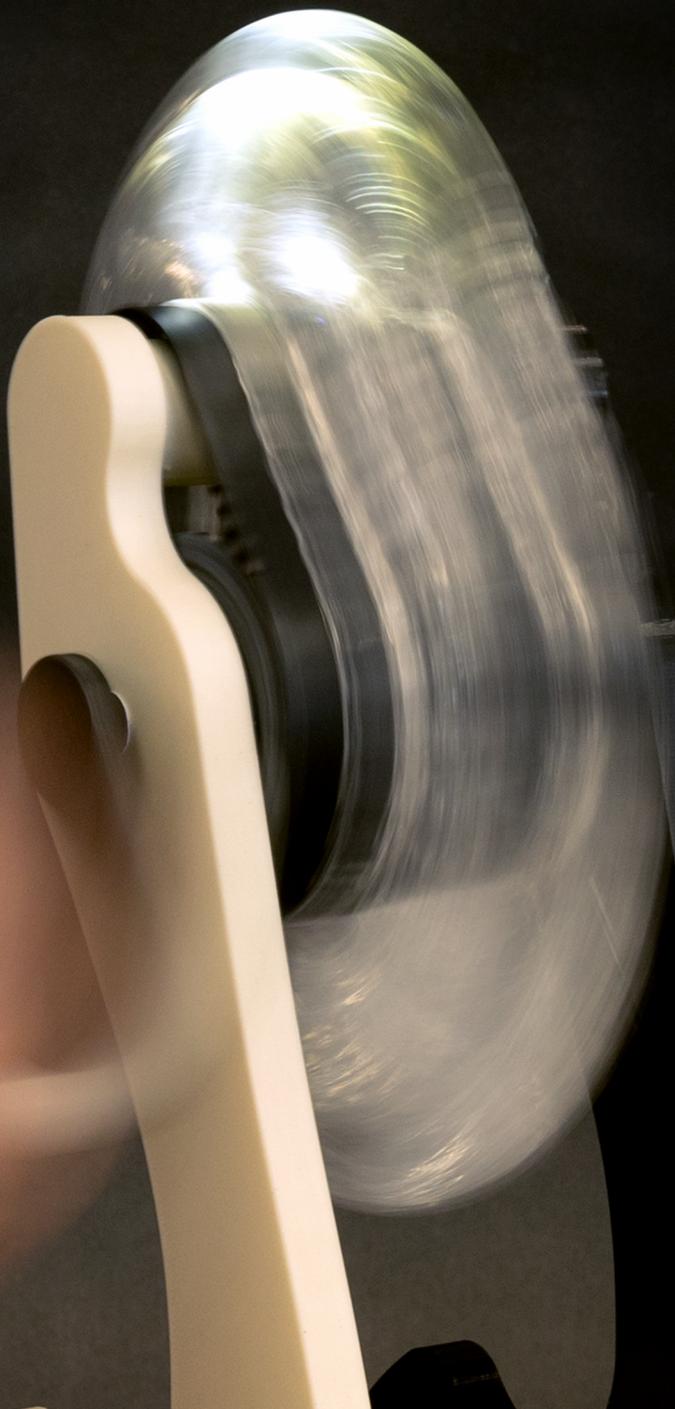


POTENCIALIDADES DE LA ANIMACIÓN VOLUMÉTRICA EN LA CREACIÓN PLÁSTICA

TESIS DOCTORAL
CAMILO COGUA RODRÍGUEZ



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

POTENCIALIDADES DE LA ANIMACIÓN VOLUMÉTRICA EN LA CREACIÓN PLÁSTICA

TESIS DOCTORAL

PROGRAMA DE DOCTORADO EN
ARTE: PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
TECNOLOGÍAS AUDIOVISUALES

Presentada por:
CAMILO COGUA RODRÍGUEZ

Directora:
Dra. BEATRIZ HERRÁIZ ZORNOZA

Valencia, abril de 2024

Agradecimientos

A Ati Windiba, mi hija, que es el grito, el movimiento, la fuerza y la esperanza. A Olga y Luis, mis padres, cuyas enseñanzas, inspiración y compañía persisten, incluso en las distancias insalvables. Al tesón y fortaleza de Natalia, y al amor que resiste y sueña.

Agradecimientos especiales a la Dra. Beatriz Herráiz por el acompañamiento y la guía en la dirección de esta tesis, por su mirada acusiosa, el apoyo en los momentos más difíciles y su amistad sincera.

Al grupo de investigación I+D+i Animación UPV, motor de procesos sobre animación en Valencia, cuya luz me atrajo desde otro continente para permitirme compartir del colegaje de sus integrantes. En especial, a Sara Álvarez por su carisma y liderazgo, a Miguel Vidal, Susana García, María Lorenzo, Sergio Rodríguez y al grupo completo de profesores por su impulso. Así como a Rocío Benavent, Víctor Bellver, Alejandra Flórez, Carmelo Gabaldón y Agathe Pias, con quienes he compartido el camino de estudio del doctorado en el grupo, y una animada amistad. A Luis Morcillo, Raúl Baquedano, Jonay Cogollos y Arianne Garrido, del Departamento de Dibujo, por su apoyo en laboratorio, compartiendo su conocimiento técnico riguroso y algunos *esmorzarets*. A Martina Botella y Moisés Mañas, del Departamento de Escultura, por la generosidad de sus conocimientos.

A Estefanía Díaz, Paola Vargas, Carolina Hurtado, Tatiana Cuellar, Rossana Porras y todas las compañeras y compañeros doctorandos de distintos programas, que no nos dejamos desfallecer.

A los animadores Carlos Santa García y Hugo Glover, por su arte y por la voluntad de pensarlo en palabras, así como a todos los animadores que crean desde los márgenes del tiempo, de las hojas y de las formas dominantes.

A los investigadores Marcelo DeMatei, Francisco Ortega, Jorgelina Orfila, Diego Ríos y Ricardo Arce por sus aportes.

Al tiempo robado a Diana Waldron, Juan José Salazar, Julie Waldron, Camilo Amaya y Adriana Cogua que impulsaron las palabras para que puedan zarpar a nuevos encuentros.

A la Pontificia Universidad Javeriana, donde he crecido a la par de la Facultad de Artes, crisol de saberes y formas afectuosas y comprometidas de sentir y pensar. Agradezco el apoyo constante en mis estudios de Doctorado y la oportunidad de aportar desde allí.

A la Fundación Carolina y su vocación de cooperación y liderazgo iberoamericano, cuya beca de Doctorado, con el apoyo de la Pontificia Universidad Javeriana y la Universitat Politècnica de València, me posibilitó cursar este programa.

Tabla de contenido

Resumen	6
Prefacio: metiendo las manos al río de Heráclito	8
Introducción	12
Inspiración	12
Contexto	13
Brecha de conocimiento	16
Objetivos	17
Hipótesis	18
Alcance y enfoque de la investigación	18
Aproximaciones metodológicas	19
Estructura	23
1 Hacia un laboratorio de animación	24
1.1. Animación, una definición problemática.	24
1.1.1. <i>Acotando la definición del término “animación”</i>	25
1.1.2. <i>Indagación en los orígenes</i>	31
1.2. Tentativas terminológicas	38
1.2.1. <i>Animación expandida como diagnóstico</i>	38
1.2.2. <i>Formulación terminológica</i>	42
1.2.3. <i>Percepción de movimientos.</i>	46
1.2.4. <i>Condiciones y posibilidades de la animación volumétrica</i>	48
1.2.5. <i>Aplicación del método de análisis: Hombre Jaula (Santa, 2012) y Push (Glover, 2017)</i>	90
1.2.6. <i>Evaluación del método de análisis por categorías</i>	98
2 Práctica de laboratorio de animación volumétrica	102
2.1. Generalidades del proceso	102
2.1.1. <i>Ideación</i>	103
2.1.2. <i>Diagnóstico y planificación temporal</i>	103
2.1.3. <i>Prototipado</i>	104
2.1.4. <i>Ajustes</i>	104
2.1.5. <i>Retroalimentación</i>	105
2.2. Incursiones de laboratorio	105
2.2.1. <i>Incursiones disciplinares</i>	106
2.2.2. <i>Cada Persona es un laboratorio</i>	107
2.2.3. <i>Procesos</i>	110
2.2.4. <i>Materiales: plásticos a la luz, a la plástica</i>	113

2.2.5. <i>Los plásticos de este proyecto</i>	117
2.3. Camino a Arandú	118
2.3.1. <i>Antecedentes</i>	119
2.3.2. <i>Primeras aproximaciones</i>	120
2.3.3. <i>Arduinos, fibras ópticas y resinas</i>	123
2.3.4. <i>Escaleras, arcoíris, fuente y cafetera</i>	125
2.3.5. <i>Bloque lenticular de hormigón</i>	129
2.3.6. <i>Ledoscopio</i>	130
2.3.7. <i>Tambor de luz</i>	132
2.3.8. <i>Resultados a la luz del modelo</i>	133
2.4. Dispositivo Arandú	134
2.4.1. <i>Componentes de Arandú</i>	134
2.4.2. <i>Diseño final</i>	138
2.4.3. <i>Particularidades del diseño</i>	140
2.4.4. <i>Posibles aplicaciones en otros campos</i>	141
2.5. El laboratorio itinerante en espiral	142
3 Creación de obra artística: Quisiera que el café me supiera distinto	144
3.1. Descripción de la obra artística	146
3.2. Lo político como consecuencia	148
3.3. Recursividad	150
3.3.1. <i>El Impulso y el flujo</i>	151
3.3.2. <i>Retroalimentación local</i>	152
3.3.3. <i>Retroalimentación gestual</i>	156
3.3.4. <i>Gestos personales</i>	158
3.4. Proceso de desarrollo	161
3.4.1. <i>Preliminares</i>	161
3.4.2. <i>Bocetos</i>	163
3.5. Socialización	165
3.5.1. <i>Espacio expositivo</i>	165
3.5.2. <i>Licencia</i>	167
3.6. Posibilidades futuras	167
4 Conclusiones	168
5 ANEXOS	188

Resumen

A partir de revisar el concepto de *animación* como contexto, se aborda la definición y desarrollo del término *animación volumétrica*, referente a las prácticas de animación creadas a partir de unidades con magnitud física palpable en el espacio, que, por medio del movimiento, y la naturaleza intermitente y diacrónica de la percepción óptica, generan secuencias visuales en su propio volumen. Para el desarrollo práctico y el análisis teórico de este tipo de animación, alejada de las pantallas, se propone un modelo de categorización de obras compuesto por nueve categorías y veintinueve subcategorías.

El trabajo de laboratorio de investigación-creación desarrollado en torno a la animación volumétrica se presenta como exégesis del proceso de experimentación, reinención y adaptación contemporánea de máquinas de animación manuales, por medio de la aplicación de tecnologías modernas de fabricación y técnicas artísticas tradicionales, estableciendo un diálogo entre ellas. A la luz de estos procesos se formula el dispositivo *Arandú*, y se desarrolla obra personal, que conjuga tanto el desarrollo técnico como las reflexiones teóricas y prácticas por medio de la expresión individual.

La obra *Quisiera que el café me supiera distinto* (Cogua, 2023), emplea el dispositivo *Arandú* para conectar una reflexión específica y subjetiva a partir del estudio de los ciclos y la recursividad, contextualizada en el ámbito político de Colombia, por medio de un gesto artístico extendido al espectador, reflexionando sobre la naturaleza de la repetición, la inercia, el valor de la pausa, el cambio y el tiempo.

Abstract

By reviewing the concept of animation as a context, this work addresses the definition and development of the term volumetric animation. Volumetric animation refers to animation practices created from units with palpable physical magnitude in space that generate visual sequences within their volume through movement and the intermittent and diachronic nature of optical perception. For the practical development and theoretical analysis of this type of animation, distinct from screen-based formats, a categorization model consisting of nine categories and twenty-nine subcategories is proposed.

The research-creation laboratory work developed around volumetric animation is presented as an exegesis of the process of experimentation, reinvention, and contemporary adaptation of manual animation machines. This is accomplished through the application of modern manufacturing technologies and traditional

artistic techniques, establishing a dialogue between them. Considering these processes, the Arandú device is formulated, and personal work is developed, combining both technical development and theoretical and practical reflections through individual expression.

The piece *Quisiera que el café me supiera distinto* (Cogua, 2023) employs the Arandú device to connect a specific and subjective reflection based on the study of cycles and recursion, contextualized within the political sphere in Colombia, through an artistic gesture extended to the viewer, reflecting on the nature of repetition, inertia, the value of pause, change, and time.

Resum

A partir de revisar el concepte d'animació com a context, s'aborda la definició i el desenvolupament del terme animació volumètrica, referent a les pràctiques d'animació creades a partir d'unitats amb magnitud física palpable en l'espai, que, per mitjà del moviment, i la naturalesa intermitent i diacrònica de la percepció òptica, generen seqüències visuals en el seu propi volum. Per al desenvolupament pràctic i l'anàlisi teòrica d'aquesta mena d'animació, allunyada de les pantalles, es proposa un model de categorització d'obres compost per nou categories i vint-i-nou subcategories.

El treball de laboratori de recerca-creació desenvolupat entorn de l'animació volumètrica es presenta com a exegesi del procés d'experimentació, reinvençió i adaptació contemporània de màquines d'animació manuals, per mitjà de l'aplicació de tecnologies modernes de fabricació i tècniques artístiques tradicionals que estableixen un diàleg entre si. A la llum d'aquests processos es formula el dispositiu Arandú, i es desenvolupa obra personal, que conjuga tant el desenvolupament tècnic com les reflexions teòriques i pràctiques per mitjà de l'expressió individual.

L'obra *Quisiera que el café me supiera distinto* (Cogua, 2023), emprà el dispositiu Arandú per a connectar una reflexió específica i subjectiva a partir de l'estudi dels cicles i la recursivitat, contextualitzada en l'àmbit polític de Colòmbia, per mitjà d'un gest artístic estès a l'espectador, i reflexionant sobre la naturalesa de la repetició, la inèrcia, el valor de la pausa, el canvi i el temps.

Prefacio: metiendo las manos al río de Heráclito

Raimund Krumme me dijo en una entrevista que aprender las técnicas de animación era muy fácil, que era algo que se podía enseñar en una tarde, pero que lo que expresabas con la animación era algo que se alimentaba con todo lo demás que uno traía en la vida. Sé que muchas veces los demás te dan respuestas de cosas que ni siquiera les estás preguntando. Para mí, lo que Raimund quería decir envolvía la gran discusión de la técnica en el arte, una compleja red de tensiones para las que lo que sientes y lo que haces sentir con el arte vale más que cómo funciona o cómo está hecho. El mundo corporativo, que invade también las universidades, pone un gran valor a algo que ellos llaman en inglés el *know how*, el cómo se hace, pero no sé si se pregunta mucho por el qué, por el para qué. Incluso cuando se enseña animación hay una carrera técnica por el saber hacer, por entender el *software*, la teoría de color, la narrativa, hacer bien el *color script*, el *storyboard* y todas las otras palabras en inglés. Y es que saber hacer eso tiene un inmenso valor y también ayuda a tu empleabilidad en la industria. Además, mucha gente lo volvió una ciencia que se puede repetir y aplicar con variaciones creativas, pero, ¿cómo pasa la vida allí? No es una pregunta para cualquier animación, quizá lo sea para aquellas que apuntan a ser arte y no solo contenido, y es esa otra discusión larga, pero el “cómo se hace” lleva asociado un tiempo distinto, a mi parecer más cercano a lo que entendemos por investigación.

Los últimos años me he volcado a aprender a hacer máquinas de animación, he visto muchos tutoriales de Fusion 360, de Arduino, de impresión 3d, de mecánica, de arquitectura y muchas otras. También he asistido a clases de animación, de programación, de escultura, de investigación. Desarrollé el “cómo se hace” de un par de máquinas de animación que no he visto antes en los *papers* del buscador ni en las bases de datos; incluso inicié el proceso de patentarlas, también para aprender a hacerlo, solo para decidirme por dejar el diseño en abierto. Probé una de mis ideas y aprendí a hacerla funcionar. Pero el laboratorio no seguía los pasos metodológicos canónicos, ni en ciencia, ni en diseño de producto. Porque en realidad no probé solo una de mis ideas, probé tantas como mi tiempo y recursos me permitieron, y debo decir que se quedaron muchas sin probar, coladas en los tableros de Miro, en los diagramas de Padlet, en las muchas hojitas, cuadernos y libretas de apuntes que fui llenando y guardando. Pero lo que nunca ha salido de mi mente en el proceso es el “para qué”. Porque las máquinas no dan cuenta de la muerte de mi madre, ni de los días metido en aviones viajando de un continente a otro; no se ven los días robados por la pandemia, ni aquellos de ausencia a mi familia. No se ve la constante tensión de no conectar ese nuevo “saber cómo” (o indagarlo) con un “para qué” que sirviera de válvula de escape a mis preocupaciones por el estallido social en

Colombia, a mis deseos de aportar a la cultura en la que crecí o las añoranzas por mi familia en Bogotá. Por eso, al mismo tiempo que hacía las máquinas y me peleaba con las impresiones de plástico y la máquina de corte láser, hacía dibujos, pero no de diseños de máquinas: hacía pequeños ciclos pensando en esos en los que estamos inevitablemente atrapados. Micro *storytelling* como les decía Gill Alkabetz. De una clase con él salió el primer ciclo de animación que monté en una de mis máquinas y funcionó.

Lo interesante de ser grande y entender un poco la vida y la muerte es que uno puede hacer conciencia de insignificancia, y visualizar por un instante el pedacito que le toca en el ciclo que implica su eventual desaparición. Y toma decisiones, que es lo único que uno tiene. Una de esas es moverse, irse, migrar. Cuando se está afuera se desarrolla una suerte de biculturalidad. Si se es listo, uno aprende a vivir con otras lógicas, pero el contraste no deja de hacer el paralelo: “los dramas del primer mundo” cuando no son la guerra, parecen siempre tonterías superficiales frente a la falta de dignidad humana con la que nos acostumbramos a convivir en Colombia, donde ningún problema es tan grave porque siempre hay algo peor.

La tragedia va apagando la esperanza, la fe. El miedo apaga la confianza, la comunidad; nos pone espinas en la ropa y en el lenguaje. Y veo que el arte allí tiene un lugar, y se ejerce a veces desde la fuerza de la ignorancia técnica, desde la posibilidad de burlarnos como último recurso, desde el reconocimiento a la alegría por encima de la tristeza, como una resistencia a la inercia que igual nos lleva. Entonces parece que la mayoría del arte en Colombia retrata ese dolor, esa batalla. Que todos los colombianos tenemos una historia triste que contar. Pero que también sabemos, y tenemos derecho, a dar la espalda a los problemas y ser felices. Nos sentimos tan llenos de “realidad” que de pronto en el baile nos vemos para darnos un poquito de “verdad” de la otra, la que muestra lo bello sin violines ni corrección de color, una verdad más honesta, pero que le cuesta distanciarse de la realidad. Por eso al arte colombiano le cuesta la fantasía, el cuerpo no nos deja tomar distancia, hasta que la distancia nos toma a nosotros para anestesiar el dolor en otros continentes. Pero nos pican las cicatrices. La distancia nos lleva al borde del remolino de violencia, y allí uno casi no gira, pero puede ver la velocidad del interior, o puede seguirse alejando a aguas más calmas.

La repetición es la que construye la normalidad desenfundada, la que nos hace vivir en el remolino que José Eustasio Rivera llamó *La Vorágine* (1924) para contarnos un ciclo de migración, de despojo y violencia, un ciclo que se repite en la ruralidad colombiana, pero que es uno de tantos torbellinos sociales que surcan un país que te traga o te escupe, pero como sea te atraviesa, como a los peces en *Whirpools* de Maurits Cornelis Escher (1957), o los *Opresores oprimidos* de Fernando Pareja y Leidy Chávez (2013), atrapados en la fuerza de su movimiento. Entonces *La Vorágine* se hace una condición que los informáticos traducirían con un “mientras que...” (*while*). Mientras las condiciones se mantengan, las cosas no cambiarán. Un bucle de repetición lógica, que aun así quiere leerse como propósito: “Hasta que la dignidad se haga costumbre” (SWI swissinfo.ch,

n.d.), frase que convirtió en mantra Francia Márquez, la primera mujer negra en ser vicepresidenta de Colombia, pero la lógica nos dice que seguimos estando en ese “mientras que...” en el que la dignidad no es costumbre. Esa condición de repetición de prácticas sociales que convierte a todos los líderes sociales en Sísifos de la lucha popular cuando la muerte no los alcanza al final del día, y entre los que se cuentan candidatos presidenciales como Jorge Eliecer Gaitán, Luis Carlos Galán o Carlos Pizarro, humoristas como Jaime Garzón, defensores de derechos humanos como Mario Calderón y Elsa Alvarado, u otros menos conocidos, pero igual de importantes; líderes en sus barrios y en sus veredas.

No aprendemos lo que necesitamos aprender, y entonces contamos sus historias, pensando que si las aprendemos no las repetiremos, pero chocamos siempre con la misma piedra que fue entregada a Sísifo para subir la pendiente. A pesar de la distancia, caemos en el deseo de hablar de eso, de ese drama que a la final es muy universal, solo que en otras tierras no tiene aguas tan profundas. Y entonces ahora, ante las revelaciones maravillosas de la belleza de la vida, casi todas de los ojos de mi hija, y la inminencia de la muerte de mi madre, me vuelvo a mi remolino con la esperanza de colorear el vórtice para hacer el café como siempre y desear que me sepa distinto.

Introducción

Inspiración

“Nosotros, para decir Sabiduría utilizamos la palabra Arandú, que significa sentir el tiempo”.

(Pueblo Guaraní de la Amazonía, s.f.)

La palabra Arandú, proviene en Guaraní de la palabra Ára que significa tiempo y Ñandu que significa sentir (Godoy et al., 2022). Esta breve traducción, captó poderosamente mi atención, ya que en ella coincidía una búsqueda vital sobre preguntas académicas y artísticas.

Puede decirse que primero sentimos que pensamos. Nuestra capacidad de percepción se despierta progresivamente desde el vientre de nuestra madre, y nos apropiamos de ella para construir un mundo también pensado. La definición de la palabra sentido (RAE - ASALE, n.d.) se explica en el diccionario, entre otras definiciones, como una capacidad de percibir estímulos externos, pero también, como una capacidad de reconocer una realidad circundante. Se enseña que los sentidos son cinco: la vista, el olfato, el tacto, el oído y el gusto. Pero podríamos aplicar a “el tiempo” como objeto la definición de sentido. Podemos pensar el tiempo como un sentido sin órgano definido. La percepción del tiempo configura el mundo en el que vivimos, tanto o más como lo hacen los ojos o el olfato. Pero la percepción por sí sola no construye necesariamente realidades, hace falta un ejercicio de pensamiento para que esa percepción sea en realidad sentida en la acepción vulnerable de la palabra.

Sentir el tiempo, como se siente con otros sentidos, no es entonces un parámetro necesariamente medible, aunque convengamos dividirlo en doce, veinticuatro o sesenta. Para quien el tiempo fue sentido con placer, una hora en el reloj puede parecer solo unos pocos minutos, si en cambio se percibe con miedo o aburrimiento, la percepción de la hora puede elongarse drásticamente. Arandú es sin embargo un concepto que escapa a la medición científica, o a la subjetividad del gusto, para mí, es una invitación a un conocimiento sobre la condición existencial que nos acompaña a todos. Sobre el reconocernos en el presente degustándolo y entendiendo que cada momento es solo parte de

un constante fluir. Este trabajo parte de la inocencia por el sentido del tiempo, y la búsqueda por apreciarlo, recomponerlo y acercarse a la sabiduría de lo simple desde la fragilidad de la luz y el impulso de algunas manivelas.

Contexto

Este trabajo forma parte de una línea de reflexión académica dedicada a los “Estudios sobre animación”, un campo aún en desarrollo, si se tienen en cuenta que el concepto de animación ha sido muchas veces encasillado dentro de un género cinematográfico, o un conjunto específico de técnicas al interior de los estudios teóricos y críticos de cine.

Suzanne Buchan (2013) en el libro *Pervasive Animation*, traza la evolución del lugar que los estudios académicos han dado a la animación, reconociendo la hegemonía ejercida en la historia y la crítica, por el canon de producción cinematográfica narrativa, de acción viva, hecha por hombres blancos occidentales. Describe cómo antes de 1990 se trataba de estudios tangenciales sin un foco disciplinar propio, que poco a poco fueron integrándose en los “Estudios fílmicos” (*Film Studies*). Buchan aclara que la animación va más allá de ser simplemente una tecnología cinemática o digital; es una forma de arte y un medio artístico, con vínculos profundos con las artes plásticas, la literatura y otras prácticas artísticas más allá del cine. Este reconocimiento ha redefinido el lugar de la animación, reposicionándola hacia un enfoque híbrido y fecundo conocido como “Estudios sobre Animación” (*Animation studies*). Este enfoque ha permitido el desarrollo de un campo distintivo, reflejado en la creciente creación de cátedras universitarias, programas académicos, centros de investigación, y tesis de doctorado que adoptan métodos interdisciplinarios de investigación en animación.

A este panorama, deben sumarse la publicación de libros específicos de estudios sobre animación, con distintas perspectivas, entre los que se encuentran los de corte teórico como *A reader in animation studies* de Jayne Pilling (1997), o *Diseño de movimiento: La práctica de animación como generadora de conocimiento* de Alejandro Guzmán (2023); otros de corte histórico como *Animation: A world history* de Giannalberto Bendazzi (2016), o *La imagen animada: Una historia imprescindible* de María Lorenzo Hernández (2022); centrados en la producción de un país como es el caso de *Poéticas de la animación Argentina 1960-2010* de Alejandro González y Cristina Siragusa (2013) o *La animación en Colombia: hasta finales de los años 80* de Ricardo Arce, Carolina Sánchez y Oscar Velásquez (2013); o con un eje de reflexión específico como *Expanded animation: Mapping an unlimited landscape* de Juergen Hagler, Michael Lankes y Alexander Wilhelm (2019), y el ya mencionado *Pervasive animation* de Suzanne Buchan (2013), entre muchos otros.

Lorenzo (2022) da cuenta del panorama de origen y consolidación de los estudios sobre animación, referenciando en detalle asociaciones académicas,

libros, cátedras, programas y centros de investigación. Así como eventos académicos, entre los que se encuentra la Conferencia Anual de la Sociedad para los estudios sobre Animación (*Society for animation studies –Annual Conference*)¹ iniciada en 1989, el Congreso Internacional de Ilustración y Animación CONFIA² en Portugal desde 2012, o el Foro Académico Internacional sobre Animación FAIA³ en Argentina que inicio labores en 2009. Reseña publicaciones periódicas sin acceso abierto como el *Animation. An Interdisciplinary Journal*⁴ de la editorial SAGE, la *Animation: Practice, Process and Production*⁵ de la editorial Intellect; o con acceso abierto como *Animation Studies Online Journal* gestionada por la Society for animation studies⁶, o la Revista *Con A de Animación*⁷ de la Universitat Politècnica de Valencia, siendo esta última la única especializada en animación en idioma castellano⁸.

Es importante destacar el papel del asociacionismo en la animación como la ASIFA Association Internationale du Film d'Animation⁹, fundada en 1960 con el apoyo de la UNESCO con un interés general en promover la animación; y de redes específicas como la joven Red académica Internacional sobre animación Sur a Sur¹⁰ que inició actividades en 2014 desde Latinoamérica, o la mencionada Society for animation studies fundada en 1987 en el hemisferio norte, con una importante trayectoria. Así como la existencia de centros como el Animation Research Centre¹¹ fundado en 1998 en la University of Creative Arts en Reino Unido, el Centro Experimental de Animación (CeAN)¹² que inicio actividades en 1994 en la Universidad de Cordoba en Argentina, o el Research Centre for Animation and Emerging Media¹³ fundado en 2013 en la Eberhard Karls Universität Tübingen en Alemania. En distintas universidades del mundo se han creado grupos de investigación en animación consolidados

¹ Ver más en: <https://v4.animationstudies.org/annual-conference/>

² Ver más en: <https://confia.ipca.pt/>

³ FAIA, Foro Académico Internacional sobre Animación | FAIA, International Academic Forum on Animation | Córdoba, Argentina – Córdoba International Academic Forum on Animation / Ver más en: <https://www.animafestival.com.ar/forum/>

⁴ Animation: Sage Journals. Ver más en: <https://journals.sagepub.com/home/anm>

⁵ Intellect Books | Animation Practice, Process & Production. Ver más en: <https://www.intellectbooks.com/animation-practice-process-production>

⁶ Society for Animation Studies – Promoting animation engagement and scholarship since 1987. Ver más en: <https://v4.animationstudies.org/>

⁷ Con A de animación | Revista semestral del Grupo de Investigación en Animación: Arte e Industria. Ver más en: <https://conadeanimacion.upv.es/>

⁸ Escritos específicos sobre el tema puede encontrarse también en otras publicaciones seriadas de artes y humanidades reseñadas por Lorenzo (2022, p. 44)

⁹ Association Internationale du Film d'Animation. Ver más en: <https://asifa.net/>

¹⁰ Sur a sur. Ver más en: <http://www.surasur.org/>

¹¹ Animation Research Centre | University for the Creative Arts. Ver más en: <https://www.uca.ac.uk/research/research-centres/arc/>

¹² Centro Experimental de Animación (CeAN) | Facultad de Artes | Universidad Nacional de Córdoba . Ver más en: <https://artes.unc.edu.ar/centros/centros-de-transferencia/cean/>

entre los que se encuentra I+D+i Animación UPV¹⁴ creado en 2009, dedicado a la docencia e investigación en animación, de la Universitat Politècnica de València en España, descrito por Lorenzo (2022); o más recientemente el Núcleo de Design de Animacao de la Universidad Tecnológica Federal do Paraná en Brasil con iniciativas de trabajo desde 2018 que pueden revisarse en el trabajo de Lobo (2023).

De igual forma se debe reconocer el constante surgimiento y consolidación de eventos académicos sobre el tema asociados a festivales, ferias profesionales, o mercados cinematográficos con foco específico en animación, y la creación de premios y estímulos locales e internacionales. Este paneo introductorio busca poner algunos ejemplos, sin desconocer la actividad académica global desarrollada en países como Chile, China, Singapur, Sudáfrica o Egipto, entre otros.

El panorama general concentra su atención principalmente en las prácticas cinematográficas y televisivas de animación. Este diagnóstico da cuenta de la vitalidad académica del campo y del interés global por su estudio, así como de la necesidad de enfoques específicos sobre prácticas de animación enmascaradas en su histórico dimensionamiento errado, atado primero al universo de la cinematografía y más adelante también a los estudios sobre televisión, eclipsando a la animación no-cinematográfica.

En este contexto, se pone la animación como eje y como campo de estudio, para visibilizar un grupo de prácticas de animación, asociadas a la presencia y la expectación no mediada por pantallas o proyecciones. Aunque la investigación y la creación global aborde masivamente la imagen para pantalla, existe un universo amplio e importante de otro tipo de creaciones animadas. Su lugar como reinención, apropiación técnica, adaptación, o en prácticas de arqueología de los medios se puede rastrear en el mundo comercial de los juguetes, de los mercados de colección, y en los eventos de artes visuales en general. Su catalogación como obras de animación se ha ocultado bajo otras denominaciones, que incluyen instalaciones, esculturas cinéticas, arquitecturas móviles, libros de pulgar o juguetes pre cinematográficos, dependiendo quien las nombre.

Estas prácticas de animación dialogan entre lo artesanal y el impulso de las artes digitales, reflejando un ejercicio inseparable entre diseño y arte, e incluso ganando relevancia en ámbitos como los juguetes o la publicidad, así como otros espacios comerciales y académicos de creación artística.

En el campo de las prácticas artísticas, destacan animadores como Gregory Barsamian, Peter Hudson, Rufus Butler Seder, Toshio Iwai, Carlos Santa García o Bill Brand, quienes han hecho aportes significativos durante las últimas cuatro décadas. Su trabajo se suma al de otros artistas como Leidy

¹³ Research Center for Animation and Emerging Media | University of Tübingen. Ver más en: <https://uni-tuebingen.de/en/fakultaeten/philosophische-fakultaet/fachbereiche/philosophie-rhetorik-medien/institute-of-media-studies/research/research-center-for-animation-and-emerging-media/>

¹⁴ Ver más en: <https://grupoanimacion.upv.es/>

Chavez & Fernando Pareja, Matt Collishaw, Scott Hessels, Witaja Junma, Diane Landry y Akinori Goto, así como a investigadores y experimentadores con reflexiones académicas sobre el tema, como Christine Veras, Hugo Glover, Anna Vasof, Jhon Edmark o Guido Devadder. El legado de estos creadores conforma una estela brillante de unas formas de animación poco estudiadas en conjunto, pero que van construyendo sus propios hitos, mientras contribuyen al campo del arte y la creatividad contemporánea.

Este apartado ha proporcionado un marco contextual necesario para comprender el papel y la importancia de la animación en el ámbito académico y reconocer una tendencia por explorar que detalla este fenómeno en los siguientes apartados de la tesis.

Brecha de conocimiento

El campo de estudio interdisciplinar que se propone aquí surge de la necesidad de construir ejes de trabajo y discusión focalizados, así como de ofrecer herramientas para su teorización y práctica. Se busca indagar en el camino esbozado por prácticas marginales de animación, que responden a parámetros específicos de presencialidad, volumen y movimiento, considerándolas como lugares de estudio en sí mismos. Este enfoque ancla un eje propio que se nutre de discusiones en campos como las artes electrónicas, las artes plásticas tradicionales, la cinematografía o las artes escénicas, estableciendo así un sujeto de estudios específico.

Por ello, resulta relevante examinar la expansión del concepto de animación, enfocándose especialmente en las prácticas de animación no proyectada, las cuales enriquecen las definiciones tradicionales y reformulan sus fronteras en el ámbito artístico. Este ámbito, históricamente, ha carecido de un estudio profundo, a excepción de las exploraciones llevadas a cabo por investigadores como Griffin (2007), Buchan (2013), Veras (2018) o Glover (2019). Por lo tanto, este trabajo busca contribuir al campo artístico y teórico proporcionando bases para analizar las obras desde las características y potencialidades particulares de este tipo de animación. Sin embargo, esta reflexión no puede estar completa sin ser respaldada por la práctica artística.

Este enfoque no solo implica el análisis de los procesos de artistas como Carlos Santa García o Hugo Glover, sino también el desarrollo de una exploración artística personal, a través del diseño de máquinas de animación. Estas máquinas utilizan tecnologías modernas de fabricación en diálogo con formas tradicionales y dispositivos históricos de animación desde una perspectiva plástica. Esta práctica articula un conocimiento formulado a manera de exégesis escritural, con el conocimiento tácito¹⁵, en la búsqueda de acortar los caminos

¹⁵ En consonancia con el concepto de “Animatory thinking” de Hugo Glover (2019).

para aportar al desarrollo del arte y la investigación¹⁶. Se busca generar un conocimiento abierto y sensible que invite a creadores, diseñadores y educadores a practicar la animación desde sus posibilidades físicas y materiales.

Objetivos

Objetivo principal

Explorar y analizar las potencialidades de la animación volumétrica desde la expresión artística, mediante la retroalimentación entre la experimentación práctica y la reflexión teórica, con el fin de proponer posibilidades creativas y herramientas conceptuales de análisis.

Objetivos específicos

1. Reflexionar sobre las aproximaciones al concepto de animación, contextualizando un grupo prácticas específicas bajo una definición terminológica, reconociendo las posibles tensiones que generan dichas prácticas en las definiciones tradicionales de animación, proporcionando aportes al marco conceptual existente.
2. Formular categorías de análisis que faciliten la comprensión de las posibilidades y potencialidades de obras de animación acotadas terminológicamente, utilizando como marco referencial un cuerpo limitado de obras contemporáneas.
3. Explorar el diseño en dispositivos de animación mediante la integración de tecnologías contemporáneas de fabricación en diálogo con procesos tradicionales, incluyendo dispositivos históricos, desde una perspectiva plástica. Prestando especial atención a la identificación de posibilidades contextuales y presentes de estos dispositivos en el ámbito artístico y creativo.
4. Crear una obra de animación como recurso de expresión personal, articulando los hallazgos y formulaciones a nivel teórico con las prácticas resultantes del laboratorio.

¹⁶ Dubatti amplía esta reflexión en su conferencia magistral: “Diez preguntas que me gustaría responderme sobre teatro y producción de conocimiento”, dictada en el marco de las Actividades Académicas de la Cátedra Ingmar Bergman de Cine y Teatro y el 27° Festival Internacional de Teatro Universitario FITU (Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, Teatros UNAM y Centro Cultural Universitario, Auditorio Museo Universitario de Arte Contemporáneo MUAC, (viernes 14 de febrero de 2020), disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=u7sr0tKNETM>

Hipótesis

La animación ha derivado hacia métodos masivos de producción enfocados en audiencias multitudinarias, instaurando la hegemonía de la pantalla. La animación generada por elementos físicos en movimiento sin la intermediación de pantallas o proyecciones es una forma de creación producida en una escasa proporción. Son pocas las obras creadas específicamente para dispositivos volumétricos. La convergencia multidisciplinaria entre arte, ciencia y tecnología en proceso de creación y reflexión es fundamental para aprovechar el vasto potencial de la animación, trascendiendo su aplicación tradicional en pantallas. Esta convergencia, arraigada en la animación desde sus orígenes, mantiene una conexión física esencial con el espectador. En ese contexto se proponen las siguientes hipótesis que se articulan a lo largo de la investigación:

1. La animación como construcción diacrónica del movimiento en el espacio físico posee una gramática propia que puede encontrarse en prácticas volumétricas contemporáneas; su catalogación, problematización y análisis aporta nuevos conocimientos, de utilidad tanto para posteriores estudios teóricos y profundizaciones, como para el desarrollo de prácticas de creación interdisciplinar.
2. La aplicación de tecnologías de fabricación física contemporánea en la animación abre nuevas vías de producción y se presenta como un recurso cada vez más accesible para los creadores contemporáneos.
3. La formulación y ejecución de un dispositivo físico tridimensional destinado a la animación, constituye una expresión tangible de un proceso de reinención creativa dentro del ámbito de la animación. En este proceso se amalgaman conocimientos tecnológicos, académicos y expresivos, de utilidad para futuras exploraciones y avances en este campo.
4. La integración de técnicas tradicionales con tecnologías modernas de fabricación en un proceso de laboratorio de creación posibilita el desarrollo de obras artísticas que involucran tanto la reflexión personal como la académica.
5. La animación volumétrica puede alojar intenciones artísticas que emergen del potencial expresivo del ciclo y la reiteración desde una perspectiva de expresión personal.

Alcance y enfoque de la investigación

Dentro del amplio contexto de la animación, este estudio se centra en las prácticas de animación no proyectada, secuenciada en partes que se suceden por medio del movimiento físico en el espacio real. Estas han sido exploradas en un

intento de expandir el estudio de la animación sobre un eje distinto al fílmico discursivo. Se asume la tarea de discutir y revisar el concepto de animación en general, identificando un espacio de estudio que en su dispersión permea la instalación artística, los juguetes ópticos, la escultura cinética y el mundo editorial. La falta de una definición distintiva de este tipo de animación ha dificultado el hallazgo de las obras, y la reflexión académica focal.

El estudio se refiere principalmente a obras creadas en los últimos 20 años con fines no publicitarios, de carácter plástico, y que proponen una estética propia. Las proyecciones cinematográficas y de video están excluidas del alcance de la investigación, limitando el análisis a formas que contengan la animación en su volumen físico en el espacio, y sean creadas a partir del movimiento.

A la luz de los planteamientos teóricos, se documenta la práctica de laboratorio de creación experimental, y una investigación de materiales y procesos, hacia el desarrollo de una estructura de diseño para animación acotada a las exploraciones artísticas realizadas por el autor entre 2021 y 2024.

Aproximaciones metodológicas

En este estudio, se adoptan propuestas metodológicas que reconocen el diálogo entre arte y ciencia, desafiando la dicotomía tradicional arraigada entre ambos campos. En el marco de un trabajo de Doctorado esto implica una continua navegación entre las reglas y estructuras autoimpuestas de experimentación artística, y las metodologías asociadas a la investigación técnica y teórica de disciplinas cercanas a las humanidades y campos afines.

Boomgaard (2011) señala que “la investigación académica y la investigación a través del arte pueden complementarse e incluso comentarse mutuamente, pero no pueden converger” (p. 70). No obstante, su coexistencia en un trabajo, donde el autor no solo investiga y define su objeto de estudio frente a obras y estudios existentes, sino que lo hace por medio de la creación de obra y teoría, confiere al resultado alcances distintos a los meramente teóricos. Esto se traduce en invitaciones híbridas para construir y transitar un camino que es a la vez, tanto conceptual y teórico, como práctico y creativo. La obra producida ofrece resultados abiertos desde la subjetividad humana, verificables desde la técnica y en diálogo con la teoría. Busca aportar elementos críticos, desde la perspectiva del hacer práctico, ajustado a una reflexión crítica escritural.

Arte y ciencia confluyen en el contexto académico, desde la búsqueda creadora artística y la búsqueda investigadora científica, generando ramas proposicionales del conocimiento sobre el arte como la Musicología o la Teatrología. Pero cada vez más la academia reconoce la validez de otros caminos capaces de construir conocimiento asociados a la práctica, nacidos de la práctica artística.

“la investigación guiada por la práctica que se apoya en la reflexión crítica y la acción reflexiva [puede decirse que] invierte el proceso de investigación porque fomenta trabajar desde lo “desconocido a lo conocido” y es intencional pero abierto, avizorable pero exploratorio” (Sullivan, 2009, p. 49, como se citó en Galarza-Neira, 2023a)

Una subversión al método científico que no se formula de manera contestataria sino como una caracterización de otras formas posibles. Formas que generan perspectivas nuevas y, a menudo, desafiantes y difíciles de validar para el método cartesiano positivo.

Desde la disciplina

Las conexiones metodológicas entre práctica e investigación exponen la dificultad de nominar una metodología que incluye a la práctica como elemento válido en el mundo académico, lo que constituye una discusión viva con su propia historia. Hitos de esta discusión pueden encontrarse en categorías propuestas por Christopher Frayling (1993), Henk Bordorff (2010) o Lyle Skains (2018). Este último propone cuatro modalidades: Práctica-e-investigación (practice-and-research), Práctica-como-investigación (practice-as-research), Investigación-guiada-por-la-práctica (practice-led research), Investigación-basada-en-la-práctica (practice-based research). El autor describe la primera categoría como aquella en la que la práctica y la investigación están separadas, la segunda en la que la investigación consiste enteramente en el proceso creativo sin la necesidad de una exégesis crítica. La investigación-guiada-por-la-práctica implica métodos en los que la exégesis crítica no incluye necesariamente al artefacto creativo, mientras que en la investigación-basada-en-la-práctica el artefacto creativo es la base de la contribución al conocimiento. El último método se aplica a investigaciones originales que buscan nuevo conocimiento a través de la práctica y sus resultados. (Skains 2018, p. 86)

Este trabajo inició desde la perspectiva de la investigación-basada-en-la-práctica, referida en la discusión anglosajona. En esta modalidad “el acto creativo es un experimento (ya sea que el trabajo en sí se considere “experimental” o no) diseñado para responder a una pregunta de investigación dirigida sobre el arte y la práctica de este, que de otro modo no podría ser explorado por otros métodos” (Skains, 2018, p. 89, como se citó en Galarza-Neira, 2023b) . Esta conceptualización resuena con la formulación hispanohablante de investigación-creación¹⁷, un término que ha sido clave en el desarrollo de este estudio.

la investigación creación es la indagación que busca responder a una pregunta o problema de investigación a través de una experiencia creativa que da lugar a obras, objetos o productos con valor estético. En otras acepciones, se considera que la investigación creación —muy cercana a lo que en otros contextos se denomina investigación artística o inves-

tigación basada en la práctica— es aquella indagación que toma como objeto la experiencia estética del propio investigador creador, por lo cual siempre tiene un componente autorreflexivo. (Bonilla Estévez et al., 2018, p.284)

Según López Cano (2013) la investigación-creación se estructura alrededor de tres componentes esenciales: la obra, objeto o producto de creación; la documentación y rastros del proceso; y un cuerpo crítico que contiene la reflexión sobre la experiencia creativa y su relación con las preguntas o problemas de investigación. Una estructura capaz de alimentarse de condiciones fundamentales para la investigación-creación como las propuestas por De Laiglesia (2009)¹⁸ Skains (2018) o Dubatti¹⁹ (2019), que implican reconocer un campo desde el conocimiento del cuerpo crítico teórico y práctico, para hacer un aporte novedoso creando obra artística, en donde, durante o después se desarrolla una validación, transferencia o apropiación de nuevo conocimiento y se genera una exegesis escritural.

Desde el investigador

La metodología también puede ser vista desde la perspectiva del investigador como sujeto. Este tipo de abordaje incluye constantemente un componente autorreflexivo, reconocido en la investigación-creación, donde la indagación se alimenta de la experiencia estética del propio investigador-creador (Bonilla Estévez et al., 2018).

En los procesos de investigación científica, el investigador-creador como sujeto sensible, trata de ponerse a un lado para no interferir en los resultados, mientras que para investigadores como Scott Hessels (TEDx, 2015, 8m34s) será exactamente lo opuesto; la afectación personal y sensible es lo más importante para el artista que hace investigación²⁰.

¹⁷ Para Bonilla Esteves: “La palabra creación hace referencia tanto al proceso como al resultado de la actividad creativa consistente en explorar diferentes experiencias y sensibilidades a través del juego con formas y materiales que pueden tener o no una funcionalidad más allá de su valor estético. Los resultados de creación utilizan diferentes tipos de lenguaje plástico y, aunque pueden plasmarse en artefactos, comprenden también las dinámicas entre la obra, las personas que la usan o contemplan y la cultura en la que esta relación está inmersa. En este sentido, el aporte de la creación como generación de conocimiento no radica en el artefacto (lo que normalmente se conoce como obra), sino en la experiencia que este genera y propicia” (2018, p. 283).

¹⁸ La iglesia señala cuatro factores que sirven como vías a la investigación: “a). la ejecución de la obra, b). el entendimiento de un problema, c). la propuesta de algo nuevo, y d) su ubicación en el mundo” (2009, p. 177, como se citó en Ariza, 2021b, p. 539).

¹⁹ En el seminario, el autor plantea la necesidad de “conocer las teorías, auto percibirse, expresar teorías nuevas, y decidirse a discutir con quienes no coinciden con los planteamientos”; asegurando que “la práctica artística investigadora es válida si se hace de manera sistemática, crítica, sensible, rigurosa y es validada por una comunidad.”. Ver más en: <https://canal.uned.es/video/5d13146da3eeb0492d8b4567>

La explicitación del lugar de enunciación del sujeto que realiza una creación artística, aunque no es una característica indispensable en la práctica en sí misma, adquiere importancia disciplinar en el eje de confluencia de la investigación y la creación artística académica. Jorge Dubatti (2020) hace énfasis en la caracterización disciplinar y direccional que discurre entre la enunciación como artista y como investigador, pasando por sus combinaciones y relaciones, llegando a proponer una taxonomía²¹.

En ese sentido, se plantea la posibilidad de que un investigador formado en una disciplina no artística pueda explorar el arte desde su práctica investigativa. Sin embargo, se subrayan las limitaciones de la razón lógica²² al señalar que este enfoque no podría capturar el conocimiento obtenido exclusivamente mediante la práctica factual, por lo que se cuestiona si un científico no practicante puede llegar al mismo conocimiento generado por un artista investigador. Dubatti define al artista investigador como aquel que “produce pensamiento a partir de su praxis creadora y su reflexión sobre los fenómenos artísticos en general” (2020, p. 26), y que puede estar en capacidad, no solo de producir conocimiento sobre la práctica artística, sino también meta investigación e investigación aplicada²³.

La exegesis escritural

Esta tesis consigna un proceso de escritura que ha evolucionado a lo largo de distintos periodos de prácticas de laboratorio. Permitiendo reconocer la naturaleza híbrida de quien escribe, con una experiencia investigadora vinculada al área audiovisual dentro del campo de las artes visuales, y una práctica artística interdisciplinar que gravita sobre la producción de animación. Esto ha posibi-

²⁰ Ver entrevista completa en: <https://www.youtube.com/watch?v=94--igOTxPo>

²¹ ...la disciplina científica Filosofía del Teatro impulsa el reconocimiento de cuatro figuras fundamentales, básicas, combinables y complejizables, en la producción de conocimiento desde/para/en/sobre la praxis artística: el artista-investigador, el investigador-artista, el artista asociado a un investigador no-artista especializado en arte y el investigador participativo que (sin ser artista) produce conocimiento participando en el acontecimiento artístico (ya sea por su estrecha relación y familiaridad con el campo artístico o por su trabajo en el convivio como espectador; es el investigador que ubica su laboratorio en el acontecimiento teatral, en el “barro” del campo teatral, y no solo en el gabinete científico)(Dubatti, 2020, p. 28).

²² “Para visibilizar la diferencia entre razón de la praxis y razón lógica, pongamos como ejemplo un problema matemático del tipo: si diez albañiles construyen una casa de 200 metros cuadrados en un mes, ¿cuánto tardarían cien albañiles en construir esa misma casa? Y luego, en progresión creciente: ¿y cuánto tardarían mil, cien mil, un millón de albañiles? Matemáticamente podemos llegar, sin contradicción, consistentemente, a sostener que un millón de albañiles construirían esa misma casa de 200 metros cuadrados en apenas milésimas de segundos. Ahora bien, en términos de la praxis del acontecimiento de construcción de una casa, con determinados materiales y procesos: ¿cómo hacemos para que entren un millón de albañiles en un terreno de 200 metros cuadrados y hagan todo lo que tienen que hacer en apenas milésimas de segundos?” (Dubatti, 2020, p. 28).

²³ Dubatti (2020) ejemplifica esta categoría en figuras como Konstanstin Stanislavski, Peter Brook, Antonin Artuad, Eugenio Barba, Luis de Tavira o Jorge Eines en el campo del teatro.

litado el uso de herramientas metodológicas disponibles en distintas aristas del conocimiento, consciente de la doble exigencia tanto en la producción artística como en la escritural. La búsqueda y la lectura académica, junto con la escritura libre y técnicas de pensamiento visual, se han integrado en el desarrollo de elementos esenciales para la investigación-creación, en una iteración constante y cíclica entre la práctica, la reflexión y la planeación.

En el texto el primer capítulo denota metodología de investigación y creación en la que prima la revisión de fuentes escritas, formulación terminológica, propuesta de un método de análisis con categorías, y la aplicación del modelo a obras de animación en específico, que incluyen la entrevista a creadores-investigadores. En el capítulo dos, se ha consignado el bagaje más práctico de la investigación-creación desde la perspectiva de lo que en términos de Skains (2018) sería Investigación basada en la práctica. El tercer capítulo, entiende la creación de obras de arte como un mecanismo capaz de dar cuenta del conocimiento investigado, pero con lugares y sistemas de validación y apropiación social distintos a los de un documento académico, basado en la conceptualización de práctica como investigación desarrollada por Nelson (2022).

La tesis busca acercar la experiencia directa de la práctica de animación, que transfiere conocimiento subjetivo y transforma la sensibilidad, en diálogo con el conocimiento objetivo sistematizado y proposicional alojado en un documento académico. Presentando no solo la perspectiva de la enunciación, forzada muchas veces por dictámenes bibliográficos en la academia, sino la relación con la práctica artística, que parte de reconocer, una mirada interdisciplinar, y un componente de divulgación que puede incluir facetas adicionales a las de las ciencias básicas tanto en la etapa de laboratorio como en la socialización del conocimiento.

Estructura

El texto se estructura en tres bloques, que avanzan de lo general a lo particular. En el Capítulo 1 se presentan las reflexiones en torno a la pregunta de investigación y los abordajes teóricos para su análisis, proponiendo categorías de estudio que se ilustran por medio de un cuerpo de obras seleccionado. El Capítulo 2 expone la documentación de laboratorio, incluyendo la descripción de procesos. El Capítulo 3 aborda una reflexión personal, que vincula los temas explorados en la creación de obra artística. El Capítulo 4 presenta las conclusiones generales.

1

Hacia un laboratorio de animación

1.1. Animación, una definición problemática.

Para avanzar hacia el laboratorio, resulta fundamental examinar las vicisitudes del concepto de animación en términos generales. Esto facilita la identificación de la perspectiva desde la cual se aborda el estudio, con el fin de proponer un abordaje conceptual inicial.

Revisar el término animación nos conduce a un diálogo enriquecedor con diversos pensadores, cada uno aportando su visión única. En la argumentación de este capítulo se articulan las definiciones de historiadores como Ginnalberto Bendazzi (2007), artistas como Norman McLaren, o colectivos como la Asociación Internacional de Films de Animación ASIFA, así como las revisiones críticas de Philip Denslow (1997), George Griffin (2007), Edwin Carels (2009), Ůlo Pikkov (2010), Brian Wells (2011), Donald Crafton (2011) Alejandro González (2013), Suzanne Buchan (2013), Siegfried Zielinski (2013), Tom Gunning (2013), Marcelo DeMatei (2015), Dobson (2019), o Alan Cholodenko (2020), entre otros, a fin de construir un contexto que señale el lugar específico de exploración de la obra desarrollada a lo largo de este trabajo.

En el primer apartado de esta sección se revisa la discusión sobre la definición de animación y se proponen tres características distintivas que sirven como marco para reconocer la extensión del término propuesta. En el segundo se trazan líneas genealógicas, y se exploran cuestiones perceptivas relacionadas con su funcionamiento.

1.1.1. Acotando la definición del término “animación”

“Animación es todo lo que la gente ha llamado animación en diferentes periodos de la historia” (traducción propia)²⁴ (Bendazzi, 2007). En esta definición Giannalberto Bendazzi parafrasea a Dino Formaggio (1981) “el arte es todo aquello que los hombres llamen arte”²⁵. La afirmación da cuenta de las transformaciones a las que ha sido sometido el término y la dificultad de su consenso aún hoy. Lo cierto es que el término ha cambiado su definición no solo en momentos distintos, sino en los usos que gremios y colectivos diferentes le han dado en un mismo momento de la historia. Philip Denslow (1997) destaca la maleabilidad de la definición de animación, al describir las variaciones del significado que dependen de quien proporciona la definición. Adicionalmente, Marcelo Dematei advierte con sagacidad sobre la carga ideológica que toda definición implica. Desde la academia hasta la industria, desde la perspectiva del profesional hasta la del espectador, cada definición es un punto de vista matizado por intereses y enfoques particulares (Dematei, 2015).

González (2013) en su revisión del concepto repasa las taxonomías presentadas en textos académicos sobre animación y da cuenta del eje en la discusión, siempre asociada a la cinematografía, que se pregunta técnicamente lo que es o no es animación, para proponer tres nuevas categorías asociadas a la forma en que se construye la imagen: técnicas directas pre-cinematográficas, técnicas directas con dispositivo cinematográfico únicamente en la reproducción y técnicas de animación con dispositivo cinematográfico. Concluye que la animación es una de las dos formas audiovisuales existentes, la que se ocupa del diseño de movimiento, entendiendo el audiovisual de acción viva como la otra (p. 22) En su clasificación prima la mirada cinematográfica donde la formulación del término animación como procedimiento técnico da un amplio valor al concepto película (filme). Sus conclusiones dan de nuevo a la animación un lugar distinto al de la acción viva o *live action*. Sin embargo, González cita a Bendazzi cuando afirma:

Entre 1895 y 1910 aproximadamente, el término *animated* se aplicó justamente a lo que hoy nosotros consideramos contrapuesto a nuestro objeto de estudio, que llamamos *live action* o “cine de verdad”, “cine de acción real”. Entonces se decía “fotografía animada”; poco más tarde entró en vigor la expresión, igualmente rudimental, de *motion picture* o *moving picture*; mientras que *animated cartoon* se oficializó recién con la publicación del primer libro escrito sobre esa materia (2007, p.70)

²⁴ “Animation is everything that people have called animation in the different historical periods.” (Bendazzi, 2007).

²⁵ Dino Formaggio, *L'arte come idea e come esperienza*. Milan: (Montadori, 1981, p. 11)

“Fotografía animada” (*animated photography*) o “pintura en movimiento” (*moving picture*), dan pie para sugerir que otras representaciones son susceptibles de ser dispuestas en secuencia y verse en continuidad a partir de elementos discontinuos. El uso del término “pinturas animadas” (*animated pictures*) parece pertinente a nivel técnico también ahora, ya que apela a entender que dicho arte se dispuso en una secuencia en el tiempo capaz de percibirse en movimiento. Tomando la libertad en la traducción de convertir el adjetivo en sujeto, puede afirmarse, por ejemplo, que hay animaciones fotográficas, animaciones escultóricas o animaciones pictóricas, lo que puede sugerir una revisión taxonómica que incluya especialmente las manifestaciones asociadas al mundo tridimensional.

El término *motion picture* aún se asocia al cine, referenciando a la animación hasta hace unas pocas décadas como un subgénero de este (Matarazzo, 2016). Ajustados a la concepción citada por Bendazzi y a la condición técnica de la cinematografía, se puede afirmar que todo el cine es en sí una forma de animación, al ser una representación del movimiento que compone la continuidad a partir de elementos discontinuos; pero no toda la animación es una forma de cine.

Con la aparición de los formatos digitales, los conceptos fueron redefinidos, Lev Manovich respondiendo a preguntas sobre el cine digital, asumirá la predominancia técnica del concepto de animación, resumiendo este tránsito conceptual al afirmar que: “El cine, que nació de la animación, la empujó luego a la periferia, para acabar convirtiéndose al final en un caso particular de la animación” (2001, p. 377).

DeMatei retoma definiciones desde la técnica, que incluyen el cine y el video, acotando el término y definiendo la animación como:

La representación plástica del movimiento en un medio o soporte audiovisual de manera diacrónica, a partir de un diseño previo y de la manipulación de partículas estáticas que generarán la ilusión del movimiento natural. (...) El movimiento implica la fase temporal, el sentido diacrónico que resulta determinante del aspecto de la animación (excluyendo toda representación del movimiento en la historia del arte, que no se expresa de manera diacrónica), y que lo haga a través de un medio audiovisual para dejar por fuera otros elementos de acción en vivo como la danza o los títeres (DeMatei, 2015 p. 34).

Esta definición deja fuera el análisis semántico del término y la inclusión de máquinas autómatas, como las propuestas por Zielinski (2013), cuyo movimiento no posee el sentido diacrónico que señala DeMatei. Así mismo excluye la amplitud de significado que presenta Alan Cholodenko en distintos textos, en los que, no solo insistirá en englobar el cine dentro de la animación, sino que irá más allá, e incluye en ella un conjunto de manifestaciones mayor: “Así que, no solo es el arte, i.e. las artes visuales, una forma de animación. Todas las artes, incluyendo el teatro, la danza, la música, la literatura, etc., son formas de animación.” (Cholodenko, 2020, p. 16) Cholodenko más allá del movimiento reclama

la vida en todas las artes. Pero si así fuera ¿Qué distinguiría a la animación?

Las definiciones existentes proporcionan los fundamentos necesarios para delimitar el campo de la animación, reconociendo que algunas definiciones exceden la concepción planteada en este trabajo. Además, revelan áreas de convergencia entre estos elementos mínimos, los cuales sirven como base para organizar el concepto de animación de manera distintiva. Por lo tanto, la perspectiva de animación en este trabajo se distingue a partir de tres elementos esenciales, propuestos para acotar y puntualizar aspectos reiterados en las reflexiones sobre el término. Estos elementos delinear el marco desde el cual abordar el concepto de animación en el resto de este escrito. Estos son: el tiempo como soporte sin una necesaria condición de reproductibilidad estable, la lectura desde el intersticio, y la noción de vida, asociada al ritmo.

1.1.1.1. El tiempo como soporte.

La animación no está ligada a la captura cinematográfica o a la proyección, y es anterior a ella. Los mutoscopios²⁶ o la animación lenticular, solo por nombrar algunas máquinas, contienen animación en tiempos variables, anulando la necesidad del hecho cinematográfico o digital de tener que ser registrado o proyectado. El avance técnico en cinematografía ha promovido la reproducción precisa y mensurable del tiempo capturado, mientras que el video como señal en vivo, se centra en la transmisión en tiempo real buscando una correspondencia temporal directa. A pesar de los desarrollos significativos en arte e interactividad, la historia de estas técnicas ha estado vinculada principalmente a la reproducción estable del tiempo, manteniendo duraciones uniformes. Dicho tiempo, capturado y reproducido con la misma duración que la captura, no es un requisito técnico unívoco para la animación, como sí lo es en principio para la máquina cinematográfica o el video en vivo. Es decir, tanto uno como otro tienen una frecuencia de reproducción estable para lo que se considera su buen funcionamiento convencional, y estos tiempos deben repetirse (reproducirse) manteniendo su duración²⁷. Pero no sólo hay animación si se puede fijar o grabar. La grabación o el registro se reconocen como una posibilidad de la animación, pero no la única.

El soporte de la animación no es la película química, ni la señal electromagnética, tampoco la pantalla, ni alguna superficie de proyección. El tiempo es el soporte para la animación. En animación, el tiempo se construye diacrónicamente tanto como representación de tiempo indexal medible, que hace mimesis al movimiento a la manera de la acción viva cinematográfica; o como la

²⁶ Dispositivo óptico que utiliza una bobina de tarjetas que gira rápidamente, ya sea mediante manivela manual o batería, creando así una imagen en movimiento. Documentado en 1985. Ver más en: https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/press_archives/3932/releases/MOMA_1967_July-December_0014_82.pdf

²⁷ En los comienzos del cine, la captura obedecía a la velocidad manual de movimiento de la manivela, cuyo operador se entrenaba para buscar una velocidad estable. (Oubiña, 2009, p. 103)

invención de posibles tiempos nacidos de las chispas de la continuidad que brota de una obra animada abstracta, y que presentan un movimiento y un tiempo que solo tiene lugar por medio de la animación, y no es una re-presentación, sino una escritura directa sobre el tiempo mismo. Griffin (2005) lo llama “tiempo sintético”:

El tiempo sintético pretende sugerir el artificio de la animación en contraste con el proceso esencial de documentar del cine, que graba y reproduce acontecimientos en tiempo real. Utilizando múltiples técnicas, los animadores ensamblan secuencias de imágenes u objetos discretos para construir una imitación de movimiento continuo o una indiferencia al movimiento continuo basada en estrategias de discontinuidad. En ambos casos, el resultado no es un registro de una actuación real²⁸ (Buchan, 2013, p. 289).

Y ese discurrir diacrónico puede ser dinámico en su intensidad llegando a incluir la pausa. La pausa, como potencia de movimiento, hace parte también de la escritura temporal, con una fragilidad indeterminada que puede poner en tela de juicio la continuidad. Por ello la discusión sobre la animación y la pausa, entra en los límites de la percepción de fenómenos ópticos²⁹, y en los arenosos terrenos de la subjetividad sobre la noción de vida en el contexto audiovisual³⁰. Pero nos deja entender que el tiempo no se captura, la animación escribe sobre él en su discurrir, y lo hace a partir de intersticios.

1.1.1.2. El intersticio.

En la esencia misma de la animación yace un fenómeno intrigante: la transformación de la continuidad espacio-temporal del mundo en discontinuidad, plasmada en fotogramas separados por intervalos. Como señala Durán (2020), estos fragmentos son reorganizados por la percepción humana, generando así la ilusión de un movimiento continuo y fluido. Siguiendo esa línea de reflexión, Durán recupera las ideas de Jean Epstein, Henri Bergson y otros pensadores, para recordarnos el origen y las implicaciones de la construcción de la imagen en movimiento desde su estructura más mecánica, y como se componen mundos temporales a partir de la sucesión de imágenes. Pero a esa mirada anclada en la máquina y el pensamiento cinematográfico debemos añadir la

²⁸ “Synthetic time is meant to suggest the artifice of animation in contrast to the essential documentative process of cinema, which records and plays back real time events. using myriad techniques animators piece together sequences of discrete images or objects to build either an imitation of continuous motion or an indifference to continuous motion based on strategies of discontinuity. In either case, the result is not a record of an actual performance.” Griffin, George. 2005. *The anxious pencil*. In *Trickraam: Spacetricks* en (Buchan, 2013, p. 289)

²⁹ Una revisión del fenómeno se describe en el Capítulo 3.2.3 Percepción del movimiento

³⁰ Ver. Leslie, Esther. *Animation´s petrified unrest*. En Buchan (2013)

perspectiva única de Norman McLaren, que además de haber sido un maestro animador, era un investigador-creador prolífico. Según sus reflexiones podemos atisbar un tránsito de lo mecánico a lo óptico y lo cognitivo:

La animación no es el arte de los dibujos que se mueven, sino más bien el arte de los movimientos que son dibujados. Lo que ocurre entre cada cuadro es más importante que lo que existe en cada cuadro; por lo tanto la animación es el arte de manipular los intersticios invisibles que existen entre los cuadros. (McLaren como se citó en Furniss, 1998.)

Esta afirmación refuerza la noción de diacronismo presentada por DeMatei, articulando la temporalidad con la continuidad. Investigadores como Ulo Pikkov apuntarán en la línea de McLaren, transportando la noción a la mente del espectador y condensando debates tecnológicos.

La animación ha mantenido su naturaleza básica, a pesar del progreso tecnológico y la aparición de nuevas soluciones técnicas a lo largo de las eras óptica, electrónica y digital: sigue consistiendo en presentar objetos inmóviles de manera que induzcan la ilusión de movimiento en las mentes de los espectadores.³¹ (Pikkov, 2010, p. 18)

El investigador Edwin Carels en el mismo sentido declara: "La animación es el arte del intervalo. Todo depende de los ojos y la mente abierta del espectador, de la participación de cada individuo del público. Es una cuestión de espectador"³² (Cook & Thomas, 2006, p.14)

Generar el intersticio, el intervalo, requiere movimiento a través del tiempo. La animación puede prescindir del cuadro, el borde, o la bidimensionalidad a la que se le ha recluido, pero no del intersticio generado en el discontinuo diacrónico (a través del tiempo). El movimiento es un vector necesario, una condición; condición compartida por ejemplo con el arte cinético, pero a diferencia de éste, en su vector no se escribe la imagen del movimiento per se, sino la del intersticio.

1.1.1.3. La noción de vida.

La frase "mover no es animar" obedece a una instrucción que se escucha constantemente en la formación de animadores. Por lo que es importante re-

³¹ "Animation has maintained its basic nature, despite technological progress and the appearance of new technical solutions throughout the optical, electronic and digital eras – it is still all about presenting immobile objects in a manner that induces the illusion of motion in viewers' minds" (Pikkov, 2010, p. 18)

³² "Animation is the art of the interval. It all depends upon the eyes and the open mind of the viewer, the participation of each individual in the audience. It is a matter of spectatorship" (Cook & Thomas, 2006, p. 14)

parar en el carácter rítmico no necesariamente antropomórfico que acompaña la animación en la idea de insuflar vida. Para autores como Wells, Dobson, o Cholodenko, la noción de vida es uno de los temas recurrentes e inesquivables, al considerar este concepto una cualidad distintiva de la animación.

Crafton (2011) analiza el origen del término “animación”, explorando sus raíces etimológicas y usos previos al surgimiento del cinematógrafo. Da cuenta de las connotaciones teológicas asociadas al concepto, referidas al “acto de dotar de espíritu o alma”, vinculándolas al soplo de Dios y a los misterios de la vida. Con el tiempo, esta carga trascendental se ha sumado al significado secular del término, que denota cambio o movimiento. La etimología de “animación”, de la raíz latina “animare” y la forma sustantiva “anima”, refleja su significado original de “respirar o soplar” y “vida o aliento”. La relación entre la animación y el concepto de infundir vida se populariza en la narrativa animada a través de la representación de personajes, como se evidencia en obras como el libro de Thomas y Johnson (1995)³³. Este enfoque se aplica tanto en formas realistas, como en contextos más cercanos a la plástica o la fantasía (Gunning, 2013). Sin embargo, esta conexión es objeto de mayor debate cuando la animación apela a la abstracción y a la interpretación en obras con una impronta más experimental.³⁴

Si descartamos la perspectiva poética que concibe la animación como un soplo de vida, nos queda el significado mecánico simple, la definición tácita que niega la magia y escribe reglas de movimiento desde los patrones de la física o los números alejados de los ritmos humanos, asociando la animación al movimiento. Sin embargo, no basta el movimiento si no se establece un pulso vital interno al mismo, que podría ponerse en parangón con las artes sonoras, que no parten necesariamente de una representación del mundo. Este enfoque se ejemplifica a través del concepto de “música visual” (Kanellos, 2018) asociado a producción silente y abstracta de artistas como Oskar Fishinger o Viking Eggeling. En este tipo de animación, la noción de vida no se encuentra necesariamente en la humanización de un personaje, sino en la construcción rítmica de tiempos. Incluso si son enteramente creados por un computador³⁵. En donde, más que la ilusión de vida, la animación es la oportunidad de vivir tiempos y experiencias que no habrían podido existir por medio de ningún otro arte.

³³ Otra referencia al mismo título son los dos libros de teoría de la animación editados por Alan Cholodenko “The illusion of life: Essays on animation”(1991) y “The illusion of life II: More essays on animation” (2011).

³⁴ Crafton expone la idea de considerar la recreación de movimiento justamente como lo carente de vida, al ser lo “real” lo verdaderamente animado, siguiendo la referencia de Frederick Talbot (1912), una discusión que tiene su propia línea argumental en los estudios sobre cine, y que no se desarrolla en este trabajo (2011, p. 104).

³⁵ Lo que retoma una discusión sobre la autoría que menciona Denslow en 1997, pero que se ha venido naturalizando en las prácticas de arte mediático que usan computadores como herramienta en procesos de creación interactivos o de inteligencia artificial.

1.1.2. Indagación en los orígenes

La animación se hace posible por medio de tecnologías que abarcan distintas épocas y disciplinas. Cuenta con antecedentes notables, como la linterna mágica³⁶ (1659) o el fantasma de Pepper³⁷ (1858) que allanan el camino científico a las máquinas que posteriormente nos permitirán conocer la animación creada de manera diacrónica. El campo escénico³⁸, en el que se puede incluir el teatro de sombras oriental o los espectáculos europeos de magia llamados fantasmagorías³⁹ comparten dos impulsos en el camino de la creación de máquinas de animación: narración y asombro. Estos impulsos primigenios, florecidos por siglos de manera natural en distintas artes y saberes, se aúnan a la búsqueda científica.

La tecnología animada del siglo XIX entrará posteriormente dentro de la categoría de *philosophical toys* o juguetes filosóficos. Wade (2004) los describe como instrumentos diseñados para examinar un problema natural de forma experimental, que además de su asistencia experimental generan asombro en la expectación popular. Oubiña (2009) señala que aquellos artefactos variaban entre lo lúdico y lo científico, acompañando el desarrollo de los estudios sobre el movimiento durante el siglo XIX (p. 39).

Dentro de la categoría de “juguetes ópticos”, se encuentran una variedad de dispositivos cuya producción osciló entre una simple curiosidad por los efectos ópticos y una argumentación fisiológica sobre el funcionamiento de la vista. Es relevante destacar que, entre los llamados juguetes ópticos, solo algunos se centraban en el problema del movimiento, como el zoótropo y el praxinoscopio-

³⁶ La linterna mágica es un dispositivo óptico referenciado por primera vez en 1656 por Athanasius Kircher en *Ars magna lucis et umbra*. Consiste en una caja que contiene una fuente de luz artificial, un sistema de lentes y un soporte sobre el que se dispone una placa de vidrio pintada, que al ser iluminada desde el interior permite proyectar imágenes en una superficie plana. La linterna mágica a su vez es precedida por la cámara oscura, referenciada por Giovanni Batista della Porta en *Magia Naturalis* de 1558 y por otros desarrollos ópticos asiáticos. Para una historia más detallada de la linterna mágica ver Mannoni (2000).

³⁷ Descrito por Henry Dircks en 1865, y popularizado por John Henry Pepper, el fantasma de Pepper es un efecto escénico, en el que haciendo uso de luces controladas y una disposición especial del público, se crea la ilusión de que un objeto o personaje reflejado en un cristal transparente inclinado 45 grados, comparte el espacio escénico con los actores. Ver (Rojas Amador, 2016)

³⁸ Ver Parte 3ra: Espectáculos de la luz y de la sombra. En *El sentido de la luz: ideas, mitos y evolución de las artes y los espectáculos de luz hasta el cine* (Castillo Martínez de Olcoz et al., 2006, p. 2015)

³⁹ La fantasmagoría pertenece a un arte que durante mucho tiempo no tuvo un nombre propio. Existió antes de que existiera la palabra que la designa, pues se relaciona con la capacidad de inmersión del ser humano a través de sus pensamientos en mundos imaginarios. La palabra es un neologismo acuñado en Prusia y adoptado en Francia en la última década del siglo XVIII para designar un espectáculo minuciosamente concebido que alcanzó una gran popularidad. Consistía en la representación de criaturas invisibles, espectros y fantasmas por medio de proyecciones luminosas e ilusiones ópticas. (Mayrata, 2017, p. 20)

pio, mientras que otros se enfocaban en aspectos diferentes, como la percepción de profundidad en el caso del estereoscopio, la magnificación de la imagen en el microscopio o las posibilidades de la reflexión con el caleidoscopio.

El entrecruzamiento entre las artes performativas, la ciencia de la óptica y el movimiento, la industria del entretenimiento popular, y la fotografía, alcanza un punto de inflexión en los estudios sobre el tema cuando aparece la animación fotográfica proyectada por medio del cinematógrafo. Laurent Mannoni (2000) presenta una arqueología muy completa en la que repasa en los dispositivos asociados a la creación de imágenes conseguidas por las artes de la luz y la sombra occidental hasta la producción del espectáculo del cinematógrafo. Oubiña se detiene en los avatares de los dispositivos ópticos de animación y su relación con la ciencia y el arte, y plantea una reflexión crítica con un pie en el presente. En un contexto de estudio comparativo plantea una línea de tiempo que pone en paralelo: Audiovisual, inventos y tecnología, vanguardias, filosofía y ciencia desde el siglo V a. C. hasta 2003 (Oubiña, 2009, p. 141).⁴⁰ Reconociendo en los hitos de los dispositivos anteriores al cinematógrafo las particularidades de los procesos inventivos que no necesariamente encontraban aquello que estaban buscando⁴¹.

Se suele presentar a los distintos pioneros del cine como integrantes de un ejército de inventores y científicos que parecerían avanzar en bloque, con una misma dirección y un programa bien definido. Como si las fotografías animadas fueran el resultado de un esfuerzo coordinado y una organizada distribución de las inspiraciones y los inventos. Pero habría que pensar, más bien, en una serie de vectores contradictorios que discuten entre sí y que coexisten de una manera conflictiva en los juguetes filosóficos. Ese debate puede sintetizarse en, al menos, dos ideas opuestas sobre cómo encauzar y en qué aplicar los avances tecnológicos que permiten registrar o reproducir el movimiento: científicismo vs. ilusionismo. De un lado y del otro, se alinean los diversos experimentos (Oubiña, 2009, p. 47).

Siguiendo la perspectiva de Oubiña, podemos utilizar como ejemplo el *flipbook*⁴² o folioscopio del siglo XIX para ilustrar la corriente científicista, y el *blow book* “libro de soplar” del siglo XVI, para ilustrar la corriente ilusionista; dos

⁴⁰ Una cronología similar que comparte coordinadores con la de Oubiña, se plantea en el libro Cine (y) Digital (LaFerla, 2009, p. 209), agrupando eventos en tres categorías: Audiovisual, ciencia y tecnología, Artes, y Sociedad, política y pensamiento, llegando a 2008

⁴¹ Étienne Jules Marey, por ejemplo, tenía intereses científicos por sobre la captura de movimiento que distaban de los objetivos buscados por el entretenimiento. Este caso se expone en la introducción al apartado 1.2.4 IV Unidades de secuencia

⁴² “Técnica mediante la cual, las etapas de cualquier movimiento pueden hacerse visibles mediante una serie de tomas individuales, o mediante una serie de fotografías secuenciales. Etienne-Jules Marey (1830- 1904), Eadweard Muybridge (1830-1904) y Ottomar Anschütz (1846-1907), fueron exponentes destacados de esta técnica”. Traducción del autor en (Mannoni et al., 2004, p. 206)

objetos referidos por Tom Gunning (Buchan, 2013) como raíces de la animación en la metamorfosis y el movimiento. Mientras que en el folioscopio se pone en evidencia de manera pedagógica el dispositivo, consiguiendo el movimiento animado y demostrando principios de percepción; en el segundo se pone en juego el asombro y la transformación por una operación performativa de ilusión mágica, en la cual el mago sopla y manipula el libro sin animación, manteniendo en secreto la forma como opera la transformación. El folioscopio, por su parte, abandona la teatralidad del espectáculo colectivo, y en su lugar ofrece una experiencia de manipulación y observación individual (Gunning, 2013). Con el tiempo, la naturalización y ubicuidad de la imagen en movimiento en pantallas, ha disminuido paulatinamente el asombro asociado a estos objetos físicos, que se distanciaron de las rigurosas técnicas del escrutinio científico para acercarse al entretenimiento, ya que los instrumentos de conocimiento se convierten en parte del mundo del espectáculo (Warner, 2004).

El tránsito hacia las pantallas transforma también la manipulación que puede hacer el público, así como la intermediación de otras personas. Es así, como la animación navega ampliamente los caminos sembrados por la cronofotografía⁴³, y con ellos, la ciencia se orienta durante décadas a las nuevas tecnologías audiovisuales basadas en la televisión y el cinematógrafo. El ilusionismo, que vio revelado el misterio, buscó el asombro con otras estrategias. El cine, fue proclamado por los historiadores como culmen y referencia, y ellos mismos catalogaron estas invenciones maravillosas como meros antecedentes, distinguiéndose en libros y museos con el peyorativo mote de “precinematográficas”. La ciencia les regresará constantemente el título de “ilusión” para explicar fenómenos de óptica, normalmente con carácter pedagógico orientado a público escolar. Y es en el arte donde algunos de estos saberes y prácticas han vuelto a tener lugar para despertar el asombro desde la materialidad.

Afirmar que la producción de prácticas de animación no proyectada y aparatos de ilusión óptica se detuvo a la llegada de la cinematografía sería tan erróneo como pensar que la aparición de la fotografía anuló al dibujo, o que el video puso fin a la radio. La visualización individual, que antes alojaban las mirillas de los primeros estereoscopios, hoy la poseen los cascos y gafas de realidad virtual. Los formatos más pequeños como el folioscopio, conocido también como libro de pulgar, ocupaban en otra época el lugar que hoy tienen los teléfonos móviles, ofreciendo entretenimiento con imágenes animadas de bolsillo. El principio de la imagen creada por dos discos en un anortoscopio de 1827 es revivido por las pantallas con leds que giran concéntricamente a gran velocidad, programadas para crear imágenes estáticas o animadas con fondos translúcidos⁴⁴.

Lo que cambian son las posibilidades, sin menospreciar las técnicas ni las

⁴³ U Descrito por Etienne-Jules Marey como “Nuevo método para analizar el movimiento en la ciencias físicas y naturales” en el que presentaba un paralelo entre el ojo humano y la cámara fotográfica como condiciones para el estudio del movimiento. Etienne-Jules Marey, *Animal Mechanism: A Treatise on Terrestrial and Aerial Locomotion*, Nueva York, Appleton (1884, p. 153 como se citó en Oubiña, 2009).

prácticas. No se trata, por lo tanto, de realizar una arqueología de los medios⁴⁵ ni una revisión histórica exhaustiva de todas las invenciones técnicas que posibilitaron la animación, sino más bien de dar cuenta de sus corrientes de uso y creación. La historia debe funcionar como un impulso al pensamiento presente, y contarse desde un lugar de enunciación reconocible.

Libros como el de Ann y Hermann Hecht (1993), y Lauren Manonni (2000), se refieren a los inventos asociados a la óptica y el audiovisual, y son referencias valiosas de las invenciones de occidente en el campo. Sin embargo, es fundamental destacar que estas obras tienden a considerar el cinematógrafo como el punto culminante, reconstruyendo la historia desde este punto de vista. El libro de Hecht se define en su título como una historia de la pre-cinematografía, mientras que el de Manonni lo hace como una arqueología del cinema. Ambos miran al cinematógrafo como culmen, como punto de llegada máximo, desde el cual se reconstruye una (la) historia, maravillosa en los detalles, pero con el peso que la obsolescencia otorga a las piezas arqueológicas y pre-históricas⁴⁶ en la que los dispositivos de animación figuran como antecedentes y curiosidades para la mirada moderna, que parecieran no tener usos ni posibilidades posteriores. Otras fuentes, como el catálogo *Eyes, lies and illusions* (Mannoni et al., 2004) se alejan del enfoque cinematográfico y exploran prácticas de arte contemporáneo, presentando los principales aparatos y estrategias conservadas en la Colección de Werner Nekes, actualmente alojada en el Deutsches Filminstitut Filmmuseum en Alemania⁴⁷. Además, algunos estudios focalizados en dispositivos específicos, como el de Bak sobre el zoótropo (2013), o el de Gunning con el taumatropo (2012), han contribuido significativamente a la discusión.

Años después, Bak presenta el resultado de una exhaustiva investigación de archivo centrada en dispositivos ópticos, analizando su circulación e incidencia, particularmente en relación con los estudios sobre la infancia (M. A. Bak, 2020). No obstante, es Christine Veras (2018) quien, en su tesis de doctorado ofrece un enfoque dialógico centrado en los aparatos de animación antiguos desde la perspectiva contemporánea. Veras destaca conexiones, similitudes y diferencias con las prácticas del pasado y del nuevo milenio, colocando la animación en el centro de la discusión y seleccionando artistas que, desde distintas sensibilidades, responden a estas tecnologías, reinventándolas y ampliando las fronteras de la animación. En su escrito, Veras analiza casos específicos de ani-

⁴⁴ Un ejemplo de instalación artística con esta tecnología puede encontrarse en el Colectivo Tundra <https://wearetundra.org/> en obras como *Inexistence*. Ver completo en: <https://www.youtube.com/watch?v=d7vyEsxvKpQ&t=27s>

⁴⁵ Compartiendo puntos en común en reflexiones críticas desarrolladas por Martín Martínez et al. (2022) en relación con la arqueología de los medios, pero distanciado de la idea de obsolescencia, que expone este autor en el marco conceptual etiquetado como *Zombie Cinema*.

⁴⁶ Incluso Bendazzi en su libro *Animation: a world history* (2016), que constituye el panorama más completo de la historia cine animado mundial desde la perspectiva de la animación, usa el término pre-historia a las prácticas animadas anteriores a *Fantasmagorie* de Émile Cohl en 1908.

⁴⁷ *Acquisition of the Werner Nekes Collection*. Ver más en: <https://www.dff.film/en/akquisition-of-the-werner-nekes-collection/>

mación expandida, convirtiéndose en referencia clave para este trabajo, al exponer dispositivos históricos, como el fenaquistiscopio, el zoótropo, el praxinoscopio o el mutoscopio, a la luz de instalaciones artísticas o reinventiones contemporáneas, destacando especialmente el *zoótropo de silueta* inventado por ella.

El abordaje de los juguetes es relevante, como antecedente de la relación física entre las personas y los objetos en animación. Ya que abarca valores fundamentales de percepción sensorial, construcción de significado, memoria y emoción. En este contexto, la interacción táctil entre objetos y personas establece conexiones entre ámbitos aparentemente dispares, como el del juguete y el del museo. Sin embargo, ambos alimentan los espacios potenciales de acción y reflexión en el contexto de la animación. Los juguetes, tradicionalmente asociados al juego y al entretenimiento, han trazado un camino hacia la integración de la tecnología y la pedagogía. Por otro lado, los museos,⁴⁸ anteriormente reacios a permitir la manipulación de sus objetos, han encontrado nuevas formas de fomentar la interacción y la participación del público.

Los juguetes se convierten en objetos de colección o en recuerdos cuando dejan de ser tocados⁴⁹ y no se juega más con ellos, pero su interacción con las personas puede ser estudiada con mirada prospectiva desde las relaciones de la tecnología y las artes audiovisuales en los llamados juguetes ópticos del siglo XIX. Wanda Strauven (2021) repara en ellos para proponer una aproximación táctil por sobre la visual, identificándolos como medios táctiles⁵⁰, se centra en la versión comercial para hogares de estos, a fin de revisar su manipulación en la producción de imagen en movimiento. Strauven describe los juguetes filosóficos reconociendo sus conexiones con la interacción manual. Describe cómo los dispositivos basados en discos como el taumatropo y fenaquistiscopio⁵¹ requieren el uso de las dos manos y un espectador con contenido fijo, mientras que los dispositivos basados en tambor como el zoótropo y el praxinoscopio, pueden operarse con una mano y permitir la visualización a varios espectadores.

En comparación con el clásico fenaquistiscopio, que sólo permitía ver sus discos a un usuario a la vez, el diseño cilíndrico del zoótropo permitía colocar a su alrededor varios espectadores simultáneos, sin comprometer la percepción de la ilusión para ninguno de ellos. _En la transición de la posición vertical del despliegue circular de imágenes del fenaquistiscopio a la tira de papel del zoótropo, el punto de vista de la acción representada cambia radicalmente. En lugar de que los personajes representen las acciones de forma circular, aparecen aterrizados, lo que significa que su movimiento sigue la línea del horizonte en lugar de la circularidad del disco (Veras, 2022, p. 40).⁵²

⁴⁸ Wanda Strauven (2021) hace una interesante revisión de la institucionalizada práctica museística que distancia el tacto de las obras de arte en los museos.

⁴⁹ “a toy stops being a toy when it is no longer touched” (Strauven, 2021, p. 189)

⁵⁰ Tactil media. Pag 193

⁵¹ En su modelo original de 1832

Veras ahonda sobre la manipulación particular del zoótropo, mientras señala la posibilidad de este, de combinar el contenido visual separado de la estructura del dispositivo, creando secuencias con efectos cómicos, siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que constituye un antecedente de la edición de video contemporánea, y una posibilidad de manipulación del objeto en su versión juguete. Esta manipulación, posible en el objeto, ha sido arrancada del misterio de la imagen de la fantasmagoría y la magia del siglo XIII. Pero se alejará por décadas de la mano del espectador a cuenta de la popularidad de la imagen proyectada por el cinematógrafo a finales del siglo XIX. Cuando la imagen pierde la distancia física y lógica impuesta por la proyección de la fantasmagoría y se convierte en objeto que no busca ocultar un misterio sino revelarlo, la interacción manual con los objetos los acerca al juego. Strauven retoma las reflexiones de Erkki Huhtamo⁵³, para recordarnos que la imagen no se separó de su manipulación física, sino que con la aparición de dispositivos de proyección la manipulación quedó a cuenta de un operador. Huhtamo pone en paralelo dos casos de consumo audiovisual, el primero en las manos del espectador asociado a las máquinas de mutoscopio con monedas⁵⁴ y el segundo en las funciones cinematográficas de proyección.

Esta combinación de arcade y cine confirma la coexistencia de dos paradigmas o, como dice Huhtamo, la tensión entre "dos modos de consumir imágenes en movimiento: los peepshows manuales y la proyección en pantalla" (2005, 13). Mientras que el manejo manual del Mutoscopio garantizaba un contacto físico con el aparato, la proyección cinematográfica imponía distancia y un ethos de no intervención. Sin embargo, durante los primeros años de la historia del cine, la proyección de una película no era meramente "contemplativa". De hecho, el cine de los primeros tiempos era potencialmente "interactivo", con música en directo y solos de canto, fumadores, público que hablaba y que entraba y salía libremente. Del mismo modo que la cámara se operaba manualmente durante el rodaje, el proyector también se accionaba manualmente durante la exhibición, lo que permitía ralentizar o acelerar la acción en función de la reacción del público (o del humor del proyeccionista). En resumen, al igual que en la cultura museística primitiva, prevalecía un

⁵² Compared to the classic phenakistiscope, which allowed only one user at a time to view its discs, the cylindrical design of the zoetrope permitted multiple simultaneous viewers to be placed around it, without compromising the perception of the illusion for any of the viewers. In the transition from the vertical position of the circular display of images in the phenakistiscope to the zoetrope's paper strip, the point of view of the action depicted is fundamentally changed. Instead of having the characters portraying actions in a circular fashion, they appear grounded, which means that their movement follows the horizon line instead of the circularity of the disc (Veras, 2022, p. 40).

⁵³ Huhtamo, Erkki. 2005. "Slots of Fun, Slots of Trouble: An Archaeology of Arcade Gaming." In *Handbook of Computer Game Studies*, edited by Joost Raessens and Jeffrey Goldstein, 3–21. Cambridge, MA: MIT Press

⁵⁴ También llamadas *Penny arcades*

ethos proto-interactivo. Sin embargo, esta dimensión desaparecería gradualmente con la institucionalización del cine (Strauven, 2021, p. 201).⁵⁵

Esta dimensión manipulativa, que tuvo su lugar en los gabinetes de curiosidades y las ferias, y que hace parte de la genealogía del cine y los videojuegos, hoy puede rastrearse tímidamente aplicada del lado del entretenimiento, en parques temáticos y publicidad, o en el campo de los juegos de mesa y los juguetes; también puede revisarse en museos de ciencia donde se ha incorporado a estrategias didácticas y museológicas; o en prácticas interactivas de arte electrónico dentro de espacios museísticos y curatoriales. El estudio de la tangibilidad y operación manual en los dispositivos de animación del siglo XIX constituye un lugar de investigación desarrollado desde el rol como herramienta educativa, por académicos como Bak o Strauven pero que escapa al foco de este trabajo.

La investigación histórica y el análisis crítico de estas prácticas nos permiten comprender mejor las corrientes subyacentes que han dado forma a la animación a lo largo de los siglos. A medida que exploramos las conexiones entre los juguetes, los museos, la ciencia y las prácticas artísticas, surge una imagen más completa de cómo la animación ha sido y sigue siendo una parte integral de nuestra experiencia visual y cultural, con un componente performativo, táctil y presencial. Distanciado por la llegada del cinematógrafo y la virtualidad, que marcan puntos de inflexión, pero no han significado el fin de las prácticas de animación no proyectada ni de los dispositivos de ilusión óptica. Más bien, estas tradiciones continúan desarrollándose y encontrando nuevas aplicaciones en el ámbito del entretenimiento, la educación, la ciencia y las prácticas artísticas. Este estudio no busca reconstruir la historia de la animación, sino inspirar nuevas formas de creatividad y reflexión en el hacer animado.

Tras dar cuenta de este contexto se presentarán las definiciones que consideran en particular prácticas de animación desde el movimiento de volúmenes físicos, evaluando primero otros conceptos que puedan ser de utilidad al objeto de estudio.

⁵⁵ Such a combination of arcade and cinema confirms the coexistence of two paradigms or, as Huhtamo puts it, the tension between “two modes of consuming moving images—the hand-cranked peepshows and the screen projection” (2005, 13). Whereas the hands-on operation of the Mutoscope ensured a physical contact with the device, cinema’s projection imposed distance and a hands-off ethos. However, during the early years of cinema history, a film projection was not merely “contemplative.” Indeed, early cinema was potentially “interactive,” with live music and sing-alongs, smoking, public talking, and freely walking in and out. In the same way that the camera was operated manually during filming, so too the projector was hand-cranked during exhibition, which made it possible to slow down or speed up the action, depending on the reaction of the audience (or the mood of the projectionist). In short, as with early museum culture, a proto-interactive ethos prevailed. This dimension would gradually disappear, however, with the institutionalization of cinema. (Strauven, 2021, p. 201)

1.2. Tentativas terminológicas

El término compuesto “animación expandida” es revisado como parte de la pregunta por las fronteras de la definición, y las búsquedas y experimentaciones contemporáneas asociadas. A partir de la revisión de formulaciones terminológicas usadas en la contemporaneidad, se propone un concepto que permita reconocer animación con características particulares comunes, cuya definición sea un aporte desde un punto de vista teórico, y que permita reflexionar sobre los elementos que la distinguen. Esto con el fin de comprender mejor la vitalidad, singularidades, limitaciones y potencialidades asociadas al término propuesto y a las obras que lo representan.

Para ello, se presentan categorías que delinean las condiciones y posibilidades de las obras, estableciendo así una sólida base para el estudio y la creación en esta rama de la animación.

1.2.1. *Animación expandida como diagnóstico*

Dentro de la forma institucional del cine y la mirada de los estudios fílmicos, las películas de animación pueden verse como una forma particular cinematográfica. Pero la diversidad de prácticas de animación que escapan a los limitados confines de la pantalla ha generado la necesidad de revisar el concepto, que se ha quedado corto ante la aparición de nuevos usos, reinventiones y otras tecnologías, que empujan los bordes para señalar otros posibles.

Este enfoque considera que la animación no se limita únicamente a la representación cinematográfica, sino que abarca una gama amplia de formas artísticas. Definirla como un fenómeno óptico diacrónico intersticial, con una dimensión rítmica inherente al ejercicio artístico humano, permite incluir objetos, máquinas, esculturas y piezas arquitectónicas que se ajustan a esta reinterpretación. Para lo cual los estudios académicos son escasos.

La concepción predominante del término “animación” dentro del ámbito de los estudios sobre animación sigue siendo en gran medida influenciada por enfoques técnicos, estéticos y relacionados con la audiencia derivados de los estudios sobre cine. Y cuando se intenta trascender esta perspectiva, se promueve una visión animista (Carels, 2009)(Zielinski como se citó en Buchan, 2013) que incluye autómatas, animatrónicas y otros elementos que van más allá de los límites establecidos por el fenómeno óptico de percepción diacrónica.

Otros intentos por incluir perspectivas distintas de creación de animación han popularizado en las últimas décadas el uso del término compuesto “animación expandida”, adscribiendo su uso generalmente a una tendencia tecnológica a nivel de formato, aunque sus definiciones son diversas. La noción de “animación expandida” surge como una declaración de intenciones, una apuesta

por la necesidad de una redefinición del propio concepto de animación. Esta redefinición aspira a ser lo suficientemente integradora para albergar todas las manifestaciones y expresiones que la animación pueda adoptar (Dematei et al., 2015). Sin embargo, las expansiones no señalan el centro sino su borde, buscan visibilizar aquello que queda fuera del concepto tradicional. Por lo que es pertinente revisar aquello que propone la adjetivación del término.

El adjetivo “expandido” se ha ligado reiteradamente a distintas manifestaciones artísticas. En cine tiene como gran referencia a Gene Youngblood (2020), que propone crear una relación más activa y liberadora con el espectador, no sólo en términos físicos sino intelectuales, planteados inicialmente desde la expansión de procesos cinematográficos. Rosalind Krauss (1979) usa el adjetivo en la escultura para construir una definición en negativo, proponiendo conjuntos que ilustran rupturas frente a una definición que lleva a rastros su historia. Lo que no es paisaje y no es arquitectura, es escultura. Categorías que complejiza y elabora.

José Antonio Sánchez usa el adjetivo “expandido” no para referirse al teatro en sí, sino para destacar la configuración de un campo en el que el teatro gravita, y desde el cual señalar lo esencial en dicho arte. Sostiene que el teatro dentro de este campo expandido es eminentemente corporal. Y señala al cuerpo del autor como único soporte material de la representación, mostrando las formas vigentes de las prácticas teatrales, y a los herederos del pensamiento crítico que agencian otras formas de hacer, más allá de las protecciones de las instituciones teatrales tradicionales (Sánchez, 2011).

Youngblood apela al espectador, Krauss señala el espacio de aquello que no era considerado escultura, Sánchez va al nervio y los mínimos necesarios para el teatro. En todos los casos el participio opera como reivindicación histórica, como liberador de constricciones y castraciones impuestas por formas hegemónicas e históricas. En el caso de la animación la producción dominante es el cine y la televisión, que han eclipsado y se han apropiado del término, tomando el todo por la parte, imponiendo su lógica narrativa, sus géneros y sus formatos. Sin embargo, la animación expandida va más allá del medio dominante.

Animación Expandida es una manera de denominar y tipificar una presencia de animación que se escapa de los cánones de la animación tradicional (...) Es también una manera de identificar procesos en marcha en la cultura, a través de las huellas que dejan el trabajo de artistas plásticos en el arte contemporáneo (Dematei et al., 2015, p. 243)

En la misma dirección en que apunta Furió Vita cuando afirma que:

La animación expandida se define por su carácter híbrido gracias a la incorporación de las nuevas tecnologías, donde la yuxtaposición de la



Figura 1. Primer diagrama de Rosalind Krauss (1979)

animación con el diseño, el cine y videoarte, la arquitectura y las artes de la instalación convergen más allá de soportes y formatos no convencionales (Furió Vita, 2016, p. 137)

Las rupturas con lo convencional, una constante tensión con la tecnología en desarrollo asociada a la animación, y la apropiación de usos dados por las artes contemporáneas con un carácter interdisciplinar o postdisciplinar, parecen puntos de encuentro en las distintas aproximaciones.

En Austria, desde 2013 se lleva a cabo el Simposio *Expanded Animation*, donde el término compuesto está marcando un carácter sobre el tipo de animación que convoca y sobre las reflexiones que tienen lugar en el evento, una declaración de intenciones. Además, con el ánimo de generar y dar a conocer las reflexiones y las prácticas, los responsables han publicado en 2019 el libro *Expanded Animation: Mapping and unlimited landscape* donde se plasman perspectivas teóricas, artísticas y una selección a manera de catálogo de obras desarrolladas entre 2011 y 2018 que han hecho parte de la selección del festival *Ars Electronica*. En el texto aborda distintas posiciones sobre el término Animación Expandida, desde un campo cercano a los estudios de arte medial y arte contemporáneo, con una fuerte influencia en la cultura del computador. Trazan una genealogía breve del término, desde el *Expanded Cinema* de Youngblood en los 70, pasando por los ensayos de Chodolenko (2007) o Robert Russett (2009), hasta el inicio del simposio en 2013, donde el término se sigue reformulando, agrupando procesos digitales de animación como eje (Hagler et al., 2019).

El título del libro de Hagler, Lankes y Wilhelm refuerza la inmensidad del escenario. Mapear permite identificar las partes de un todo, o al menos reconocer sus límites, y al plantearse el mapeo de un paisaje ilimitado es difícil rastrear una definición concluyente. Sin embargo, dan algunas claves cuando afirman que la animación expandida sirve “para reconocer un panorama de actividades altamente interdisciplinarias y colaborativas de individuos venidos de la industria, la investigación, el arte y la ciencia, en el que la animación es a la vez ubicua y simultáneamente indiferenciada” (Hagler et al., 2019, p. 14).

Los distintos autores en el libro señalan lo que llaman bordes transversales, formas híbridas, áreas marginales, anomalías, rupturas e hibridaciones, con referencia a la animación por computador. Un juego de adjetivos muy afín a las artes plásticas contemporáneas y es porque con ellas se han retomado relaciones estrechas de la mano de las artes electrónicas y mediales. Espacios de exhibición, como museos⁵⁶ y galerías se ven invadidos por dinámicas de proyección fílmica y de animación en general, y en muchos festivales de cine los programadores devienen curadores para incluir otras formas de producción, como esculturas, instalaciones y performances que podrían entrar dentro del panorama conceptual que presentan. Esto confirma, a manera de síntoma, la necesidad de una revisión del término, que requiere pensar la animación no solo como un campo

⁵⁶ Edwin Carels (2013) en *Spaces of wonder* revisa desde raíces históricas hasta prácticas contemporáneas la articulación entre las prácticas de animación y los códigos museísticos.

de secuencia, sino de consecuencia. Consecuencia del intersticio en el sentido de McLaren (lo que pasa entre los fotogramas), pero también consecuencia del intersticio de la experiencia, de la duración, de la circunstancia, de la rasgadura, en la que se pueda sentir el tiempo y su presencia, en la que se pueda sentir el ánimo. Y esa hebra evocadora del tiempo puede estar contenida en un videojuego, en la proyección de *mapping*, en las instalaciones de sitio específico, en un zoótropo, en un proyecto transmedia, en una obra interactiva y reactiva, en una experiencia de realidad virtual, en las artes vivas, y cuantos campos quieran departir con la animación. No ya para decir que todo es animación sino para repensar el tiempo, que es la materia misma de la animación. No es la narrativa, ni la imagen, sino el mismo tiempo que se recompone, que se dispone, que se hace presente.

El recorrido teórico nos sirve para pensar y re-conocer, pero en la creación será el animador escultor, el animador en artes escénicas, el animador en el cine o en cualquier disciplina, el que se enfrente al tiempo y sus particularidades. El creador de animación compone con el tiempo como materia y sus obras lo vivencian así, más allá de la denominación. Las ataduras nominales se reconfiguran y algunos prefieren desmarcarse de ellas. Carlos Santa se identifica con varias nominaciones: ilusionista, escultor y director de cine⁵⁷; William Kendtridge despliega un rango más amplio de oficios: cineasta, escenógrafo, escultor, director de ópera, dibujante, videoartista, cuya producción tentacular hace que se refieran más a él como artista polifacético que como animador. En estos casos la denominación pierde relevancia, para quienes hacen animación, aunque puede resultar útil para quienes la estudian.

La popularización del término compuesto “animación expandida” nos muestra el peso hegemónico de una historia, que se distanció del espacio y el cuerpo, desde que delegó, en la regularidad de la imagen cinematográfica y el video, el trabajo simple impreciso y humano de la performance del tiempo animado de la mano de las personas (Manovich, 2001)⁵⁸. Su expansión, desde la mirada de este trabajo, es una vuelta a reconocer que las máquinas más simples y su manipulación imperfecta hacen parte de la naturaleza de este arte desde el mismo inicio, y son pertinentes en la medida en que la exploración desarrollada se acerca al juguete, a la máquina, al aparato, al artilugio, en búsqueda de tiempos que corren de la mano de quien los ve. Si las nuevas denominaciones implicaran solamente un cambio de formato, naufragarían en su ubicuidad, anclada a las

⁵⁷ Según se menciona en su página web. Ver más en: <https://www.carlossanta.com/>

⁵⁸ “Los juguetes ópticos del siglo XIX que se disfrutaban en las casas privadas también requerían de una acción manual para crear el movimiento, como darles vueltas a las cuerdas del taumatropo, rotar el cilindro del zoótropo o darle a la manivela del viviscopio. No fue hasta la última década del siglo XIX que la generación automática de imágenes y la proyección automática se combinaron por fin. Un ojo mecánico quedaba acoplado a un corazón mecánico; la fotografía se encontraba con el motor. Como resultado, el cine, un régimen muy especial de lo visible, había nacido. La irregularidad, la falta de uniformidad, el accidente y demás indicios del cuerpo humano que con anterioridad habían acompañado de manera inevitable las exhibiciones de imágenes en movimiento se vieron sustituidas por la uniformidad de la visión de la máquina” (Manovich, 2001, p. 370)

candelillas de la moda y los productos de la tecnología digital; si en cambio, su presencia abriera lugares nuevos de creación y pensamiento, bienvenida la porosidad y la duda.

Se celebra la expansión, que invita a recordar las posibilidades de la animación, e inspira a otras personas capaces de invenciones radicales que hagan aparecer el tiempo en sí mismo como nada más puede hacerlo, expandiendo su presencia y su percepción por medio de la animación. Pero el término compuesto se ha asociado de tal manera a las artes digitales, que no ofrece precisión frente al estudio de las posibilidades de la animación que apelan a los objetos físicos en movimiento, sin proyecciones ni pantallas. Por ello su existencia confirma el diagnóstico y la necesidad de búsqueda de terminologías más precisas.

1.2.2. *Formulación terminológica*

En la búsqueda de la definición de un término, nos sumergimos en manifestaciones animadas que basadas en la naturaleza intermitente de la percepción, desafían la convencionalidad de las pantallas, así como los formatos y los campos de creación y saber. A través del arte, estas expresiones proponen imágenes en movimiento físico, que tienen también un valor como aparatos volumétricos escultóricos, arquitectónicos o instalativos y no requieren de proyecciones o pantallas.

Estas características excluyen manifestaciones como el teatro, las marionetas o las animatrónicos, así como imágenes en movimiento causadas por otros efectos ópticos, lo que implica que términos como “arte cinético”⁵⁹ o “arte óptico” no representen las condiciones descritas. Sin embargo, animaciones de este tipo podrían considerarse tanto escultura cinética, como arquitectura en movimiento o instalación en el contexto del arte contemporáneo, dependiendo de factores como su dimensión, estructura, o relación con el espacio circundante, entre otros. Tampoco se inscriben enteramente dentro de los “juguetes ópticos” ya que muchos de ellos no implican secuencias de tiempo sintético o diacrónico. Otras formulaciones terminológicas asociados con la animación que no logran precisar este grupo de prácticas se presentan a continuación.

“Post-animación” es un término descrito por Hosea (2011) como una forma de investigación basada en la práctica, que utiliza herramientas de animación deconstruyendo sus nociones convencionales. Por medio de este concepto, Hosea asocia animación a prácticas performativas. Su aporte obedece al plano metodológico por lo que no aplica a los componentes técnicos de esta búsqueda.

“Hyper-animación” es un término usado por Russett (2009), que plantea el advenimiento de nuevas estéticas a la luz de las posibilidades digitales de la creación de imagen en movimiento. Cercano a las artes mediales y al audiovisual

⁵⁹ En el llamado Manifiesto Jaune 1955 escrito por Victor Varsarely, Puntus Hultén y Roger Bordier, se llega a sugerir la inclusión del teatro, la danza y los espectáculos de luces barrocas en la categoría de arte cinético. (Carels, 2013)

experimental, los artistas mencionados por Russett incluyen en su producción instalaciones interactivas, realidad virtual, y arte telemático (Dematei, 2015). Su uso representa un marco demasiado amplio y difuso para las practicas descritas en este estudio.

“Para-animación” es concepto definido por Voci (2023) que abarca múltiples materiales y medios, incluyendo marionetas, siluetas de papel, animación 2D tradicional, stop-motion y animación 3D por computadora, así como diversos actos performativos como narraciones con sombras y actuaciones en directo. En estas prácticas se destaca la importancia de la agencia imaginativa y artesanal humana (extra)ordinaria, enfocándola en la relación entre animación y realidad, desafiando así la tradicional genealogía representacional y fotográfica del cine. El concepto incluye el uso de prácticas de animación, pero no categoriza a la animación en sí misma, por lo que no es de utilidad en este estudio.

Otros términos como “animación expandida”, que ya fue examinado en el apartado anterior, o “anti-animación” (Hosea, 2019)⁶⁰ forman parte del diagnóstico, reflejando la potencia de la animación como forma de pensamiento, o como dialogo con la tecnología o las artes plásticas y performativas, pero no especifican el enfoque buscado.

Esta búsqueda se propone identificar una vertiente única de la animación, la cual se vincula con el volumen de manera diferente a la convencional en comparación con la proyección cinematográfica o videográfica estándar. En este contexto, la animación no implica la proyección de imágenes sobre un soporte inmóvil, sino que requiere del movimiento físico como elemento esencial. Gregory Barsamian es un ejemplo destacado de este tipo de animación. Su propósito según George Griffin es:

...reinventar una nueva arquitectura para experimentar la animación, una arquitectura que reorienta el ojo y la mente lejos de la ilusión sombría de las imágenes planas para contemplar la realidad de un objeto concreto en el espacio, fijado en una serie de visiones momentáneas (Griffin, 2013, p. 277).

Griffin (2007) propone el término compuesto “animación concreta” (*concrete animation*), según dice “sin la intención de ser una teoría rigurosa en una teoría general”, inspirado por el uso previo de William Moritz⁶¹. Griffin

⁶⁰ Hosea se refiere al concepto descrito por Tingting Lu como la disolución de las fronteras disciplinares abogando por un rechazo a los valores comerciales (Hosea, 2019).

⁶¹ “Concrete was a term used by William Moritz (1978) and others as a synonym for abstract or absolute animation, perhaps in reference to the planar abstractions of de Stijl: Theo van Doesburg and Piet Mondrian. Concrete also applies to poets like Emmett Williams who arranged words and type into rebuses and patterns, and to musicians like Pierre Boulez who used tape recording and radio to create collaged compositions of ‘real world’ sounds. In each case there was a radical commitment to eliminate the conventional accretions of ornament and narrative. Today the term contains a tone of defiant backlash against the pervasive reach of digital processing and its tendency toward virtual reality.” (Griffin, 2013)

aborda este concepto desde diversas perspectivas, planteándolo como experiencial y penetrante, incluyendo la animación como escultura, o el *flipbook* como escultura, y proponiendo categorías que apelan a: la referencia matérica en casos cinematográficos, su instalación fuera de las salas de cine, los objetos en movimiento con animación diacrónica y los *flipbooks*.

Sin embargo, solo las dos últimas categorías están en consonancia con las prácticas de animación abordadas en este trabajo, ya que las dos primeras están vinculadas a la proyección y la pantalla, lo que hace que el término animación concreta resulte impreciso.

Por otro lado, Christine Veras (2018) investiga “un tipo particular de instalaciones animadas” (*a particular type of animated installation*), centrándose en la intermitencia o “parpadeo” (*flickering*) basada en la rotación, que ofrece una experiencia sensorial mejorada particularmente para el espectador que la experimenta en vivo. Veras señala que el término compuesto “instalación animada” se usa para describir una amplia gama de manifestaciones, que incluyen proyecciones de video “mapeo tridimensional” (*3D mapping*) y otras técnicas de animación mixta, y desestima términos como “esculturas cinéticas” (*Kinetic sculptures*), “instalaciones zoetropicas” (*zoetropic installation*) o “dispositivos ópticos contemporáneos” (*contemporary optical devices*), por considerarlos incompletos o imprecisos. (Veras, 2022, p. 347)

El término “instalación animada”, pone el énfasis en la instalación como práctica artística espacial, utilizando la animación como adjetivo. Se podría considerar el término “animación instalada”, invirtiendo los factores, para indicar que, en algunos casos, es la animación la que se dispone en el espacio, como ocurre con las animaciones arquitectónicas instaladas en ventanas por Rose Bond, quien también usa el término compuesto “instalación animada” para describir su trabajo (Bond, 2011). Griffin (2007) hace uso del término “animación instalada” en la descripción de la segunda forma de animación concreta: “Animation installed in a non-theatrical venue”. Sin embargo, para las prácticas descritas en este trabajo, no es una condición determinante sino una posibilidad realizar una intervención en el espacio a la manera de una instalación o tener un carácter efímero, por lo que las obras pueden inscribirse en campos como la escultura o la arquitectura.

Los trabajos de Griffin y Veras pueden ser diagnóstico de la necesidad de encontrar términos más precisos, y constituyen importantes insumos en la formulación de una definición que apunte con claridad al objeto de estudio de este trabajo, siendo los únicos que se detienen en estas prácticas de animación en específico. Aunque podrían nombrarse dentro de la denominación ‘juguetes ópticos’, este grupo de aparatos no incluyen unívocamente prácticas animadas, como tampoco lo hace el ‘arte cinético’, el ‘arte óptico’, la ‘para-animación’, la ‘post-animación’, o la ‘anti-animación’. Mientras que conceptos como ‘animación expandida’ e ‘hyper animación’ resultan demasiado amplios. Se propone entonces el término ‘animación volumétrica’ como aporte al estudio focal de un tipo particular de obras de animación, que no pueden estudiarse con la imprecisión del término animación concreta, no constituyen únicamente prácticas instaladas, y no tienen un foco de estudios específico.

La animación volumétrica es aquella animación creada a partir de unidades con magnitud física palpable en el espacio que, por medio del movimiento y la naturaleza intermitente y diacrónica de la percepción, genera secuencias visuales en su propio volumen. En ellas las condiciones matéricas y estructurales resultan determinantes. Las obras son capaces de ofrecer una o varias lecturas cuando están en movimiento, y otra cuando están detenidas, llegando a reconocerse en ese estado como objetos, arquitecturas, esculturas o instalaciones. Siguen lógicas internas ajustadas al diseño temporal, el manejo de la luz, la energía, el tamaño, y la forma en que construyen los intersticios.

Se denomina volumétrica a la animación como toma de posición y como invitación a devolver a la animación el espacio físico, el tiempo manual, así como la dimensión de juego, curiosidad y experimentación que acompaña su creación. Un hacer de confluencia de saberes para la exploración de pensamientos y sentimientos. Una invitación a conocer otras concepciones minoritarias y de restringido desarrollo y circulación de la animación.

Como contexto, en la Figura 2. se visualizan los puntos de confluencia, intersecciones y divergencias dentro del amplio campo de la animación. Se identifica una dimensión para la producción destinada a la pantalla de televisión y la proyección cinematográfica, así como el poroso círculo de las prácticas de animación expandida y el espacio de los juguetes ópticos. Se destaca en línea naranja el ámbito de la animación volumétrica, caracterizado por la creación de secuencias visuales en un espacio tridimensional mediante el movimiento de unidades físicas. Este espacio no es compartido con la producción fílmica o televisiva, ni se ajusta completamente al ámbito de los juguetes ópticos o la animación expandida, por lo que requiere un estudio distinto para su clara comprensión.

La animación volumétrica puede ofrecer diversas interpretaciones tanto en movimiento como en reposo, siendo reconocida como objetos, arquitecturas, esculturas o instalaciones, donde las condiciones materiales y estructurales desempeñan un papel determinante. En su producción se encuentran obras particularmente destinadas para el entretenimiento, la educación, el juego infantil o la socialización en eventos artísticos. Este estudio se centra en las prácticas de carácter plástico, aprovechando la riqueza del lenguaje castellano, donde la palabra “plástica” evoca a la forma, la vitalidad y una noción artística del material con potencial de transformación, en referencia al contexto de las artes visuales.

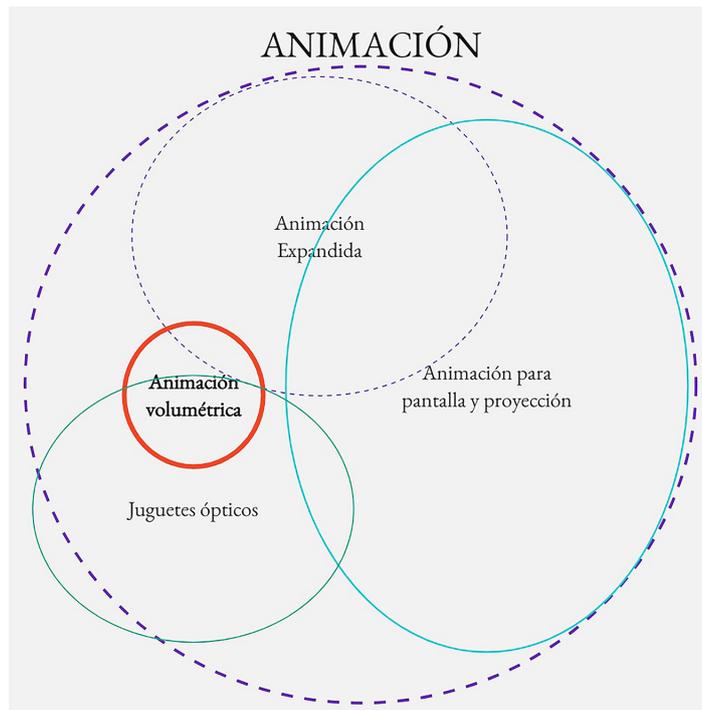


Figura 2. Diagrama de tipos de animación.
Realización propia

1.2.3. *Percepción de movimientos.*

En ciencia un conocimiento nuevo comprobable puede suponer la obsolescencia de un conocimiento anterior; en el ilusionismo la obviedad del misterio revelado desempodera la sorpresa necesaria para la contundencia de un acto performativo; pero un nuevo arte supone una nueva posibilidad, más que técnica, estética, por lo que la creación posible desde la animación no cinematográfica tiene la vigencia y el vuelo que le den las obras contemporáneas, sus creadores y la sociedad en su conjunto.

Explicar la percepción de movimientos en la animación por medio de la persistencia retiniana⁶², es una equivocación común. Y constituye un ejemplo de cómo una respuesta de la ciencia para un problema debe revisarse cuando otra teoría aparece, incluso cuando es ampliamente descrita en la literatura cinematográfica (Martín Pascual, 2008). La persistencia retiniana planteada por Peter Mark Roget (1779-1869) fue defendida tiempo después por distintos académicos, como Joseph Plateau (1801-1883), inventor del fenaquistiscopio⁶³, quien planteaba la fusión retiniana, asegurando que la ilusión de movimiento se da por la percepción de un estímulo visual momentáneo, cuya imagen retiene la retina por algún tiempo una vez el estímulo cesa. Así, la impresión de movimiento se da cuando imágenes progresivamente diferentes se presentan al ojo en intervalos cortos y suficientemente cercanos, de modo que las impresiones que dejan en la retina se unen, provocando en el observador la impresión de ver una sola imagen que gradualmente cambia. Sin embargo, posteriores formulaciones presentan esta teoría como un mito (Anderson & Anderson, 1993), al requerir de otros factores cognitivos y fisiológicos adicionales para la percepción de la imagen animada. El fenómeno puede entenderse desde la perspectiva de la “imagen remanente” (*afterimage*), que ocurre cuando miramos por un tiempo una imagen y esta continúa apareciendo al cambiar el punto de visión, o cuando miramos una fuente de luz fuerte por un tiempo determinado y esta permanece

⁶² “Característica del ojo que produce imágenes remanentes por saturación de los fotorreceptores. A dichas imágenes se les llama post-imágenes (*after images*) o también fosfenos. Durante mucho tiempo, y aún hoy, se ha atribuido a la persistencia retiniana la percepción de las imágenes en movimiento aparente del cine y la televisión. Esto es un error. La percepción del movimiento aparente o real, es un proceso cerebral de nuestro sistema de visión y no tiene mucho que ver con las propiedades o sufrimientos citados de la retina” (Martín Pascual, 2008, p. 188)

⁶³ “Consiste en un mango unido a un disco que puede girar. En el borde del disco hay una serie de ranuras radiales. Para crear el efecto de movimiento, hay que girar el disco delante de un espejo y que el espectador se mire en él a través de las rendijas, de modo que las imágenes secuenciales se perciban como imágenes en movimiento”. (It consist of a handle attached to a disc that can be rotated. At the edge of the disc there are a number or radical slits. In order to create the effect of movement, the disc has to be rotated in front of a mirror, with the viewer looking into the mirror through the slits, so that the sequential images are perceived as moving picture) (Mannoni et al., 2004)

en la visión, pero resulta insuficiente para explicar el movimiento percibido frente a una imagen animada (Veras, 2018).

Anderson y Anderson diferencian el movimiento aparente y el movimiento real⁶⁴, correspondiendo la imagen proyectada al aparente y revisando hitos de la discusión académica como el trabajo del reconocido teórico de la psicología de la Gestalt, Max Wertheimer, quien, en 1912, separa el movimiento aparente en tres etapas principales: el movimiento beta, el movimiento parcial y el movimiento phi. Que se diferencian según la percepción del movimiento aparente de un objeto que se presenta alternativamente en dos ubicaciones espaciales. Debido a que el objeto no se percibe en posiciones intermedias, el movimiento phi se llama “sin objeto”, mientras que cuando se percibe el objeto pasando por posiciones espaciales intermedias se denomina movimiento beta o “con objeto”(Hock & Nichols, 2013). Anderson y Anderson (1993) toman distancia de la persistencia de la visión o el fenómeno phi, para indicar que el fenómeno que atañe a la cinematografía es el de movimiento aparente de rango corto, que para la percepción es movimiento real. Pascual (2008) expone el error de considerar la persistencia retiniana y el fenómeno phi como explicación del movimiento aparente en cinematografía y televisión, aclarando que es el fenómeno Beta el que se refiere a un proceso mental que pone de manifiesto parte de la integración de imágenes artificiales en movimiento.

Ya hemos revisado algunas de las implicaciones del movimiento para la percepción, en especial las que pueden llegar a tener para el reconocimiento de entidades vivas en el trabajo de Gunnar Johansson. Sin embargo, si nos concentramos en los otros dos aspectos del canal que señalaba Klinkenberg (2006), el aparato emisor y el soporte del mensaje, podemos ver que muchos experimentos cinematográficos que vuelven la atención sobre el movimiento a fuerza de descomponerlo y recomponerlo plantean consideraciones adicionales respecto al movimiento aparente, de las que no se hacen cargo las fuentes que hemos revisado. Y son precisamente estos experimentos, en la medida de su divorcio con la experiencia “normal” del movimiento, los que piden con más urgencia alguna forma de dar cuenta de su sentido primario, creemos nosotros, de naturaleza plástica”(Díaz Roa, 2015, p. 88).

Díaz Roa desde una perspectiva semiótica, se refiere a los desafíos que presenta la creación audiovisual a la percepción, en una búsqueda desde la fotografía para cine, ejemplificando con técnicas como la pixilación⁶⁵ de Norman

⁶⁴ Los investigadores, también distinguen la atribución de movimiento de acuerdo con la distancia temporal entre los estímulos visuales (corto o largo), y dos sistemas perceptivos que se hacen cargo del movimiento según el rango (magno o parvo). El parvo procesa forma, color y propiedades superficiales de objetos, mientras que el magno procesa el movimiento y posición de los objetos.

⁶⁵ La pixilación emplea actores, cuyas performances deben ser actuadas y fotografiadas cuadro a cuadro de forma discontinua, para generar una secuencia de movimiento.

McLaren, el divorcio de la experiencia “normal”; lo que abre el camino de la plástica que no apunta a suponer la imagen aparente como real, sino a mantener la ilusión.

La misma ilusión y curiosidad que Jean Epstein (1949) destaca en la pregunta de un niño de doce años sobre la aparente dirección contraria en que visualmente percibe que giran las ruedas de un vehículo con relación a su desplazamiento. Esto suscita en Epstein una profunda reflexión filosófica sobre los signos, la máquina y la inteligencia. El fenómeno perceptivo, en apariencia sencillo con respecto a la rueda, es abordado desde una perspectiva científica en libros como el de Vanrullen et al (2010) donde se analizan elementos cruciales como la frecuencia de muestreo⁶⁶ en relación con la óptica. La frecuencia de muestreo es otra forma de acercarse a la percepción de movimiento, que juega un papel fundamental en la práctica de la animación volumétrica, siendo esencial para lograr continuidad y comprender los rangos de funcionamiento o exploración en las obras⁶⁷.

Es en este marco de las capacidades perceptivas humanas que las obras de animación volumétrica encuentran su lugar, aprovechando las condiciones que ofrece la percepción humana para dar vida a formas espaciales en movimiento. Al entender y trabajar con las complejidades de la percepción visual, los artistas pueden crear experiencias animadas que no solo despiertan la imaginación, sino que también desafían y enriquecen nuestra comprensión de la realidad y el arte.

Como señala Veras (2018), el trabajo científico puede influir en los artistas, alimentando tanto la comprensión como el desarrollo de la ciencia en el campo de la percepción, tanto de manera teórica como práctica. La teoría ha sido un estímulo para el desarrollo de aparatos ópticos a lo largo del tiempo, permitiendo la experimentación de hipótesis y alimentando una discusión que continúa hasta el día de hoy.

1.2.4. Condiciones y posibilidades de la animación volumétrica

En el estudio de la animación volumétrica, convergen distintas perspectivas disciplinares, cada una aportando su propio matiz al panorama creativo. Esta amalgama de enfoques no solo enriquece nuestra comprensión de este arte

⁶⁶ El muestreo constante también es usado en sentidos de la percepción como el tacto o el olfato. Animales como el ratón lo usan en la sensación somática por medio de sus bigotes, o los murciélagos para la ecolocalización. (Uchida, N., Kepecs, A., & Mainen, Z. F, 2006).

⁶⁷ La frecuencia de muestreo aplicándose como criterio de entre el movimiento y la luz puede ejemplificarse en prácticas como los zoótrofos tridimensionales con luces estroboscópicas, y asociarse al Teorema de Nyquist-Shannon más usado en teoría de la información. Una descripción detallada del teorema puede verse en *Shannon Nyquist Sampling Theorem* en: <https://www.youtube.com/watch?v=FcXZ28BX-xE>

en desarrollo, sino que también potencia la producción de obras innovadoras. Desde una óptica teórica, el estudio de animación volumétrica busca proporcionar a los creadores-investigadores herramientas de análisis que permitan entender las complejidades inherentes a su producción y, al mismo tiempo, fomentar la generación de obras nuevas y visiones críticas. Sin embargo, más allá de simplemente medir o cuantificar, es esencial desarrollar herramientas que no solo faciliten la comprensión, sino que también catalicen el potencial creativo de la animación volumétrica.

Por ello, se propone un modelo para la creación de obras, a manera de soporte, en el que la pregunta por lo particular se intercepta con lo esencial a nivel mecánico y formal, desde la mirada de la praxis. Esto permitió la formulación de un modelo de estudio con nueve características distintivas, con subcriterios diferenciables relacionados con la iluminación, el tiempo, la energía, las unidades de secuencia, la construcción del intersticio, el tamaño, la translucidez del material, la relación entre unidades y soportes, y la lógica de la progresión visual. Estas pueden funcionar, tanto para estudiar las obras, como para inspirar preguntas a la creación⁶⁸. Ya que cada obra de animación volumétrica consciente o inconscientemente aborda estos aspectos, en el camino de aprovechar y expandir las posibilidades de este arte.

Un análisis semiótico o sociológico seguramente usaría otras categorías para las mismas obras. Por lo que es importante aclarar que los criterios privilegian preguntas prácticas por sobre una mirada historicista, estilística, o temática, más bien parten del estudio de la historia y la teoría, para aunar el análisis de las obras, a la discusión con otros artistas y, sobre todo, al trabajo de creación y experimentación en el laboratorio.

El modelo fue probado en el análisis de las obras volumétricas del artista Carlos Santa García en 2023⁶⁹. En una entrevista,⁷⁰ Santa García aportó, desde su perspectiva como creador, la relación entre distintos tipos de obra y sus soportes estructurales, que se adaptarían como una categoría no contemplada en el modelo inicial, presentada como: relaciones entre unidades y soportes. Lo que da cuenta de un proceso orgánico de formulación testeada en busca de herramientas de estudio y creación a futuros investigadores y creadores.

Las categorías se refinaron y ajustaron en el desarrollo teórico, así como en la comprobación de una selección de más de 40 obras de animación volumétrica, creadas en su gran mayoría durante los últimos 20 años, que se presentan como ejemplos en los siguientes apartados de este capítulo. Sin desconocer que

⁶⁸ Cómo podría ser una animación volumétrica con luz ultravioleta o infrarroja, una animación microscópica o cualquier otra invención capaz de ser construida. Preguntándose por ejemplo por la categoría Iluminación.

⁶⁹ En la ponencia “Animación de manivela: Las paradojas del tiempo en las esculturas de Carlos Santa”, presentada en el VIII Foro Académico Internacional sobre Animación en Córdoba, Argentina en octubre de 2023, se recoge el primer uso del modelo.

⁷⁰ Entrevistado el 8 de octubre de 2022. Ver más en Anexo 1

cada obra tiene una relación particular con la historia, el contexto en el que fue creada, sus autores, el estilo y el impacto que pudo tener a nivel artístico, cultural y social, su uso para ejemplificar las categorías se centra en los aspectos formales.

1.2.4.1. Iluminación.

Los intentos de la humanidad por crear imágenes en el tiempo por medio de la luz tienen entre sus antecedentes la pólvora china, al teatro de sombras y a muchas otras puestas en escena. Castillo Martínez de Olcoz et al. (2006), las describe en relación con las bellas artes, repasando prácticas de óptica, espacio y movimiento con eje en la luz, asociadas con la arquitectura, la pintura, la escultura, el evento escénico y dispositivos de animación, en un estudio apuntado a la dirección de fotografía para cine. Desde la perspectiva del cine, la genealogía de la imagen y la luz vienen de la sombra y la silueta, pasa a la imagen iluminada, posteriormente a la imagen proyectada y luego a la pantalla que es fuente de luz por sí misma. En la animación volumétrica todas ellas siguen contando y siendo materia creativa.

Para comprender las particularidades de la animación volumétrica, es fundamental comenzar por examinar su fuente de luz. Esta distinción inicial nos permite diferenciar entre animaciones que requieren de una fuente de luz controlada, y aquellas que pueden ser percibidas bajo luz natural.

De entre las múltiples formas de arte que menciona Castillo Martínez, nos detenemos en los vitrales y las imágenes traslúcidas presentes en espacios públicos y privados, las cuales dependen de la luz solar. Estas obras poseen una temporalidad especial, ya que su lectura cambia según el momento del día, o las condiciones climáticas. Aunque son imágenes fijas, el control de la luz establece una relación importante con el espacio, como también ocurre en la arquitectura de las grandes iglesias, que se ubican en relación con el lugar por donde sale el sol, creando una escenografía consciente de la arquitectura en función de los ritos matutinos. Con una intención similar dentro de algunos templos egipcios, se experimenta una transición gradual desde áreas bañadas en luz, hasta regiones en semioscuridad iluminadas por una lámpara de aceite. A medida que uno se acerca al santuario, los bajorrelieves arquitectónicos revelan un cambio notable en la intensidad lumínica, pasando de ser más brillantes en las áreas exteriores a resaltar la tridimensionalidad, creando un efecto de misterio creciente a medida que se avanza hacia el interior (Castillo Martínez de Olcoz et al., 2006).

La interacción entre la luz y el tiempo también se manifiesta de manera notable en la pirámide de Kukulcan en Chichén Itzá, construida en el siglo XII d. C. Durante el solsticio de primavera y otoño, un fenómeno único ocurre: la luz del sol proyecta una sombra que parece ser una serpiente emplumada que desciende por la escalinata de la pirámide (National Geographic Latinoamérica, n.d.). Esta ilusión visual, que dura solo unos breves momentos, se completa entre la arquitectura del templo y la escultura en el mismo, representando un simbolismo religioso y temporal asociado con la agricultura y las

cosechas. Este efecto se repite en otros observatorios astronómicos, que son a la vez templos ceremoniales construidos usando proporciones calendáricas (Ríos & Luján, 2015, p. 514). En donde la conexión entre el tiempo y la luz natural es un aspecto fundamental e ineludible.

Aunque las pirámides no sean en sí una animación, nos permiten conectar nociones en la historia humana, en las que el volumen, la luz, el espacio y el tiempo se pensaron y organizaron para crear un movimiento gestual y simbólico ante la luz natural del sol. Estos valores solo se entienden en su conjunto.

La relación entre el espacio y la luz cambia con las posibilidades de iluminación contemporáneas, pero siguen alojando la intención de proporcionar movimiento y narración al volumen, como lo hacían los vitrales, los templos y las pirámides. Hoy, esta relación de la luz, su dirección, color y tipo son constitutivas de obras de animación que se alimentan de la silueta, no en la forma plana de la pionera de la animación cinematográfica Lotte Reiniger⁷², ni tampoco como uno de los dispositivos de animación denominados juguetes ópticos, sino desde el lugar de la volumetría, como en la obra *Dialogue* (1999) de la japonesa Kumi Yamashita, o la obra *Kopfflose Mühle* (1993-2002) del artista suizo Marcus Raetz.

Los trabajos artísticos de Yamashita exploran la doble posibilidad de leer sus obras: con una luz difusa que ilumina el objeto escultórico y otra que proyecta una sombra donde se aprecia la



Figura 3. *Chichén Itzá* [Fotografía] Israel Leal, (s.f)⁷¹.
Fuente: <https://viajes.nationalgeographic.com.es/>



Figura 4. *Dialogue* [Instalación] Kumi Yamashita, 1999.
Fuente: Another perspective-Yamashita.
www.silviaminguzzi.com



Figura 5. *Kopfflose Mühle* [Instalación]. Marcus Raetz, 1993.
Fuente: ProMuseo Amici del MASI
(<https://amicipromuseo.ch/opere-raetz>)

⁷¹ Los formatos descritos en los títulos de las imágenes se refieren con relación a la descripción en la fuente.

⁷² Una introducción en castellano al trabajo de esta animadora puede encontrarse en Lorenzo Hernández (2022), en el apartado “Lotte Reiniger, maestra de las sombras”.

imagen plana arrojada de la escultura. En *Dialogue*, una serie de perfiles planos de un rostro humano construyen un volumen girando a velocidad constante sobre un eje vertical en un pedestal; la silueta plana deja entrever a dos hombres que hablan dándose la espalda. A diferencia de las pirámides mayas, donde la sombra crea movimiento sobre la propia estructura, en *Dialogue*, la sombra se comparte entre la pared y los perfiles. La obra destaca no solo por su proyección plana que genera una sombra en movimiento, sino por el volumen de su escultura y la animación que ésta alberga.

Marcus Raetz explora constantemente la transformación y la percepción óptica en sus obras, ofreciendo una información ambigua en juego con la perspectiva y el volumen con formas volumétricas basadas en el movimiento espacial por sobre el de la animación a partir de fragmentos. *Kopfflose Mühle* (1993-2002)⁷³ es una de las excepcionales obras del artista que incluye motores sincronizados como parte de la animación volumétrica. Al igual que *Dialogue*, la obra crea perfiles de personas por medio de láminas separadas que giran sobre ejes concéntricos. Opera desde el negativo de la forma, creando el contorno el contorno central de una cabeza girando sobre el eje vertical, pero sin incluir la sombra. En los costados externos de la estructura, se pueden distinguir perfiles reconocibles. La obra requiere de un punto de vista específico, y una fuente de luz plana de contraste, alineada paralelamente a los ejes de rotación de las láminas. Esta fuente lumínica actúa como guía visual, generando una tensión del espacio visual, y orientando a los espectadores para que encuentren el punto de vista óptimo para percibir la animación de la cabeza completa.

Dialogue y *Kopfflose Mühle* usan la luz de manera prácticamente opuesta. Mientras que en *Dialogue* se utiliza la luz para destacar la sombra,⁷⁴ en *Kopfflose Mühle* se busca generar un contorno sin sombra. Sin embargo, ambas están concebidas por su montaje para utilizar luz artificial, aunque podrían funcionar sin ella. En este caso el uso de luz artificial cumple un rol específico en términos de tensión con relación al espacio del espectador.

Desde luego, las obras animadas por Yamashita y Raetz están inscritas en temporalidades mucho más cortas y menos específicas que las de los antiguos mayas y no incluyen el movimiento de la fuente lumínica. Las obras de animación volumétrica iluminadas con luz natural no requieren generalmente de una temporalidad tan precisa como la de las pirámides o los relojes de sol.

Ejemplos de luz natural son dispositivos como los folioscopios o las obras de animación lenticular⁷⁵. Estos no requieren de luz controlada en términos de dirección, color o fuente y constituyen una variable respecto al manejo de la iluminación.

⁷³ Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=VHcxF-wxSXU&t=3s>

⁷⁴ Como es indicativo del trabajo de la artista y los registros disponibles de la obra.

⁷⁵ Consiste en una secuencia de imágenes separada en líneas a la que se superpone una lámina lenticular que permite ver una imagen a la vez. Esta imagen varía dependiendo el ángulo desde el que se mire, por lo que permite construir secuencias de animación.

A partir de allí podemos construir una distinción categórica simple basada en la fuente de luz en referencia al uso controlado de la misma necesario para percibir la obra, considerando que se trata de una luz que no se mueve, ni se interrumpe en el tiempo⁷⁶. La clasificación presentada en este apartado se centra en la distinción entre fuentes de luz: natural o artificial. Este enfoque nos permite entender cómo cada obra requiere diferentes condiciones de iluminación para ser percibida adecuadamente.

1.2.4.2. Tiempo.

La visión y comprensión del movimiento tiene límites asociados a la capacidad fisiológica y cognitiva de las personas en cuanto a percepción se refiere. Sabemos que existen muchos más colores o sonidos de los que somos capaces de percibir. Así que construimos arte principalmente enmarcado en nuestra percepción, muchas veces inconsciente⁷⁷. Nuestra capacidad de percibir otros tiempos u otros espacios adicionales, es limitada, aunque podemos imaginarla y teorizar sobre ella, nuestra temporalidad se constata en la diferencia entre el cambio y el movimiento, en la ausencia de una repetición, o la persistencia del presente.

La promesa del cine fue siempre la posibilidad de capturar el tiempo. Es decir: apresar lo efímero, el instante que huye. Pero a la vez, y ésta es su gran paradoja, sólo puede hacerlo fijándolo, es decir inmovilizándolo. Bazin afirma que en el origen de la pintura y de la escultura está el complejo de la momia (ya que “la muerte no es más que la victoria del tiempo” y, por lo tanto, “fijar artificialmente las apariencias carnales de un ser supone sacarlo de la corriente del tiempo y arrimarlo a la orilla de la vida”). Si eso es así, entonces, la tecnología fotográfica permitiría embalsamar el instante y el cine sería “algo así como la momificación del cambio”, puesto que permite realizar en el tiempo las ambiciones de la fotografía: da una imagen de las cosas que es también la de su duración. Del instante a la duración, entonces. Mientras la fotografía muestra lo que ha sido y ya no es (Barthes dice el “haber-estado-ahí”), el cine representa la experiencia de un presente permanentemente actualizado cada vez que se presenta el film ya que, como sostiene Metz, reproducir el movimiento implica re-producirlo, es decir, volver a producirlo, hacer que vuelva a tener lugar. (Oubiña, 2009, p. 17).

⁷⁶ Esta característica se expone en el apartado 1.2.4.1 . Interrupción de la fuente de luz – Estroboscópica.

⁷⁷ Nuestros rangos de audición o de visión se miden y se reconocen normalmente ante la disminución o enfermedad como parte de un diagnóstico. En reiterados cursos de arte he constatado, por ejemplo, que los estudiantes no conocen la forma de su campo visual (algunos llegan a afirmar que es cuadrado o rectangular, fruto de la exposición a pantallas), ni son conscientes de sus límites de percepción sonora en términos de decibels.



Figura 6. *Animalabarista*. [Escultura]. Carlos Santa, 2020. Cortesía del artista

La cita de Oubiña (2009) plantea una interesante reflexión sobre la paradoja del cine en su capacidad para capturar el tiempo al mismo tiempo que lo inmoviliza. Bazin sugiere que el cine, al igual que la fotografía, busca fijar el instante efímero en una representación duradera, lo que podría interpretarse como una “momificación del cambio”. Sin embargo, en contraste con esta concepción del cine, la animación volumétrica no se limita necesariamente a reproducir el tiempo en una duración métrica y medida.

Mientras que el cine tradicional tiende a representar la experiencia de un presente perpetuamente actualizado cada vez que se reproduce una película, la animación volumétrica ofrece la posibilidad de construir tiempos no miméticos. Esto significa que no está atada a la reproducción fiel de una secuencia temporal definida, sino que permite explorar formas de movimiento que van más allá de la mera cronología. En este sentido, la animación volumétrica puede ir desde la detención del tiempo en potencia hasta el desbordamiento del movimiento, creando una experiencia que desafía las convenciones temporales del cine tradicional y puede disolver la lectura de animación en la misma estela de la velocidad.

Anna Vasof en la documentación reflexiva de su trabajo de doctorado (2020), introduce el concepto “*Illusional speed*”, o velocidad de la ilusión⁷⁸, describiéndolo como la velocidad en la que las unidades de la imagen deben sucederse para generar una imagen en movimiento reconocida. Señala a partir de su práctica, que los movimientos previstos o esperados por las personas, requieren menor velocidad de ilusión que los movimientos inesperados, asociando su reconocimiento a la narrativa⁷⁹ (Vasof, 2020, Chapter 7). Así, la velocidad en la animación volumétrica no solo está determinada por la rapidez física del movimiento, sino también por la manera en que se articula con las expectativas y la comprensión del espectador. Esta reflexión comparte un lugar de cognición sobre el tiempo en la animación volumétrica, que puede tener variables abstractas o figurativas, frente a las cuales la velocidad entra en los terrenos de la percepción.

...la animación tiene su propia paradoja. La animación de las artes plásticas pretende que cada fotograma sea una obra de arte que ameritaría ser observada un tiempo, por un lado, aquel que el espectador decida darle y, por otro, puede ser colgado y observado como una obra particular. En ese sentido, se podría decir que las plásticas en general son un

⁷⁸ Concepto que se puede extrapolar del apartado 1.2.3. Percepción de movimientos. Aplicado en este caso a la práctica experimental de la artista.

⁷⁹ Vasof asocia este reconocimiento de manera intuitiva a las teorías de velocidad en reconocimiento de palabras. Sin embargo, la velocidad lectora no corresponde a la comprensión de las palabras leídas. Ver más en: <https://dinle.usal.es/searchword.php?valor=Fluidez%20y%20velocidad%20lectora>

arte centrífugo que pretende contener dentro de sí la expresión artística, decirlo todo en una imagen. Un tiempo sin tiempo, la promesa de inmortalidad

Santa (2017) plantea el cine como una arquitectura del tiempo, entendiendo que su velocidad es impropia para la imagen estática de la pintura o el dibujo. Desde la perspectiva plástica, crea animaciones escultóricas donde las fuerzas centrífugas y centrípetas, a las que alude, establecen un constante pulso con el espectador, dando lugar a un diálogo entre opuestos. Sus “máquinas para matar el tiempo”, “máquinas para perder el tiempo” o “la juguetería filosófica”, como ha llamado a varias de las exposiciones en las que participa con su obra, cuentan con manivelas que permiten al espectador manipular la obra. Esto posibilita contemplar cada imagen desde la detención, o en una progresión muy lenta, a modo de un catálogo o muestrario, vinculando así el espacio con la apreciación plástica más convencional. O acelerando, para que el juego veloz de la mano que manipula la manivela invite al ojo a buscar el tiempo y la dirección que considera precisa sin la intención de fijarla dentro del movimiento continuo.

En su obra *Animalabarista* (Santa, 2020), el artista presenta nueve siluetas mecánicas pintadas dispuestas sobre un eje cilíndrico horizontal que gira. Dependiendo del ángulo de visión, el espectador puede observar diversas escenas: un hombre acostado sobre su espalda balanceando con los pies una circunferencia formada por cinco felinos que corren, otro hombre que carga un gran peso mientras se balancea caminando sobre la circunferencia en la que los felinos corren, o, ambas simultáneamente. Al tratarse de un cilindro visto desde su lado más delgado, las imágenes se perciben tanto arriba como abajo. El movimiento tiene calidades distintas según su velocidad, especialmente en la medida en que las figuras se alejan del centro de rotación. Esta obra, ejemplifica la maleabilidad de la velocidad, permitiendo al espectador manipularla mediante una manivela, y seleccionar el punto de atención tanto visual como manualmente.

El malabarista de Gregory Barsamian en su obra *Juggler* (1997)⁸⁰ opera de otra manera. Se trata de una obra de 4 metros de altura, en la que figuras tridimensionales se repiten ajustadas a una estructura cilíndrica que gira a velocidad constante. Por medio de una luz estroboscópica⁸¹, la escultura nos muestra a un malabarista tirando al aire un teléfono con su mano derecha, en el proceso de caer en su mano de izquierda y repetir el ciclo, el teléfono se convierte en un biberón, cuya leche al salir se transforma en un dado, luego en hueso sostenido



Figura 7. *Juggler*. [Instalación]
Barsamian, Gregory. 1997.
Fuente: NTT Inter Communication
Center [ICC]
([hLps://www.ncc.or.jp/en/archive/works/juggler/#info](https://www.ncc.or.jp/en/archive/works/juggler/#info))

⁸⁰ Ver más en: <https://gregorybarsamian.com/Juggler>

⁸¹ Esta característica se expone en el apartado 2.3.4. V. iv. Interrupción de la fuente de luz - Estroboscópica

por un pequeño paracaídas, para volver a ser teléfono en la mano izquierda del personaje que lo hará surcar los aires nuevamente. La contemplación de esta y otras obras volumétricas que usan luz estroboscópica, está asociada a una velocidad regular y constante de rotación, en correspondencia con la frecuencia en que la luz prende y apaga, por lo que pueden describirse como de velocidad constante⁸². Aunque es importante señalar que muchas de las obras de este tipo están programadas con momentos de detención y progresivo aceleramiento, a fin de que el público se maraville y reconozca los volúmenes en detalle y la estructura general con la luz encendida de manera continua. Otras obras presentan una velocidad progresiva como parte constitutiva de la misma, donde la aceleración entra en diálogo con el formato. Es el caso de *Forever and ever and ever* de David Larey y Jaki Middleton (2007). La obra usa las propiedades del taumatropo y la programación de un motor por medio de un microprocesador que incorpora el control del audio, para construir animación volumétrica a partir de la referencia de la fotografía de Diane Arbus, y el sonido y la imagen de un plano de la película *El Resplandor* de Stanley Kubrick. Por su diseño asociado a la fusión y no al movimiento, esta obra está al borde de la animación volumétrica, siendo su mecanismo ejemplo de progresión temporal de movimiento en función de una idea estética.

Podemos construir una distinción categórica respecto al tiempo en relación con la velocidad en que se mueven los objetos en una animación volumétrica, distinguiendo entre: maleable, regular y programada. Esta característica cambia las condiciones de expectación de la obra, así como su estructura lógica.

1.2.4.3. Energía.

Tocar, mover o desplazarse constituyen un lugar de acción para el espectador, pero la animación no siempre depende de un accionamiento humano. A fin de establecer posibilidades de creación, el panorama de animación volumétrica requiere reconocer aquello que físicamente origina el movimiento de la obra. Esto puede ser entendido no sólo como una reacción del mecanismo a una acción, sino como un influjo de fuerza necesaria, sin la cual el mecanismo usado por el dispositivo permanece en detención.

“Los objetos necesitan energía para ponerse en movimiento y una transmisión orgánica o técnica que suministre energía al objeto para que se mueva. Los elementos tecnológicos toman el lugar del alma humana» (Zielinski, 2013, p. 31)⁸³. Zielinski reconoce un alma a los objetos animados en una mirada abierta sobre la animación expandida; propone ampliar las perspectivas ge-

⁸² Misma categoría en la que pueden reseñarse las obras descritas en el apartado anterior de Yamahita y Raetz

⁸³ “Objects need energy to set them in motion, and organic or technical transmission that supplies the object to be moved with energy. Technological features take the place of the human soul.” (Zielinski, 2013, p. 31)

nealógicas de la animación, hacia mucho antes de las invenciones occidentales, en una exploración multidisciplinar en el ámbito del movimiento y los autómatas, queriendo señalar que el principio de animación se realiza mediante técnicas como la hidráulica, la neumática, la pólvora, y la electricidad. Desde el contexto de la animación volumétrica, resulta útil el panorama de posibilidades naturales de movimiento por medio de la energía.

La acción humana es generalmente manual, pero la fuerza puede venir también de las extremidades inferiores, accionando por medio del pedaleo de las piernas dispositivos como en la *Animacleta* (Gerbaud, 2013) de Simon Gerbaud, una bicicleta adaptada como dispositivo de animación y sonido alimentado colectivamente; o por la simple acción de desplazamiento como ocurre en *Fly home* (Butler, 2015) de Rufus Butler Seder, un mural lenticular situado en el Concordia College de Minesota, USA; en el que la animación se revela en la medida que se recorre el espacio de manera horizontal en paralelo al mural. Butler es conocido también por libros como *Al Galope* (Butler, 2007) o *Petit Chat* (Butler, 2023) en la que manualmente se despliega el movimiento de la animación, por medio de una forma de animación que el mismo Butler patentó como *Scanimation* y en donde el movimiento no se consigue por el desplazamiento del espectador, sino por el desplazamiento de una lámina con franjas negras verticales que ocultan temporalmente las líneas que componen las imágenes adyacentes en la secuencia. En la *Scanimation* en el libro requiere de la mano para dejar ver el movimiento en la animación. Mientras que en la animación lenticular se utiliza una lámina que separa cada imagen de la secuencia con



Figura 8. *Forever and ever and ever*. [Escultura cinética] David Larey & Jaki Middleton, 2007. Fuente: <https://www.wayback.net.au/forever-and-ever-and-ever.html>



Figura 9. *Animacleta*. [Instalación interactiva mecánica] Simon Gerbaud, 2013. <https://www.simongerbaud.com/animacleta>



Figura 10. *Fly Home* [Mural] Rufus Butler Seder, 2015. Fuente: https://youtu.be/Uf_dci02LNk?si=C5HyqeypFUPKMqu&ct=9 0:10

lentes alargados en forma de línea y que requieren desplazar el cuerpo o girar la imagen plana.

La popularización del motor asociado a los dispositivos de visión para construir tiempos miméticos como el del cinematógrafo, constituye otra de las variables. Algunos dispositivos contemporáneos mediados generalmente por la electrónica y la computación para reproducir estímulos visuales sonoros o táctiles, utilizan fuentes de energía eléctrica, o combustible para poner en funcionamiento motores de uso estructural en animación volumétrica. Algunas obras usan motores eléctricos que pueden mantener un velocidad de desplazamiento constante, como lo puede ser el motor de un tocadiscos usado en *Protesta 12 de octubre* (Chávez y Pareja, 2011)⁸⁴ o *Protesta* (Chávez y Pareja, 2012)⁸⁵ de Leidy Chávez y Fernando Pareja, en las que grupos de esculturas de manifestantes modeladas en cera giran sobre un disco de vinilo; los artistas se sirven de la luz estroboscópica para generar animación a partir de esculturas sin ninguna acción requerida por el público distinta a la de caminar alrededor de la obra y esperar. Esta espera está asociada a una estrategia muy usada en las piezas de animación volumétrica con luces estroboscópicas, y consiste en presentar un momento la obra detenida con luz constante, y progresivamente poner en movimiento circular la obra mientras que la frecuencia de la luz parpadeante se ajusta paulatinamente hasta llegar al punto en que la imagen barrida desaparece, y el movimiento se percibe con mayor fluidez⁸⁶.

La programación de velocidad de rotación y luces viene acompañada de piezas sonoras que refuerzan el carácter de las obras de Chávez y Pareja, cuyo trabajo se complejiza técnicamente en años posteriores. El uso del sonido y la velocidad progresiva programada por motor se puede reconocer también en obras como *Forever and ever and ever* (Larey & Middleton, 2007) citado en el apartado sobre el tiempo de este mismo capítulo, donde la programación progresiva de la velocidad se asocia al movimiento para construir una imagen audiovisual.

Una tercera categoría la constituyen aquellas animaciones volumétricas movidas por la acción de fuerzas de la naturaleza, tales como el viento, el calor o el agua.



Figura 11. *Protesta 12 de octubre* [Instalación] Fernando Pareja y Leidy Chávez. 2012: Fuente: <https://themissionprojects.com/artist/fernandoparejaleidy Chavez>

El cine empezó con materiales naturales, como humo, fuego, manivelas, y luego fue rápidamente dominado por lo digital y la era industrial. Pero me preguntaba qué habría pasado si el cine se hubiera quedado con esas

⁸⁴ Ver obra completa en: <https://www.youtube.com/watch?v=zpFNtIy0woU>

⁸⁵ Ver obra completa en: <https://fernandogleidy.wixsite.com/portafolio/fashion?lightbox=imagei5n>

⁸⁶ Veras se detiene en la descripción de esta estrategia, para revisar la construcción del asombro en el espectador. Pag 133

fuentes de energía de origen natural (...) Lo que me gusta de ellas es que el viento, el agua o la manivela deciden cuándo puedes ver una película (Tedx, 5m19s) (Traducción propia).⁸⁷

Scott Hessels desarrolla obras de animación volumétrica para ser movidas por las fuerzas de la naturaleza, haciendo un guiño a la arqueología de medios, y al concepto de sustentabilidad. Usa el viento, el agua y algunas veces el calor para transformar las propiedades de una imagen. La obra *Sustainable Cinema No. 6: Lenticular Wheels* (2016) de Hessels, descrita por el artista como una instalación cinética con animación integrada, fue una instalación temporal que usaba la fuerza del agua para mover cinco cilindros dispuestos de manera horizontal sobre un fragmento del río de la villa francesa de Egliseneuve-d'Entraigues. Estos cilindros estaban cubiertos en su superficie de láminas de animación lenticular con ciclos de animación de cinco imágenes que giraban continuamente volviendo al inicio en bucle cada cinco segundos de rotación, y que se distribuían en el espacio de manera que el público podía observar las animaciones desde un puente bajo de madera, o por medio de un sendero en la orilla del río (Hessels, 2017, p. 397). El movimiento se generaba por la fuerza del agua que empujaba unas aspas siguiendo las corrientes del río. El agua a su vez cargaba unos motores que permitían generar luz en el interior de los cilindros, dando a la pieza una visualización distinta en la noche. Esta obra, es un ejemplo de animación volumétrica con fuerza natural.

Las fuerzas de la naturaleza en ambientes no controlados constituyen un lugar de exploración no muy frecuentado por la animación. Requieren de un diseño en equilibrio con su potencia cambiante, por lo que su ejecución implica una atención distinta a las obras en espacios cerrados. Hessels da cuenta de las dificultades en el montaje de la pieza, donde tuvo que enfrentarse a una tormenta que afectó la obra días antes de la inauguración (Hessels, 2017). Otras obras del artista que se plantean desde el título



Figura 12. *Lenticular wheels* [Escultura cinética] Scott Hessels, 2016. Fuente: https://scotthessels.com/project/sustainable-cinema-no_-6_-lenticular-waterwheels

⁸⁷ "Cinema started with natural materials – with smoke, fire, hand cranks, and then right away was taken over by the digital and the industrial age. But I wondered what would have happened if cinema had stayed with those original natural power sources (...) What I like about these is that the wind or the water or the cranking decides when you get to watch a movie." (Tedx, 5m19s)". Ver completo en: <https://www.youtube.com/watch?v=94--igOTxPo>



Figura 13. *Homourobos* [Instalación]. Peter Hudson, 2007. Fotografía: Alan Turkus

lo *Sustainable Cinema*⁸⁸, usan viento o agua de manera controlada, y constituyen una de las pocas referencias en la categoría.

El proceso de caracterización de lo básico permite comprender y busca inspirar formas nuevas. La audacia de los inventores lleva a que se combinen distintos procesos, como es el caso de *Homourobos* (2007)⁸⁹ de Peter Hudson. Es una pieza de 9.14 metros de diámetro horizontal, con una altura aproximada de 7.3 metros, en la que las esculturas de 18 micos se balancean de una rama a otra, mientras serpientes les llevan manzanas

a la boca. La obra se alimenta de energía eléctrica generada por el pedaleo de 10 bicicletas conectadas a bancos de baterías que los asistentes alimentan, y que en su versión original es ayudada por paneles de luz solar durante el día⁹⁰, esto permite la rotación de la estructura y el encendido de las luces que eventualmente generan la frecuencia adecuada para ver la animación en secuencia. Otro elemento de la obra lo constituye el uso de tambores, por medio de los cuales los asistentes generan un pulso que se amplifica sonoramente y permite la activación de las luces. Montajes posteriores de la pieza incluyen máscaras de mono, con lentes que ocultan la imagen en intervalos muy cortos, sincronizados con el movimiento de las figuras, y permiten ver la obra animada durante el día⁹¹.

Además de permitir dos mecánicas del intersticio, una por medio de la obturación en la noche y otra por los lentes durante el día; la obra también interpela la participación de los asistentes acercándolos no solo a la activación de la obra sino a la performance por medio de las máscaras y los tambores, lo que constituye un elemento de interacción poco común.

El origen del influjo de la fuerza en las distintas animaciones volumétricas se presenta como una herramienta de categorización de utilidad, frente a la cual se proponen tres categorías diferenciales pero combinables: La acción humana, la acción de motor, la acción de fuerzas de la naturaleza.

⁸⁸ La secuencia de obras Sustainable Cinema (1 al 5) puede consultarse en *Scott Hessels – Art Works for Change*. Ver completo en: <https://www.artworksforchange.org/portfolio/scott-hessels/>

⁸⁹ *Homourobos* — HUDZO. Ver completo en: <https://www.hudzo.com/homourobos/2017/2/1/hudzoz-homourobos>

⁹⁰ Documentación de parte del artista se encuentra en *(1) homourobos – pedal powered zoetrope v3.0 – YouTube* el registro del evento se puede revisar en *2007 Event Archive | Burning Man*. Ver más en: <https://burningman.org/about/history/brc-history/event-archives/2007-2/>

⁹¹ *Peter Hudson Homourobos - 01SJ 2008 (youtube.com)*. Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=-R7im8dB7pU>

1.2.4.4. Unidades de secuencia.

La ciencia y la animación han crecido hermanadas por la curiosidad y el asombro, y posteriormente han abandonado su estatus mágico primitivo para encontrar un lugar propio en la sociedad. El célebre científico Etienne-Jules Marey, fue el creador del esfigmógrafo, precursor del tensiómetro, muy usado en la medicina actual, pero también de la técnica cinematográfica, impulsado por un fuerte interés en el análisis de movimiento que sigue en desarrollo aún hoy, tanto para la industria del entretenimiento, como para la medicina deportiva y biomecánica en general. Marey enfocaba su trabajo en entender y explicar fenómenos, en lugar de fines netamente expresivos o de entretenimiento.

“Es la historia de Marey, que había filmado la descomposición de los movimientos de los caballos, y cuando le hablaron de la invención de Lumière, dijo: ‘Es completamente imbécil. ¿Por qué filmar a la velocidad normal eso que vemos con nuestros ojos? No veo cuál podría ser el interés de una máquina ambulante’. Entonces, la máquina efectivamente falla entre Lumière y Marey. Hay que volver a empezar desde ahí”. (Jean- Luc Godard como se citó en Oubiña, 2009, p. 26)

Para Marey, el uso de sus invenciones en la industria del entretenimiento representaba un contrasentido a la finalidad de su labor. Este fenómeno ilustra cómo las fuerzas impulsoras detrás de los avances tecnológicos y estéticos no siempre coinciden con las intenciones originales de los científicos o artistas. En la actualidad, esta dinámica persiste, con diversas disciplinas empleando tecnologías audiovisuales, como la realidad virtual, tanto para fines médicos y profesionales, como para el entretenimiento. En este contexto, las fuerzas impulsoras del uso, provenientes tanto del entretenimiento como de la investigación impulsan el desarrollo tecnológico. La expresión “volver a empezar desde ahí” invita a reflexionar sobre las posibilidades de cada tiempo y sociedad, desde lo más simple, lo que pasó desapercibido en su momento y puede ser reevaluado con la perspectiva del presente.

Marey tenía un interés claro por la detención y la fragmentación, por entender el movimiento, un aspecto fundamental de la animación, su carácter científico le impulsa a demostrar, a hacer pensar, hacer ver, mientras que para Lumiere prima la intención de mostrar, de contar, de hacer sentir. El cinematógrafo conquista la velocidad y la fluidez, y abandona la individualidad del fragmento y su contemplación, lo encapsula, lo desaparece en la corriente del tiempo. Así mismo lo proyecta, lo aleja, y distancia la máquina de los ojos que buscan el movimiento. Por ello, para este estudio la cinematografía es una referencia útil pero parcial, ya que en ella la mirada vuelve a ese momento que comparte con los dispositivos antiguos de animación no solo por la develación del misterio, aún maravilloso, sino por la contemplación del intersticio y el fragmento como un ente en sí mismo. La

necesidad de nombrar el fragmento que compone el intersticio en la animación volumétrica y distinguir sus características particulares, hace relevante la revisión de la unidad convencional cinematográfica como referencia.

En la animación cinematográfica las imágenes se suceden para generar un continuo de movimiento, y su unidad mínima no es el plano cinematográfico, entendido como una secuencia continua sin corte de cámara, sino que en una película cada fotografía que compone dicha secuencia recibe el nombre de *fotograma*. El fotograma, etimológicamente asociado a la acción de grabar con luz⁹², tiene también una conexión directa con el término “fotografía” obedeciendo a la práctica cinematográfica de finales del siglo XIX, y al proceso práctico de fotografiar cada imagen, ya sea en tiempo mimético cinematográfico de “acción en vivo”, o fotograma a fotograma, que en el argot del cine suele llamarse “cuadro a cuadro”. Por lo que existe un apego terminológico a la materialidad del cine análogo, como en el término “película⁹³”, que apela a la cinta de material plástico sensible a la luz, usada tanto en fotografía como en cine y que hoy por hoy tiene un uso marginal frente a las tecnologías digitales.

A pesar de las raíces etimológicas las palabras siguen rutas diversas en cada idioma, vale la pena mencionar la conexión con la forma gráfica rectangular del término “fotograma” en la traducción al inglés *frame*, compartiendo no solo la idea de una acción sino de una forma, un marco, en particular un rectángulo. En el ámbito de las figuras bidimensionales, un fenaquistiscopio de dibujos, por ejemplo, no posee estas características, dos de sus lados son rectos y los otros dos son secciones de circunferencias, por lo que la forma cambia de acuerdo con el dispositivo.

En la animación volumétrica, el término “fotograma” no conserva el propósito de indexar la imagen que sí tiene la fotografía. Los segmentos que hacen parte de un zoótropo de figuras volumétricas no se encuentran en cuadrados rectangulares, ni están diseñados para ser fotografiados o capturados, sino que son imagen en sí mismos. Por lo tanto, la denominación de estas unidades requiere una revisión.

El trabajo de Anna Vasof (2020) representa una exploración práctica desde la perspectiva de los mecanismos cinematográficos y los movimientos continuos interrumpidos con elementos cotidianos. En su investigación, introduce el término *hyperframes*, para denominar las unidades que componen cada experimento. Estos *hyperframes*⁹⁴ son descritos como “las unidades individuales, objetos o imágenes que constituyen el contenido de la trama de la ilusión cinematográfica y son exhibidas por el mecanismo modificado” (Vasof, 2020, p. 11). Vasof trabaja desde la performacia creando animación en una secuencia temporal

⁹² FOTOGRAMA, radicación. Ver más en: [https://etimologias.dechile.net/?fotograma#:~:text=La%20palabra%20%22fotograma%22%20est%C3%A1%20formada,\(resultado%20de%20la%20acci%C3%B3n\).](https://etimologias.dechile.net/?fotograma#:~:text=La%20palabra%20%22fotograma%22%20est%C3%A1%20formada,(resultado%20de%20la%20acci%C3%B3n).)

⁹³ Película | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Ver más en: <https://dle.rae.es/pel%C3%ADcula>

⁹⁴ Hyperframes es uno de tres elementos que Vasof usa para investigar lo que ella llama “la esencia de la ilusión cinematográfica”. Los otros dos son: Mecanismos y Cámara (documentación).

disuelta en el tiempo, capaz de ser reconocida por la cámara y reproducida por medio de la edición digital, donde el fin último no es necesariamente el video, ya que usa la cámara a modo de documentación de la acción, y algunas veces para compartir su punto de vista como performer. Aunque su obra no gira entorno a la animación volumétrica, exploraciones como *Nuts* (Vasof, 2017b)⁹⁵, *Duel* (Vasof, 2017a)⁹⁶ o *Ping pong with myself* (Vasof, 2017c)⁹⁷ pueden leerse como parte del campo, y evidencian que su búsqueda artística propone aportes desde el mecanismo, la unidad y la documentación. La formulación del término *hyperframe*, refleja su necesidad de distinguir “las unidades de ilusión”⁹⁸ de los fotogramas de video, para lo que usa el adjetivo *hiper* señalando un grado superior al normal o un exceso⁹⁹ y es consonante con su estudio *Non Stop Stop Motion* que es presentado a manera de ensayo audiovisual¹⁰⁰. El *hyperframe* hace referencia al objeto que compone una secuencia capaz de ser dispuesta directamente al ojo para crear lo que Vasof denomina “películas sin cámara”, y que pueden presentarse también como objetos, instalaciones o performances (Vasof, 2020, p. 12).

Ante la diversidad de dimensiones y formatos en la animación volumétrica, podrían proponerse otros términos que superen las restricciones de fotograma e hiperfotograma. Teniendo en cuenta que los dispositivos permiten tanto la contemplación del movimiento creado diacrónicamente como de sus individualidades, y que el estudio de estas requiere también una denominación. Por lo que para efectos de este estudio bastará con distinguirlos como *unidades de secuencia*. Pudiendo caracterizarlos como bidimensionales o tridimensionales. Categorías que incluyen el volumen positivo o negativo. Es decir, si una obra bidimensional concibe por ejemplo su unidad de secuencia como un hueco en una placa de aluminio, nos referiremos al negativo del volumen. Así mismo, conviene aclarar que todas las unidades son en sí tridimensionales, y la distinción tiene que ver con la construcción de la imagen que puede ser a partir de técnicas gráficas bidimensionales o escultóricas tridimensionales, con sus respectivos matices.

Así pues, una obra como *Sounding sirens* (Collishaw, 2023)¹⁰¹, en la que un grupo de medusas nada en torno a un pulpo que mueve sus tentáculos desde el centro de la estructura, es un claro ejemplo de la categoría tridimensional. Los elementos estructurales y mecánicos pintados de negro contienen el mecanismo, mientras que cada medusa hace las veces de unidad de secuencia, pero también de fuente de luz al contener luces led en su interior. La forma redondeada del

⁹⁵ Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=Pnql1uQBCrQ>

⁹⁶ Ver más en: <https://vimeo.com/187525223>

⁹⁷ Ver más en: https://www.youtube.com/watch?v=S3XkT_6KwWk

⁹⁸ “the units of illusion” Traducción propia. Capítulo 3: Hyperframes en Vasof

⁹⁹ *hiper-* | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE

¹⁰⁰ *Non Stop Stop Motion on Vimeo*

¹⁰¹ *Sounding Sirens · Mat Collishaw*. Ver más en: <https://matcollishaw.com/works/sounding-sirens/>



Figura 14. *Sounding sirens* [Instalación] Matt Collishaw, 2023. Fuente: <https://matcollishaw.com/works/sounding-sirens/>



Figura 15. *Cycle Latern* [Instalación] Witaja Junma, 2020. Fuente: <http://www.witayajunma.com/cycle-lantern1.html>



Figura 16. *Time stratum III* [Instalación]. Toshio Iwai, 1989. Fotograma de https://www.youtube.com/watch?v=uQgn0iuyh_I&t=332s

pulpo genera continuidad en el centro y sus tentáculos junto a las medusas hacen parte de una doble posibilidad, al ser a la vez unidades de secuencia como elementos naturales de la figura del pulpo y su forma natural con muchos brazos, tanto con la obra en movimiento como en detención. Es decir que a diferencia de las medusas en las que la figura se repite, el pulpo es un solo volumen, funcional a distintas velocidades.¹⁰²

Cycle Lantern (Junma, 2020)¹⁰³ del tahilandes Witaja Junma es una instalación que cuenta con un cilindro vertical, en el que se han cortado siluetas de doce animales que se disponen sobre la superficie del tambor en filas horizontales creando movimientos cíclicos. Las siluetas son elementos gráficos planos en negativo, por medio de los cuales se puede ver no solo el movimiento de las figuras más cercanas, sino que dicho movimiento se combina con el movimiento de las figuras que se pueden ver a través de las siluetas, componiendo un ritmo proveniente de animales zodiacales venidos de una exploración por patrones textiles y lámparas típicas tailandesas. La unidad de secuencia en este caso es cada uno de los paneles verticales con los doce animales, que, por medio de la luz estroboscópica interior, recrean la secuencia animada para los asistentes, constituyendo un ejemplo de animación volumétrica con unidades de secuencia bidimensionales.

Una posible combinación de estas categorías es aquella en la que las unidades de secuencia son figuras planas

¹⁰² Imágenes del proceso de producción de la obra puede consultarse en https://www.instagram.com/p/CwmYz_8oU4x/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==
¹⁰³ *Cycle Lantern - Witaya Junma*. Ver más en: <http://www.witayajunma.com/cycle-lantern1.html>

desplegadas en el espacio tridimensional, como lo ejemplifican la serie de obras *Time stratum* (Iwai, 1985-1990)¹⁰⁴ del artista Toshio Iwai, que dispone figuras de papel en superficies planas y curvas que giran a velocidad constante. Así como la documentación de experimentos que Jim Le Fevre recopila bajo el título *Phonotrope Experiments* (Le Fevre, 2009-2011)¹⁰⁵ en donde usa tornamesas de música y mesas en rotación combinando siluetas planas y elementos con volumen.

En consecuencia, en adelante se denominan “unidades de secuencia” a los objetos o gráficos que componen las secuencias de animación en una obra volumétrica y podrán categorizarse como bidimensionales o tridimensionales.

1.2.4.5. Construcción del intersticio.

Cuando las técnicas se estandarizan en un proceso industrializado, se prioriza una metodología de creación que minimiza las variables y fomenta la exploración desde el contenido más que desde la mecánica. La animación volumétrica, enraizada en la experiencia sensible y racional de los dispositivos del siglo XVIII, refleja la curiosidad humana por comprender y maravillarse simultáneamente. Guevara-Aristizábal resalta una conexión entre los juguetes filosóficos, los sistemas experimentales y los entornos tecnológicos, entrelazándolos por medio de la lúdica. Este enfoque subraya la importancia de reconocer que las técnicas de creación requieren una práctica científica innovadora y arriesgada para prosperar (Guevara-Aristizábal, 2021, p. 9). Sin embargo, este proceso no es sencillo. Muchas veces, la mera utilización de técnicas obsoletas en la creación puede despertar asombro y deleite perceptivo, similar a la reacción que provocan dispositivos de última tecnología. No obstante, cuando los creadores abandonan las metodologías seguras que han demostrado su eficiencia en el pasado, y se aventuran en experimentos sobre cuestiones aparentemente resueltas, pueden aflorar mecánicas nuevas que nos acerquen a otras formas de animación volumétrica. Las obras resultantes de esta práctica condensan una variedad de necesidades y búsquedas que convergen entre la ciencia y el arte, siendo la mecánica del intersticio el aspecto crucial que impulsa las creaciones que exploraremos en este apartado.

Para percibir animación se requiere la construcción de un continuo con base en unidades de secuencia. Estas unidades se suceden para componer un flujo de movimiento en el que la animación no reside en los objetos mismos, sino en la relación entre ellos, en su intersticio¹⁰⁶. En este apartado se examinan diversos

¹⁰⁴ Una importante documentación de la serie, desarrollado por la investigadora Myokam Hiroko, puede encontrarse en 資料と語るオンライン・トーク「時間層シリーズ」を再生する – YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=uQgn0iuyh_I&t=332s y en el sitio web *Playing the Time Stratum Series Back(wards) (Excerpt) – Civic Creative Base Tokyo [CCBT]*: <https://ccbt.rekibun.or.jp/en/research-notes/time-stratum-series>

¹⁰⁵ *The Phonotrope | jimlefevre* Los experimentos reseñados por Le Fevre se desarrollan en función del registro videográfico y no tienen referencias expositivas de animación volumétrica hasta *SBTRKT* (2015)

¹⁰⁶ Esto se ha abordado en el apartado 1.1.1.2. El intersticio

mecanismos empleados en la animación volumétrica para conseguir ese intersticio. Algunos han sido ampliamente explorados y reconocidos en la creación de animaciones, mientras que otros son poco usados y a veces desconocidos. Sin embargo, cada cierto tiempo nuevas invenciones se suman a la lista. Para este trabajo se han agrupado en cinco categorías.

El primer grupo tiene que ver con la sucesión veloz de una unidad de secuencia al lugar de la siguiente, seguida por un intervalo breve de detención. El segundo grupo implica la interrupción de la visualidad de la unidad de secuencia con luz continua, al anteponer un obstáculo que oculte la unidad, dando lugar a la siguiente en el orden. El tercer grupo se relaciona con el cambio en la visualización de una unidad de secuencia por otra, a razón de un reflejo mediado por espejos. El cuarto involucra la interrupción de la luz que ilumina el objeto, lo que permite que, en función de un movimiento rápido otra unidad de secuencia tome su posición. El quinto se da al fragmentar las unidades de secuencia en líneas o puntos que recomponen cada unidad al desplazarse sobre un eje.

A. Reemplazo, velocidad y detención

Para construir una secuencia de animación se requiere del intercambio veloz de las unidades de secuencia asociadas. Si la velocidad es muy alta y no hay un punto de detención, es muy probable que sólo percibamos un barrido rápido en el que la forma se pierde. Es por ello que la pausa se hace constitutiva de la mecánica de una animación.

Step motion (1990)¹⁰⁷ de Toshio Iwai, pone este principio en práctica para crear arte usando motores capaces de controlar una secuencia de rotación veloz con una detención precisa, capaz de crear animaciones sin anteponer elementos a la visión u ocultar la imagen fragmentando el flujo de la luz. Iwai provoca valles puntuales de velocidad en una constante de movimiento rotativo entre unidades de secuencia graficadas en un círculo que gira sobre su centro. En 2007 un grupo de investigadores prueba la técnica con unidades de secuencia tridimensionales, obteniendo resultados positivos. Su resultado es un insumo técnico para creaciones artísticas que denominan *Zoetmorelope*, y cuya documentación, representa con claridad los valles de velocidad mencionados (Wong et al., 2007).

Este principio de la detención también se da cuando una imagen se superpone a otra por contacto físico de su soporte, como es el caso hojas de dibujos cuyas superficies apuntadas a un eje, permiten sobreponer la siguiente hoja de dibujo de manera secuencial por sobre la anterior, ocupando exactamente la posición del anterior antepuesta a una detención breve. Este es el caso del folioscopio, también conocido como *flipbook*¹⁰⁸. La construcción de la secuencia no necesariamente sigue el continuo del número de páginas que

¹⁰⁷ ICC | "STEP MOTION" - IWAI Toshio (1990) (ntticc.or.jp) Ver más en: <https://www.ntticc.or.jp/en/archive/works/step-motion/>

tiene un folioscopio, por lo que un mismo libro, dependiendo donde se fije la detención, puede revelar distintas secuencias animadas, como puede ser al pasar solo las páginas pares, o secuencias de páginas seriadas para construir distintas visualizaciones a la manera de un libro de soplar o *blow book*¹⁰⁹, es decir, haciendo cortes en las páginas para que al manipularlas se superpongan sobre las secuencias construidas. El folioscopio de *Kali el pequeño vampiro* (Pessoa, 2012)¹¹⁰ de Regina Pessoa permite seis secuencias distintas para un mismo libro, en el que presenta animaciones del cortometraje homónimo.

Con esta estrategia simple pero eficaz de construcción de la imagen animada encontramos una máquina posterior asociada al mismo principio: el mutoscopio. Un dispositivo inicialmente cerrado en el que por medio de una mirilla se podía ver una secuencia animada bidimensional, impresa o dibujada en papel detenida por un gatillo. La secuencia de tarjetas de papel se distribuía a lo largo del lado curvo de un carrete, lo que permitía por medio de una manivela, dar movimiento en un solo sentido a los papeles para poder ver las imágenes desde la mirilla. En la actualidad se encuentran variaciones mecánicas con el mismo principio. Algunas con motor pintadas a mano y cerradas usando mecanismos de relojes como *The Lake*

¹⁰⁸ La documentación más temprana del flipbook se atribuye a la patente del 18 de marzo 1868 presentada por John Barnes Linnet *Historia de los Flipbooks*.

¹⁰⁹ Las primeras menciones a esta invención se remiten a Geronimo Cardano en 1550 en su publicación *De Subtilitate* (Mannoni et al., 2004, p.200)

¹¹⁰ *Flipbook : KALI LE PETIT VAMPIRE - Vidéo Dailymotion*. Ver más en: <https://www.dailymotion.com/video/xxax38>



Figura 17. *Step Motion* [Instalación] Toshio Iwai, 1990 Fuente: https://www.youtube.com/live/uQgn0iuyh_I?si=Y8BzTnAg_bxJiUae&t=76472:07:27



Figura 18. *Kali el pequeño vampiro* [Libro]. Regina Pessoa, 2012. Fuente: <https://www.lojadascortas.pt/product/flipbook-kali-the-little-vampirem>

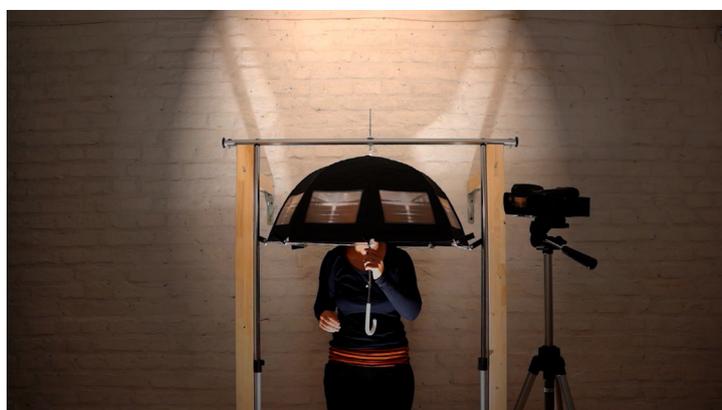


Figura 19. *Travelling* [Documentación] Anna Vasof, 2016. Fuente: <https://vimeo.com/410246148> 16m21s

(Fontanive, 2006)¹¹¹, o abiertas y manuales como *The mutoscope: 80 years in 80 seconds* (Zwierzynska, 2021)¹¹².

Otra referencia con el mismo mecanismo puede observarse en obras que usan elementos de detención regulada del continuo de movimiento bajo el mismo principio. Ejemplo de ello es el mecanismo usado en *Traveling* (Vasof, 2016), en la que usa una sombrilla que ha intervenido creando salientes en las puntas que componen la circunferencia abierta del paraguas, para chocar con una estructura rectangular y crear una detención, que apoya como material sonoro la secuencia visual de desplazamiento desde la ventanilla de un tren. La estructura a su vez sostiene el eje vertical de la sombrilla, y permite que las imágenes traslúcidas instaladas en las secciones de tela girando a una velocidad regular puedan dar lugar a una animación.

B. *Ocultamiento de la unidad*

Esta categoría construye la animación por medio de la interrupción dispuesta al ocultar visualmente la unidad de secuencia, mientras la siguiente unidad toma su lugar. A diferencia de la anterior, no implica la detención del movimiento, sino que, por medio de un movimiento continuo y un determinado punto de vista, permite visualizar la secuencia. Aparatos como el fenaquistiscopio¹¹³ o el zoótropo¹¹⁴ usan este procedimiento.¹¹⁵

El fenaquistiscopio consiste en un círculo plano, con aberturas lineales radiales al borde, con un eje de rotación ajustado al centro; las unidades de secuencia se encuentran dibujadas en el interior del círculo y se ajustan al número de aberturas hechas en el disco. Al girarlas frente a un espejo y ver por medio de las aberturas, se posibilita a la persona que la manipula ver la animación. Variables de este invento separan el disco con aperturas, del disco con imágenes, ubicando sus ejes de rotación en paralelo, omitiendo el uso del espejo.

El zoótropo dispone las aberturas en la superficie curva de un cilindro, introduciendo en su interior tiras intercambiables con dibujos que componen la unidad de secuencia. A diferencia del fenaquistiscopio, el zoótropo normalmente gira sobre el eje vertical, permite visualizar la animación a varias personas al

¹¹¹ J. C. Fontanive *The Lake* : jfontanive.com. Ver más en: <https://jfontanive.com/the-lake/>

¹¹² CHARLA CORPORAL | *El nuevo dominio (hetnieuwedomein.nl)* THE MUTOSCOPE 80 YEARS IN 80 SECONDS A GIANT FLIPBOOK H-145cm W-50cm D-50cm 780 pages A modified film-spool holds 780 portraits of my... | Instagram. Ver más en: <https://www.hetnieuwedomein.nl/bodytalk>

¹¹³ Desarrollado en 1833 de forma paralela por Joseph Plateau en Bélgica y por Simon Stampfer en Austria, es también conocido como “stroboscopic disc” y “fantascopio” (Mannoni y Crangle, 2000, p.217).

¹¹⁴ También conocido como Daedaleum, es atribuido a William George Horner en 1834. Una revisión sobre su historia y características puede consultarse en Veras, 2022.

¹¹⁵ Aparatos de proyección que están fuera del rango de este estudio usan también este sistema, como el cine nic (movie Jektor) patentado por Nicolau Griño en 1931, o el cinematógrafo registrado en 1985 por Louis y Auguste Lumière.

mismo tiempo y es posible el reemplazo de sus secuencias. La obra *Push* (Glover, 2027) sirve como ejemplo del funcionamiento de un zoótropo de grandes dimensiones, que oculta las unidades de secuencia en su interior. El análisis de esta obra se amplía en la sección de aplicación del método.

El papel de las aberturas lineales en los dos dispositivos consiste en revelar por una fracción de tiempo, la imagen que ocultan las secciones opacas de la circunferencia en el fenaquistiscopio o de la pared curva del cilindro en el zoótropo, permitiendo que la siguiente unidad de secuencia tome el lugar de la anterior y se complete el movimiento. Variaciones como el *Silhouette Zoetrope* (Veras, 2015)¹¹⁶ de Christine Veras, disponen el tambor con las aberturas lineales al centro y ubican las unidades de secuencia en el exterior, que en este caso son siluetas de pájaros en vuelo. El tambor es de color claro en su interior, mientras que los demás elementos son negros, de modo que al girar sobre la base circular se puede observar la animación en ciclo de los pájaros volando, gracias al contraste.

Otra forma de ocultar la unidad es por medio de gafas, como las reseñadas en las máscaras de mico de la versión de 2017 de la obra *Homouroboborus* (Hudson, 2007)¹¹⁷. *Seigneur* (2012) describe el dispositivo *Stop motion goggles* que permite a quien lo usa percibir información selectiva por medio de un obturador que oculta la imagen en intervalos rápidos, instalado en los cristales de las gafas. Estos dispositivos también se han estudiado para aumentar el rendimiento en deportistas (Carrolla et al., 2021) que han dado lugar



Figura 20. *Silhouette Zoetrope* [Instalación]. Christine Veras, 2015. <https://vimeo.com/162546175> (0m25s).



Figura 21. *Homouroboborus* [Instalación] Peter Hudson, 2007 Detalle. Fuente: swayframe

¹¹⁶ *Silhouette Zoetrope* on Vimeo. Ver más en: <https://vimeo.com/162546175>

¹¹⁷ Descrita en el apartado de 1.2.4.3 Energía

a desarrollos comerciales en el campo del deporte¹¹⁸. Eric Dyer, quien define su arte basado en el zoótropo y la luz estroboscópica como *spinning art*,¹¹⁹ usa dispositivos similares en exhibiciones como *Copenhagen Cycles* (Dyer, 2006-2014).¹²⁰

C. Angulación de reflejo

El praxinoscopio (del griego “praxis”, acción, y “skopeo”, mirar) fue desarrollado por Emile Reynaud, inspirado en investigaciones previas, como el trabajo de León Foucault, y descrito en una carta dirigida a la Académie des Sciences fechada el 20 de julio de 1887 (Mannoni & Crangle, 2000, p. 369).



Figura 22. *Madonnas* [Instalación] Diane Landry, 2007. Fuente: <https://dianelandry.com/installations-mouvelles-artwork/madones/>

Reynaud se propuso ‘superar los defectos’ del fenaquisiscopio y el zoótropo, interrumpiendo la visualización del flujo del movimiento, en el interior de un tambor en cuyas paredes interiores se disponen cada una de las unidades de secuencia (al igual que el zoótropo) pero que cuenta con un grupo de espejos alineados sobre un círculo interior, en cantidad igual a las unidades de secuencia, encargados de reflejarlas. A una determinada velocidad los reflejos permiten al espectador reconocer la imagen animada. Al reemplazar la unidad sin interrumpir la visión el brillo y el color de las imágenes no se altera (Mannoni & Crangle, 2000, p. 368). Algunas variaciones del praxinoscopio incluyen versiones con los espejos inclinados hacia el soporte del tambor, que permiten disponer las unidades de secuencia como círculos en lugar de cintas. Diane Landry en su obra *Madonnas* (Landry, 2007-2008)¹²¹ usa este formato en consonancia con la estructura y el

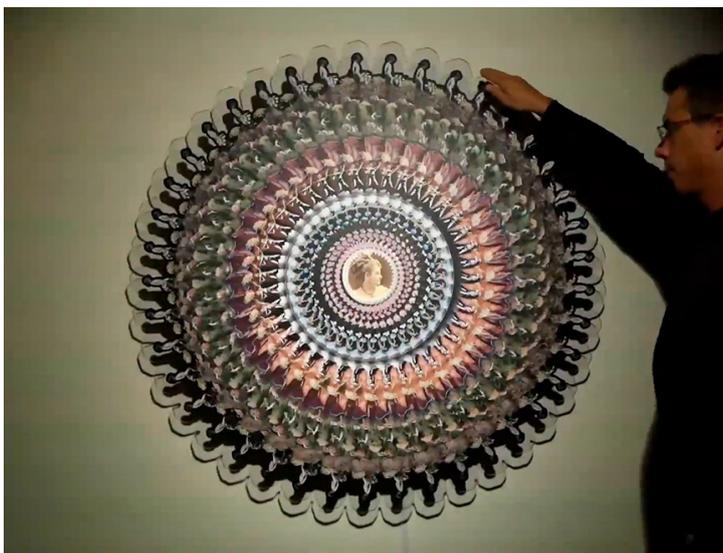


Figura 23. *Flora* [Retrato en movimiento] Eric Dyer, 2018. Fuente: <https://vimeo.com/293187555> (0m16s)

¹¹⁸ Con gamas amplias de empresas como Nike o Senaptec

¹¹⁹ Eric Dyer, *Modern Master of the Zoetrope – YouTube*. Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=oqJut2JDxEQ>

¹²⁰ *Copenhagen Cycles: 2006-2014* (feldman gallery.com). Ver más en: <https://feldman-gallery.com/exhibition/313-copenhagen-cycles-dyer-9-6-10-11-2014>

¹²¹ <https://vimeo.com/64416795>

contenido de su obra, que se activa al detectar la presencia de espectadores en la sala por medio de un sensor, y en donde hay lavadoras que giran un fragmento de sección la base de un praxinoscopio para luego regresar de acuerdo con la programación de la máquina, formando con ello la repetición de un gesto en las mujeres fotografiadas.

D. Interrupción de la fuente de luz – estroboscópica.

En dispositivos similares a los mencionados en las categorías anteriores, la animación se consigue con un flujo de movimiento constante, en el cual, con condiciones de iluminación controlada se interrumpe la fuente de luz de manera intermitente en intervalos muy cortos con una frecuencia de muestreo regular por medio de un estroboscopio. El estroboscopio, por definición es un “aparato utilizado para la observación de cuerpos en movimiento, haciéndolos visibles a intervalos y confiriéndoles inmovilidad aparente por ilusión óptica”¹²² y el efecto estroboscópico generado por la luz se define como “un cambio en la percepción del movimiento inducido por un estímulo luminoso cuya luminancia o distribución espectral fluctúa con el tiempo, para un observador estático en un entorno no estático”¹²³ (L. Wang et al., 2015, p. 754). Estas definiciones nos presentan un uso científico que trabaja con la detención para realizar mediciones y no para construir secuencias continuas a partir de discontinuidades, como lo hace la animación deteniendo la luz para que una unidad de secuencia tome el lugar de la anterior, en un rango preciso de intervalos.¹²⁴

Eric Dyer crea collages en soportes rectangulares como cuadros tradicionales, o circulares como *Flora* (Dyer, 2018),¹²⁵ similares en forma a los fenaquistiscopios, pero dispuestos para que los asistentes pongan en rotación la obra, que gira sobre su centro, en paralelo a la pared; una luz estroboscópica se activa para dejar ver la animación en las secuencias concéntricas que componen el cuadro. Al no tener motor y una programación ajustada para corresponder los intervalos de la luz con la velocidad de rotación del cuadro, el artista dispone un sensor en la parte posterior de la obra, que envía información a un microcomputador conectado a la luz¹²⁶, creando la intermitencia requerida para percibir la animación.¹²⁷

¹²² *estroboscopio* | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Ver más en: <https://dle.rae.es/estroboscopio>

¹²³ “a change in motion perception induced by a light stimulus whose luminance or spectral distribution fluctuates with time, for a static observer in a non-static environment” Traducción propia

¹²⁴ La continuidad conseguida por la actualización de objetos tiene particularidades ópticas para conseguir estabilidad (Enns et al., 2010)

¹²⁵ “*Flora*” (2018) - Eric Dyer, Artist on Vimeo. Ver más en: <https://vimeo.com/293187555>

¹²⁶ Prácticas de la técnica Diasynchronoscope (Macgillivray et al., 2014) que implican solamente el uso de luz focalmente proyectada de manera parcial pueden ser referencia para entender el fenómeno, aunque al tratarse de proyecciones quedan fuera del rango del estudio.

¹²⁷ Reviving the zoetrope’s lost evolution. Ver más en: <https://vimeo.com/561520086> minuto 9

Aunque la palabra viene del griego *stróbos* que significa ‘rotación, giro’ y de *scopein* que significa ‘para observar’, el efecto ocasionado por la luz tiene lugar tanto en superficies que se desplazan en torno a un eje circular, como a aquellas que se desplazan en trayectorias rectas como puede ser una cinta.

E. Fragmentación de la unidad de secuencia

Si bien es posible entender las unidades de secuencia, como fragmentos de esta, la categoría se distingue de las anteriores al no presentar la unidad de secuencia al completo, sino dividida en fracciones, que generalmente son líneas¹²⁸. La fragmentación de imágenes tiene antecedentes en pinturas como *Charles III de Lorraine y Christina de Medici* (Buti, 1593)¹²⁹ por medio de la Tabula Scalata reseñada por Wijnands (2019), o la pintura del *Rey Frederik IV y la Reina Louise de Mecklenburg- Güstrow of Denmark* (Bois-Claire, 1692)¹³⁰. En donde los retratos individuales de cada personaje han sido separados en franjas paralelas, dispuestas en zigzag de modo que, al ver el cuadro en un ángulo determinado, el espectador pueda ver solo uno de los personajes al completo, pudiendo apreciar los dos retratos en simultáneo por medio de un espejo. Sin embargo, allí no había intención de animar.

La propuesta de utilizar una placa con numerosas lentes pequeñas fue ideada por el físico Gabriel Lippman¹³¹ en 1908. La fabricación de esta placa solo se pudo llevar a cabo años más tarde con la evolución de las técnicas de modelado de plástico (Hessels, 2017, p. 395), pero su idea constituye un antecedente para libros como *Ocean: a photicular book* (Kainen y Kaufman, 2014)¹³². Cada página del libro es una animación lenticular, en el que cada unidad de secuencia se divide en líneas horizontales que son recompuestas por medio de lentes lineales plásticos muy delgados, que, al moverse sobre el eje perpendicular, en el tránsito natural del cambio de página, revelan la secuencia animada.

¹²⁸ Un caso tridimensional es el de *Morphovision* (2006) de Toshio Iwai, en donde un objeto sólido rota, mientras la luz lineal proyectada sobre él cambia la percepción visual del mismo. Aunque está fuera del rango de la investigación, es una obra destacada, cuyo desarrollo ilustra de manera inversa la categoría. Ya que, en lugar de componer secuencias a partir de objetos, descompone objetos con base en su fragmentación. técnica que puede ser germen de animación volumétrica fragmentada en tres dimensiones. Ver más en: <https://www.nhk.or.jp/strl/english/publica/bt/24/6.html>

¹²⁹ Ludovico Buti, Tabula Scalata with Charles III of Lorraine and Christina de Medici, 1593, oil on panel and paper, glass, 112 x 815 x 500 cm, Museo Galileo, Florence, inv. 3197 © Museo Galileo, Florence

¹³⁰ Double Royal Portrait by Gaspar Antoine de Bois-Clair (youtube.com) *Double Portrait of King Frederik IV and Queen Louise of Mecklenburg-Güstrow of Denmark by Gaspar Antoine de Bois-Clair on artnet*. Ver más en: https://www.artnet.com/artists/gaspar-antoine-de-bois-clair/double-portrait-of-king-frederik-iv-and-queen-a-nWw0fQUTOrzz5XUWC_Hmqg2

¹³¹ Conocido por su Premio Nobel en física en 1908 concedido por el método de reproducción fotográfica en color basado en el fenómeno de la interferencia.

¹³² Kainen, D., & Kaufmann, C. (2014). *Ocean: A photicular book*. Workman Publishing Company, Inc.

Se trata de técnicas de animación lenticular, como las usadas por Rufus Butler Seder en piezas como *Figure descending a staircase* (Seder, 2009).

Sin embargo, la recomposición de unidades de secuencia a partir de movimiento en el espacio puede rastreadse en instalaciones como *Row: signals in the space* (Colectivo Tundra, 2021)¹³³, en el que se construyen imágenes volumétricas instaladas a partir de planos formados por secuencias de led programadas en tiras que giran a velocidad controlada, generando una transparencia coordinada que propone volumen desde la animación en el espacio.

1.2.4.6 Tamaño

La tecnología disponible hoy en día nos ha traído un sin número de atajos, compresiones, descompresiones, velocidades, y formas de acercarnos al espacio y entenderlo. La virtualización permite escanear imágenes bidimensionales y tridimensionales, previsualizar con ellos ideas espaciales y materiales, ajustarlas y redimensionarlas de manera más eficiente. Este proceso de redimensionamiento que opera en la digitalización de la imagen encuentra su equivalente en la digitalización del tiempo a través del video y el cine. Estas formas audiovisuales comprimen y virtualizan el tiempo para reproducirlo en pantallas, eliminando su referente espacial, y su materialidad táctil. Mientras que la pantalla opera como contenedor ajustable a su contenido variable, en las obras de animación volumétrica hay una relación física con los objetos expuestos desde la noción más básica de sentido espacial: arriba, abajo, dentro, fuera, izquierda, derecha, lo que llama Norberg-Schulz (1975)¹³⁴ “espacio pragmático”, y este lugar de percepción humana construye un sentido de la dimensión y del tamaño, que muchas piezas de video¹³⁵ entre lo publicitario y lo artístico han buscado reflejar a partir de



Figura 24. *Charles III of Lorraine y Christina de Medici* [Tabula scalata] Ludovico Buti, 1593. Fuente: https://www.wga.hu/html_m/b/buti/optical.html



Figura 25. *Row: signals from the space* [Instalación audiovisual] Tundra Collective, 2021. Fuente: <https://wearetundra.org/row>

¹³³ ROW (wearetundra.org). Ver más en: <https://wearetundra.org/row>

animaciones volumétricas, pero cuya dimensión se diluye en el rectángulo plano. El tamaño real de los objetos es mediado por la relación cultural asociada al lenguaje audiovisual y los valores de plano. La animación volumétrica en cambio presenta tamaños inscritos en el espacio pragmático, que es aquel en el que nuestra percepción espacial navega con nuestro cuerpo sin importar el nivel de conciencia sobre el mismo que tengamos.

El tamaño, se entiende como una referencia medible de dimensión y volumen, mientras que la escala apela a una relación de proporción. Por lo que la pregunta cuando se refiere a prácticas artísticas como: gran escala o pequeña escala, no tiene que ver con cuál es su verdadero tamaño, sino cómo se piensa una obra en relación con un conjunto de piezas similares (Kee & Lugli, 2015, p. 252).

Bak (2013) se detiene en el uso que artistas plásticos y publicistas hacen de lo que ella considera un incremento en la escala de juguetes ópticos de origen doméstico, afirmando que estas prácticas, ejecutadas por artistas y publicistas, reconfiguran la relación entre el espectador y los aparatos de animación, dando lugar a nuevos modelos espectador.

Los juguetes ópticos hoy en día se han "vuelto grandes", y aunque los principios perceptuales y tecnológicos que sustentan sus ilusiones de movimiento no son nuevos, su tamaño monumental ha requerido una variedad de ajustes técnicos e innovaciones para garantizar su funcionamiento funcional como aparatos a gran escala (Bak, 2013, p. 252) (Traducción propia)¹³⁶.

El texto de Bak es de utilidad para reiterar la diferencia entre escala y tamaño. Ya que la autora fija su mirada en la noción de juguete, de las obras de animación volumétrica del siglo XIX, para decir que estos se "volvieron grandes" y cuyos aparatos cambiaron a "gran escala". Y tiene razón si se busca una comparación desde la proporción de prácticas volumétricas de animación que son un juguete, pero no necesariamente una obra de animación volumétrica está referida a un objeto para niños destinado al entretenimiento, sino que es una pieza de arte que puede tener un mecanismo en común, y un tamaño en sí misma.

El tamaño cambia las condiciones materiales y técnicas de producción de una obra. Por ello se usa la escala, al igual que otras prácticas científicas, en pro-

¹³⁴ Norbert-Schulz, Hans Christian. Existencia, espacio, arquitectura: nuevos caminos de la arquitectura. Blume. Barcelona. (1975) En Malagón Gutiérrez, 2010)

¹³⁵ "Freequences" (2019) Alexandre DUBOSC © Food Art | Freequences (alexandre-dubosc.com), o "A different Paris Airbnb" (2015) de TBWA agency Behind the Scenes: A Different Paris | Airbnb - YouTube, o Stella Artois | Buy A Lady A Drink - Zoetrope (Legendado) - YouTube constituyen ejemplos de estas prácticas, También denominadas como "device films" por Christine Veras (2017)

¹³⁶ Optical toys today have "gone big," and while the perceptual and technological principles undergirding their illusions of motion are not new, their monumental size has necessitated a range of technical adjustments and innovations to ensure their functional operation as large-scale apparatus (M. Bak, 2013, p. 252)

cesos de experimentación, prueba, preproducción y visualización, por lo que las posibilidades técnicas juegan un papel imprescindible en el dimensionamiento de las obras y la calidad y velocidad en que se desarrollan. En estos procesos la escala tiene lugar cuando se hacen prototipos y modelos de referencia a realizaciones posteriores.

El tamaño adecuado de una obra de arte es aquel que ha sido absorbido y apropiado por la obra a tal punto que no se repara en él (Rowell, 1932) y no se entiende como escalado, aunque pueda tener en su contenido una escala de representación asociada. Por ello la apreciación de tamaño se distancia de la escala, al entender que las obras de animación volumétrica contemporáneas no tratan de incrementar de manera escalada un juguete para cultivar nuevas relaciones del juguete con el espectador, sino que el tamaño de la obra es una característica constitutiva de las mismas como animación volumétrica.

Aunque la necesidad de distinguir claramente entre tamaño (dimensiones absolutas) y escala (proporciones) se ha enfatizado en más de una ocasión, la producción de escala a menudo depende de varias articulaciones de tamaño que en sí mismas están lejos de ser estables. (...) Por lo tanto, la escala se abre a un proceso casi algorítmico de reconocer no solo cómo las cosas y las personas ocupan un espacio dado en relación entre sí, sino también cómo las obras de arte median las relaciones entre las cosas y las personas (Kee & Lugli, 2015, p. 252)¹³⁷.

Las relaciones de tamaño entre objetos y personas son extensas y sus estudios pueden rastrearse en la historia asociadas con la medición (Himbert, 2009), que busca unidades para estandarizar valores, aceptando que los valores son repetibles y que el mundo real percibido es divisible en unidades iguales, sobre las cuales podemos establecer continuidad en la repetición¹³⁸, conceptualmente en ello se parece a la animación.

Susan Stewart (1993) ha analizado la escala desde los estudios de humanidades, especialmente en el debate sobre la miniatura y la monumentalidad. En sus argumentos, caracteriza “la miniatura” como una experiencia privada, domesticada, interna, y “lo gigantesco” como lo externo, lo público, y del mundo colectivo (R. Wells, 2013, p. 12).

Rachel Wells (2013) recoge la discusión sobre la escala con un foco en la escultura, reflejando la persistencia de la relación entre significado y medida, lo que representa otra arista importante de los estudios sobre el tema, y un lugar

¹³⁷ “Although the need to distinguish clearly between size (absolute dimensions) and scale (proportions) has been emphasized on more than one occasion, the production of scale often depends on various articulations of size which themselves are far from stable. (...) Scale therefore opens up onto an almost algorithmic process of recognizing not only how things and people occupy a given space in relation to one another, but also how artworks mediate the relations between things and people.” (Kee & Lugli, 2015, p.252).

¹³⁸ De *Materia y Memoria* de Bergson. Pag 209, en *Scale in contemporary sculpture: "enlargement, miniaturisation and the life-size"* de Rachel Wells

de investigación que escapa al foco de este trabajo. Para Wells, mientras que el tamaño es una medida en relación con la constante del propio cuerpo, la escala distancia el propio cuerpo a una posición secundaria.

En el contexto de la animación volumétrica, el concepto de tamaño es abordado como una categoría imprecisa y subjetiva, que toma por referencia la dimensión humana. Busca plantear una dimensión de espacio, alimentada de acotaciones, venidas de prácticas como la escultura, la instalación o la arquitectura, como una aproximación a la idea de tamaño en la animación volumétrica, en lugar de definir una obra por su medida en pies o milímetros como una categoría cuantitativa.

Y la animación volumétrica está hecha a la medida de la percepción del hombre, la afirmación de Protagoras “El hombre es la medida de todas las cosas” (Protágoras como se citó en Platón, 370 c.a) se aplica en su acepción más literal. La apreciación del tamaño tiene una asociación importante con quien lo percibe. El factor etario, por ejemplo, influye al reconocer un elemento como gigantesco o simplemente grande. Por lo que a partir del cuerpo podemos denominar pequeño a aquello capaz de ser interno, entendido como inferior al volumen del cuerpo de quien percibe. Mientras que el tamaño grande será aquel que comparte las dimensiones de un lugar para habitar, leído desde la arquitectura. Y lo mediano aquello entre lo grande y lo pequeño. Se abandona la relación con el significado, en función de una clasificación simple, en la que no se relacionan al momento obras de otras categorías posibles, mayores a lo grande o menores a lo pequeño fuera del rango de la percepción sensible, pero son un terreno por explorar de parte de los creadores.

Felipe Beltrán (Malagón Gutiérrez, 2010) desde la teoría de la arquitectura, afirma que la reflexión sobre el espacio que parte de su experimentación, nos permitirá reconocer una relación entre el espacio plástico de la arquitectura y el desarrollo mismo de nuestra existencia. Nos acerca a una idea de arquitectura como un conjunto de eventos, como una confluencia de flujos por oposición a un conjunto de objetos o de lugares. Esos flujos y eventos pueden leerse desde el espacio en la animación volumétrica de gran tamaño, para percibir lugares que habitamos de manera transitoria. Como ocurre en el *Masstransiscope*¹³⁹ de Bill Brand (1980), restaurada en 2013. Una obra de arte público que se percibe a bordo del tren subterráneo de la ciudad de Nueva York. Sus unidades de secuencia son pinturas realizadas en material reflectante, instaladas a lo largo de un túnel iluminado en paralelo a la ruta del tren, cuyas rendijas verticales regulares permiten presenciar la colorida secuencia de animación al pasar con la velocidad regular del vehículo¹⁴⁰. La animación construye su imagen desde la proximidad y la vecindad de sus unidades de secuencia, buscando un flujo en el

¹³⁹ 1980 - *Masstransiscope* — Bill Brand. Ver más en: <https://www.billbrand.net/public-art>

¹⁴⁰ En 2001 la empresa SubMedia fundada por Joshua Spodek y Matthew Gross reformula la técnica con imágenes retroiluminadas y pestañas verticales. Los procesos técnicos se detallan en el reporte de Butziger y Senior (2002). La empresa Adtrackmedia patenta en 2009 un dispositivo para trenes bajo tierra que usa columnas led programadas en lugar de imágenes iluminadas, con fines netamente publicitarios.

espacio, que ofrezca estímulos a la plástica y cognición, como ocurre en *Beyond*¹⁴¹ de Daan Roosegaarde (2016). Se trata de una impresión lenticular con iluminación led, que hace las veces de pared en el Aeropuerto Schiphol de Amsterdam, en donde ofrece un cielo en movimiento a quienes transitan el lugar; su creador busca sumar espacio a la arquitectura desde las posibilidades tecnológicas contemporáneas asociadas a conceptos artísticos¹⁴².

A pesar de que los dos ejemplos mencionados tienen en común su disposición fija, abierta al público, integrada a espacios de tránsito, esto no es una constante en las obras de gran tamaño. Ya hemos mencionado antes el trabajo de Peter Hudson, cuyas obras se desmontan y se vuelven a ensamblar haciendo tour¹⁴³ por distintas ciudades, con una arquitectura adaptable, de condiciones distintas a las de Brand o Roosegaarde, pero compartiendo la categoría de ser obras de tamaño grande, que pueden alojar el concepto de arquitectura como conjunto de eventos.

El tamaño pequeño permite normalmente la manipulación, categoría en la que podrían considerarse diseños de juguetes, miniaturas y otros elementos que por su producción masiva y popular no tienen una gran trazabilidad desde las artes. La portabilidad en el cuerpo es otro lugar de referencia de lo pequeño. Desde la joyería, Karen Smith en 2012¹⁴⁴, buscó hacer anillos y broches con principios como los del



Figura 26. *Masstransiscope* [Arte público] Bill Brand, 1980. Fuente: https://youtu.be/c-_eHFXqxpQ?si=v4pVdXQY0C6FcjZS&t=200 (3m20s)



Figura 27. *Beyond* [Arquitectura] Dan Roosegaarde, 2016. Fuente: <https://www.studio Roosegaarde.net/project/beyond>



Figura 28. *Zoetrope Ring Stands* [Joyería] Karen Smith, 2012. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=4o_q6fMGek&t=43s (0m43s)

¹⁴¹ *Beyond* | Studio Roosegaarde. Ver más en: <https://studio Roosegaarde.net/project/beyond>

¹⁴² daan roosegaarde on 'beyond': a 160 billion pixel 3D cloud artwork at Schiphol airport (designboom.com). Ver más en: <https://www.designboom.com/art/daan-roosegaarde-beyond-3d-cloud-artwork-schiphol-airport-08-26-2016/>

¹⁴³ Muestra de ello es la obra Charon, que entre Julio de 2022 y agosto de 2023, recorrió las ciudades de Nantes, Londres, París y Antwerp Euro Tour 2022-23 — HUDZO. Ver más en: <https://www.hudzo.com/euro-tour>

praxinoscopio o el zoótropo¹⁴⁵ en piezas como los *Zoetrope Ring Stands* (Smith, 2012). También se pueden encontrar interesantes aplicaciones de principios de animación lenticular y fisicromía¹⁴⁶ en piezas textiles y accesorios¹⁴⁷ como la *ZEZ Fabric* (Miglus, 2004)¹⁴⁸ de Wanda Miglus sin llegar a ser animación volumétrica. Sin embargo, lo textil aplicado a la ropa, puede constituir una referencia borde para el cuerpo acotando lo pequeño. En el nivel medio encontraremos obras del tamaño del hombre al completo, su mediana, lo que por diferencia no le resulta grande ni pequeño.

1.2.4.7 Translucidez del material

Los dispositivos tempranos de creación de animación volumétrica permitieron explorar el movimiento desde la ingeniería de papel con luz natural, hasta las propuestas contemporáneas que pueden contar con procesadores, partes mecánicas complejas, condiciones de fabricación novedosas gestionadas desde disciplinas distintas, y materiales improbables hace un siglo. Las materias primas de la arquitectura, la escultura, el diseño y el arte en general han cambiado con el correr de los años, no solo por el cambio de sus formas, sino por la aparición de nuevos materiales y procesos (J. Wang, 2013). Además del color, el brillo y la textura (Pointer 2006; Eugene, 2008; Gigilashvili et al. 2021), la translucidez es uno de los atributos visuales más importantes de los materiales. Este apartado se centra en la reacción del material de las unidades de secuencia frente a la luz, apelando a la necesidad de funcionamiento del mecanismo que permite a la obra estar animada.

Siguiendo la revisión de Gigilashvili et al. (2021) lo opaco es aquello que no permite el paso de luz, y lo transparente, aquello que permite el paso de luz sin distorsión; lo translúcido ocupa el lugar intermedio. Cuando la luz se distorsiona o se filtra, implica algún grado de translucidez en el material, que transmite luz de forma difusa sin permitir una visión clara de objetos situados más allá del mismo, y que no están en contacto con él. La animación volumétrica ha hecho uso de esta propiedad para conseguir obras como *Sea of Stars*¹⁴⁹

¹⁴⁴ *Wearable optical toys: How Victorian devices influenced a contemporary jewellery maker* | National Museums Scotland Blog (nms.ac.uk). Ver más en: <https://blog.nms.ac.uk/2012/05/18/wearable-optical-toys-how-victorian-devices-influenced-a-contemporary-jewellery-maker/>

¹⁴⁵ El video disponible en referencia permite apreciar resultados limitados en términos de animación *ksjewelleryandmetaldesign – YouTube*. Ver más en: https://www.youtube.com/watch?v=4o_q6fMGekk&t=43s

¹⁴⁶ *¿Qué es una Fisicromía?* | Carlos Cruz-Diez (youtube.com). Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=sgcJvUvMHW8&t=101s>

¹⁴⁷ Otro ejemplo de ello, son las aproximaciones de Sophie Jungkvist en *shifty weaves woven pleats which change upon viewing angle* (Jungkvist, 2020), o sombrillas como las de Timo Kuilder que sin llegar a estar animadas, han sido diseñadas para esa posibilidad.

¹⁴⁸ *Inventor of the ZEZ® Fabric* | RIT. Ver más en: <https://www.rit.edu/news/inventor-zezr-fabric>

¹⁴⁹ *Crystal Zoetrope_video with captions* (youtube.com)

(Lee y Seong, 2009) de Woohun Lee y JinHa Seong, quienes usando tecnología de grabado láser subsuperficial construyeron un zoótropo de cristal (Kwon et al., 2010). Usando un disco grueso de vidrio como contenedor de las unidades de secuencia grabadas, aprovecharon la transparencia del cristal para hacer visible las incisiones de grabado que reconstruyen figuras tridimensionales que parecen flotar al interior del vidrio. El disco gira en rotación constante, rodeado por un circuito de luces led programadas para prender y apagar en intervalos cortos que permiten reconocer la animación al interior del cristal. El diseño está presentado como una mesa que oculta el mecanismo y las luces, permitiendo además el cambio de dirección de la animación y variando la intensidad de luz al contacto de los asistentes. Las propiedades de transparencia del cristal y de translucidez de las unidades de secuencia permite que en entornos de luz controlada la animación nos acerque a la vida de una estrella.

Akinori Goto usa el nylon con impresión digital para obras como *Progress*¹⁵⁰ (Goto, 2017), en este caso el material no está contenido en una transparencia, sino que usa como estructura el contorno de las unidades de secuencia extendido tridimensionalmente de forma circular; de modo que la materia gira horizontalmente sobre su eje central y se completa con proyecciones de líneas de luces mapeadas de manera coreográfica con el movimiento, permitiendo reconocer las secuencias de animación inscritas en el volumen.

Algunas obras con unidades de secuencia opacas pueden constituir la generalidad, como ocurre con *Bailarinas* de Carlos Santa (2005-2012) en la que ocho figuras femeninas de bronce están



Figura 29. *Sea of stars* [Diseño de mobiliario] JinHa Woohun-Seong Lee, 2009. Fuente: <https://history.siggraph.org/experience/crystal-zoetrope-by-lee-and-seong/>



Figura 30. *Progress* [Video Instalación]. Akinori Goto, 2017. Fuente: Ars Electronica



Figura 31. *Bailarinas* [Escultura]. Carlos Santa, 2005-2012. Cortesía del artista

¹⁵⁰ *Progress* | AKINORI GOTO

sujetas por varillas a un tambor de metal, elevadas sobre la superficie plana de un cilindro bajo que gira, se mueven gracias a la acción de la manivela en un cambio de eje. Contemplar la animación en esta obra implica de una disposición especial, ya que no opera un intersticio de detención, lo que obliga al espectador a buscar la animación en las esquinas del giro. Los componentes metálicos de la pieza mantienen la unidad estructural y permiten fijarse en las calidades del bronce como material, que no permite el paso de luz alguna.

Otros casos particulares que rozan el ámbito de la animación volumétrica son *Spanda*¹⁵¹ (Bueno, 2023), y *Not here, not now*¹⁵² (MacGillivray y Mathez, 2017). Ninguna de las dos obras implica movimiento físico, sino que funcionan por el encendido programado en secuencias de luz. Resultan pertinentes en este apartado como referencias al uso de materiales translúcidos y opacos.

En *Spanda* se utilizan láminas plásticas transparentes, ordenadas y cortadas una tras otras, que se iluminan progresivamente para formar un plano de seis metros de altura, dibujando en cada lámina una unidad de secuencia que se hace visible por la acción de barras de led programadas de manera rítmica, creando secuencias orgánicas de luz y color asociadas al concepto de vibración o pulso divino. La luz viaja a través del polímero transparente para detenerse en las interferencias pintadas a mano en cada lámina. En *Not here, not now*, se usa la *diasynchronous technique* o técnica de diasincronoscopia (Macgillivray et al., 2014), en la que objetos tridimensionales estáticos y opacos se disponen en el espacio cambiando progresivamente de posición, forma y tamaño para ser iluminados en secuencia, esta iluminación puede tener solo la forma límite del objeto físico, o añadir color, textura e incluso video, lo que sitúa a estas obras más cerca de la proyección volumétrica mapeada, que de las obras de animación volumétrica. MacGillivray y Mathez invitan al público a interactuar soplando un nido, para



Figura 32. *Not here, not now* [Instalación cinética] Carol MacGillivray and Bruno Mathez, 2017. Fuente: https://www.trope-design.com/wp-content/uploads/2017/11/IMG_4421.jpg



Figura 33. *Vasija* [Instalación] Fernando Pareja, 2018. Fuente: <https://www.espacioeldorado.com/fernando-pareja>

¹⁵¹ “*Spanda*” by Claudia Bueno on Vimeo. Ver más en: <https://vimeo.com/848451792>

¹⁵² Ver más en: <https://vimeo.com/241418102>

activar las luces intermitentes que en rápida sucesión dejan ver plumas que bailan en sincronía con la música a través del espacio¹⁵³.

1.2.4.8 Relación entre unidades y soportes

Una particularidad de la animación volumétrica es la necesidad de un mecanismo y una estructura que hace posible el movimiento físico, y que se integra en los soportes. Estos soportes y sus partes ocupan también un lugar en el espacio. En este tipo de obras, se requiere ser consciente de la relación intrínseca entre los soportes y las unidades de secuencia. Es decir, todo lo que no constituye una unidad de secuencia puede relacionarse con ellas en dos formas: la primera implica que la forma general de la obra articule e integre el mecanismo estructural y los soportes en general, invisibilizándolos, mientras que la segunda revela dicho mecanismo ensamblándolo, llegando a parecer anexo o paralelo a las unidades de secuencia.

El artista Carlos Santa¹⁵⁴ denomina estas tendencias como “formas orgánicas”, haciendo referencia a su obra propia obra escultórica donde la intención figurativa y volumétrica se fusionan de manera inseparable en el soporte estructural. Por otro lado, identifica como “formas mecánicas” aquellas en que el soporte no se integra figurativamente con las unidades de secuencia, sino que funciona como mecanismo o soporte estructural expuesto.

La relación entre las unidades de secuencia y los soportes y mecanismos, apelan a un criterio de construcción que cada artista debe tener en cuenta en el momento de generar obras de animación volumétrica. Términos como “orgánico” y “mecánico” resultan imprecisos como categorías y pueden crear confusión de significados. Siguiendo esta distinción, podemos clasificar como “integrada” a aquella obra en la que la forma tiene una relación complementaria en términos de forma con su soporte, y como “ensamblada” aquella donde la estructura se presenta como un elemento adyacente a las unidades de secuencia. Esta distinción se vuelve más evidente cuando las obras están detenidas, y pueden ser leídas como esculturas o arquitecturas.

Un ejemplo ilustrativo de forma integrada es *Vasija (Pareja, 2018)*¹⁵⁵. El artista usa la forma del objeto museístico de tinte antropológico para presen-

¹⁵³ Esta investigación no abarca la animación proyectada sobre volúmenes, ya que por definición este tipo de animación se encuentra fuera del ámbito de la animación volumétrica con movimiento definida para este estudio. No obstante, estas prácticas se vislumbran como un terreno sumamente fértil y de gran interés para estudios futuros. Dentro de este espectro, se encuentran obras como las de Motomichi Nakamura que indaga en estructuras planas arquitectónicas; Fred Panell y Yannich, quienes exploran la combinación de formas planas, infografía y pantallas; Dave y Kristin McGuire reconocidos por su trabajo proyecciones desde atrás, holografías, y formas plegadas; así como en los trabajos de Greg Bart sobre formas específicas dispuestas en el espacio, entre otros.

¹⁵⁴ Entrevista al artista. 17 de octubre de 2023

¹⁵⁵ *Fernando Pareja - Vasija. (youtube.com) Fernando Pareja — Espacio El Dorado*. Ver la obra en: <https://www.youtube.com/watch?v=2ALsmXTk8LM>



Figura 34. *Eternal Return* [Instalación] Peter Hudson, 2014. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/smashz/>

tar una vasija de formas prehispanicas, en referencia al uso ancestral de la hoja sagrada en el que un hombre mastica el mambe cíclicamente en sus unidades de secuencia. La obra no solo conecta los ciclos de representación por medio del objeto, sino que integra las unidades de secuencia en la forma estructural. La lectura del objeto detenido es la de una vasija decorada con repeticiones mínimas pero significativas.

Por otro lado, *Eternal return*¹⁵⁶ (Hudson, 2014) presenta una estructura cilíndrica metálica gris, que se abre en siete soportes al suelo. Desde ella se extienden, de forma similar a la de un paraguas, distintos soportes que sostienen las unidades de secuencia, compuestas por figuras doradas, en las que de forma cíclica un personaje escala la estructura central de la obra, salta de espaldas alejándose del centro, y sin caer se balancea para subir nuevamente. En este caso, la obra exhibe una forma ensamblada, ya que la estructura no invisibiliza ni se integra con las unidades de secuencia, sino que claramente revela su papel como soporte. Esto se logra sin sacrificar la estética del diseño.

La diversidad de aproximaciones transcurre por un terreno en el que convergen la creatividad y la ingeniería, algunas veces con la idea de hacer evidente sus lógicas de funcionamiento sin perder el asombro, otras de favorecer el resultado estético trascendiendo las barreras entre lo estático y lo dinámico, entre la forma y la función.

La diversidad de aproximaciones transcurre por un terreno en el que convergen la creatividad y la ingeniería, algunas veces con la idea de hacer evidente sus lógicas de funcionamiento sin perder el asombro, otras de favorecer el resultado estético trascendiendo las barreras entre lo estático y lo dinámico, entre la forma y la función.

1.2.4.9 Lógica de la progresión visual

El arte está lleno de secuencias, las cuales pueden adoptar diversas formas. Estas secuencias no sólo se componen de partes o unidades, sino que también pueden organizarse de diversas maneras. Por ejemplo, una secuencia típica en el contexto de la animación cinematográfica sigue una convención de expectación regular. Comienza con la oscuridad del teatro, seguida por la proyección la película de manera lineal, y termina con la pantalla en negro y el encendido de las luces. Por su parte, en las galerías de arte, el videoarte a menudo se reproduce en repetición, en proyecciones o televisores con auriculares, lo que permite al espectador iniciar su visualización en cualquier punto de la reproducción del video. Estas diferencias de presentación nos revelan una primera lógica de la convención audiovisual: algunas obras están hechas para una sola reproducción →¹⁵⁷, mientras que otras

¹⁵⁶ Ver más en: <https://www.hudzo.com/eternalreturn/>

¹⁵⁷ Se usarán caracteres para referenciar las categorías, compiladas en la Figura 40.

estas destinadas a ser repetidas constantemente ∞ .

Dentro del amplio espectro de la animación, podemos encontrar en los GIFs un ejemplo de obras hechas para una iteración infinita. En ellas, la repetición es un determinante de su potencia comunicacional en términos de polisemia y conocimiento cultural (Miltner & Highfield, 2017). Marmo describe los GIFs animados como descendientes de los juguetes ópticos y añade: “el GIF, parece ser el producto de un momento más en una larga y compleja historia de imágenes que oscilan entre el movimiento y la inmovilidad” (Marmo, 2016). (Marmo, 2016) Con ello, hace referencia a dispositivos como el praxinoscopio o el zoótropo, contruidos para reproducir animaciones en secuencia circular, aunque sin la eternidad otorgada por la reproducción digital, pero que sirven de ejemplo a esta lógica de iteración constante. En animación volumétrica las secuencias cíclicas son muy frecuentes. Ejemplos de esto son las sombrillas pintadas a mano de Marie Paccou¹⁵⁸ que ha denominado “umbrellotrope”, o los discos de vinilo animados de Reuben Sutherland & Dan Hayhurst¹⁵⁹ que reproducen las lógicas del fenaquistiscopio¹⁶⁰ ∞ . Pero también se encuentran obras destacadas, como el Masstransiscope (Brand, 1980)¹⁶¹, que presentan una estructura lineal con un principio y un fin definido \rightarrow .



Figura 35. *Plastic Infinite* [Disco de pintura animada] Dan Hayhurst y Reuben Sutherland, 2014. <https://plasticinfinite.com/biog/>



Figura 36. *Opresores/oprimidos* [Instalación] Leidy Chaves – Fernando Pareja, 2013. Fuente: <https://fernandoyleidy.wixsite.com/portafolio/fashion>

¹⁵⁸ Marie Paccou sus obras no pueden incluirse como animación volumétrica mientras requieran de una pantalla para percibir la animación.

¹⁵⁹ *Sculpture – Audiovisual Media and Performance by Sculpture (plasticinfinite.com)*. Ver más en: <https://plasticinfinite.com/>

¹⁶⁰ Las obras son capaces de visualizarse como animación ajustando obturaciones de luces estroboscópicas, o mediante cámaras sincronizadas a la velocidad de giro proporcionada por los tornamesas para música o el movimiento manual de las sombrillas. Tanto Paccou como Sutherland & Hayhurst participaron de la exhibición “Vernissage Turn On: Tales and mechanical animations” en Luxembourg durante enero de 2024 *Vernissage Turn on | Rotondes – Cultural exploration*, junto a artistas que integran elementos sonoros con animación.

¹⁶¹ Descrita en la sección 1.2.4.6 Tamaño.

Dentro de la lógica de repetición constante de los ciclos, podemos distinguir dos tipos de secuencias: aquellas en las que el tiempo está hilado de tal manera que es indistinguible un inicio o un final (bucle ∞), y aquellas que tienen un inicio marcado al que se vuelve (repetición \odot).

La segunda lógica, con un inicio marcado, puede asociarse al eterno castigo eterno¹⁶², como el sufrido por Prometeo¹⁶³ en la mitología griega. La obra *Opresores oprimidos* (Chávez y Pareja, 2013)¹⁶⁴ refleja esta repetición \odot mediante una animación compuesta de figuras de soldados modeladas en cera de abeja sobre un disco circular en movimiento iluminado estroboscópicamente. Desde el borde externo del círculo se abren puertas de las que salen soldados, que abren fuego mientras corren para ser heridos de muerte por su contraparte del círculo (que son ellos mismos), y finalmente caer asesinados en el abismo situado al centro de la obra. Una repetición infinita con una alta carga simbólica, en la que narrativamente se marca un inicio y un fin a cada uno de los pequeños soldados, pero que a la vez constituye una repetición del castigo a nivel conceptual general.

Un ejemplo de bucle simple ∞ , en el que no puede distinguirse un inicio ni un final marcado puede ejemplificarse en la obra *Status Quontinuum* (Devadder, 2022)¹⁶⁵ de Guido Devadder¹⁶⁶. En esta obra impresa en tres dimensiones, el artista presenta la confrontación que describe como: “la eterna batalla con usted mismo”¹⁶⁷. En ella, un círculo externo de personajes camina empujando hacia el interior a un círculo interno de personas que empuja en sentido opuesto. Una confrontación, en la que todos los participantes son iguales en su forma, y representan a la misma persona que camina sin avanzar ni desistir, uniéndose las palmas con su contraparte dentro o fuera sin detenerse.

El bucle indistinguible es evidente en objetos como *Sea of stars* (Lee y Seong, 2009)¹⁶⁸ donde las imágenes se suceden en bucle por la superficie de la estructura. Y en la que otras posibilidades de construcción de ciclo son posibles. Por ejemplo, aquella que implica repetir la secuencia invirtiendo el tiempo hasta el inicio, y nuevamente al final como un reflejo \leftrightarrow , o manipularlo a voluntad \otimes .

¹⁶² Veras (2018) introduce la relación con los mitos griegos en referencia a los ciclos del zoótropo (p.99).

¹⁶³ Tras robar el fuego de los dioses, Prometeo es encadenado a un acantilado en el que cada mañana un buitre desgarrar su piel y come su hígado, que se regenera en las noches para continuar su castigo al día siguiente.

¹⁶⁴ Ver más en: <https://moebiusanimacion.com/videos/opresores-oprimidos/>

¹⁶⁵ Guido Devadder (@guido_devadder) • Fotos y videos de Instagram. Ver más en: <https://www.instagram.com/p/C2O3cZ4Np25/>

¹⁶⁶ Devadder refiere la obra en el blog Animation Studies 2.0 <https://blog.animationstudies.org/?p=5100> en la entrada “Visual Alchemy: Transcending the Frame in Phenakistiscope Animation”. Allí se menciona el actual desarrollo de su tesis de doctorado *Arts at KU Leuven/ LUCA School of Arts titulado From Post-cinema to Pre-cinema and Back: A Media Archaeology of Loop Animation*, lo que puede constituir un material de referencia en este tema en el futuro.

¹⁶⁷ Ver más en: <https://vimeo.com/502209972>

¹⁶⁸ Esta obra cuenta con sensores capaces de interpretar cambios en la dirección de la animación, al contacto con la superficie de la estructura. Fue referida en la sección de translucidez

El reflejo depende de la dirección del tiempo asociada a la secuencia, incluso cuando no se cambia la dirección física del movimiento de la obra. Como ocurre en *Laplacian Zoetrope* (Rosenkrantz y Louis-Rosenberg, 2014)¹⁶⁹, de la serie “Growing objects”, en la que ilustran procesos naturales de crecimiento, como la solidificación dendrítica, basada en cristales que crecen en un entorno superenfriado en estructuras con ramificaciones repetitivas. Las estructuras, al llegar a su punto más alto se recogen hasta el punto inicial, sin cambiar la dirección de giro de la circunferencia sobre la que están montadas ↔.

La mayoría de las animaciones se construyen sobre una sola posibilidad de secuencia en el tiempo, por lo que cambiar la dirección puede alterarlas en términos narrativos y representacionales. En el caso de Sísifo, en lugar de subir la piedra lo veríamos regresar sobre sus pasos y su movimiento, con un esfuerzo contrario a la idea física representada. Sin embargo, algunas obras, como *Objekt mit Scheinbewegung*¹⁷¹ (Wilding, 1993) de Ludwig Wilding permiten ser manipuladas en ambas direcciones, sin haya un adelante y un atrás definidos ↔. Esto implica momentos de pausa, idas y vueltas, decididas únicamente por el asistente en la relación física con las posibilidades de

¹⁶⁹ *Laplacian Zoetrope - Nervous System* (*n-e-r-v-o-u-s.com*). Ver más en: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/laplacian-zoetrope/>

¹⁷⁰ La obra original se presenta dentro una caja acrílica cuya transparencia exterior distanciada del fondo está cubierta de franjas negras que completan el efecto óptico. La versión del libro esta impresa en papel y es acompañada de una lámina de acetato con las franjas negras impresas, lo que permite la manipulación libre de parte del observador.

¹⁷¹ “Objeto con movimiento aparente” Traducción propia.

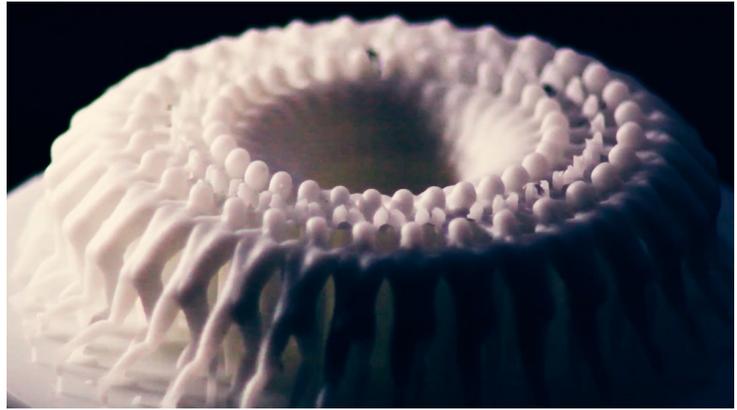


Figura 37. *Status Quontinuum* [Video Instalación] Guido Devadder, 2022. Fuente: <https://vimeo.com/502209972> 0:11



Figura 38. *Laplacian Zoetrope* [Instalación cinética] Jessica Rosenkrantz y Jesse Louis-Rosenberg, 2014. Fuente: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/laplacian-zoetrope/content/dendritic/>

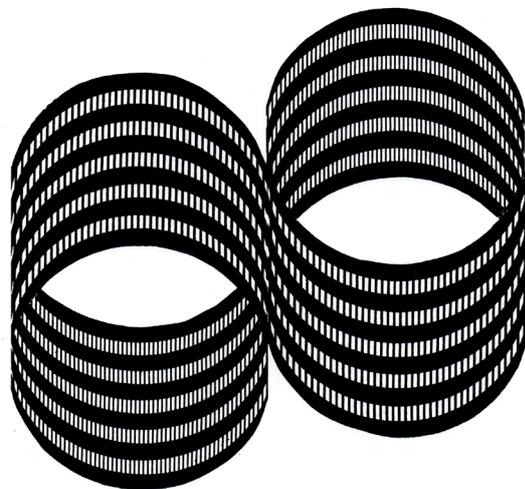


Figura 39. *Objekt mit Scheinbewegung* [Arte óptico] Ludwig Wilding, 1993. Fuente libro: *Eyes, Lies and Illusions* p. 187¹⁷⁰

la obra exhibida, que están inscritas en el caso de Wilding en el desplazamiento lineal y en el de Paccou en la rotación concéntrica.

Las características geométricas no son aleatorias. Cada obra de animación volumétrica está construida sobre parámetros geométricos y matemáticos, que definen, por ejemplo, la posición y el rango de intersticios necesarios para reconocer la animación en los distintos dispositivos, llegando a determinar incluso la forma general de la pieza. En obras como *Bloms 2*¹⁷² de John Edmark (2017) la estructura determina la forma, en lugar de que la forma sea la motivación principal de la obra. Se trata de animación volumétrica tridimensional con luz estroboscópica, que utiliza patrones en espiral presentes en la naturaleza. A diferencia de un zoótropo que anima una secuencia de pequeñas modificaciones en los objetos, las piezas en *Bloms 2* se animan como entidades estructurales autónomas únicas, por medio de rotaciones graduales aplicando la proporción áurea, $\phi(\phi)$, y ajustando la frecuencia estroboscópica de manera sincronizada hasta completar una rotación de 137,5 (la versión angular de ϕ).¹⁷³ En este caso las unidades de secuencia contienen la potencia de otras unidades de secuencia, por lo que al desplazarse en forma de espiral completan un ciclo de crecimiento tridimensional.¹⁷⁴ Este patrón autocontenido ∞ de repeticiones que se reescribe en varios ejes generándose infinitamente tiene una definición volumétrica que incluye bucles simples.

En la Figura 41 se visualizan las categorías propuestas acompañadas del carácter especial dispuesto a modo de referencia en el texto, a fin de reconocer sus relaciones.

Es fundamental destacar que, en las obras de animación volumétrica, al igual que en disciplinas como las matemáticas, la música o la computación, se pueden identificar estas lógicas de secuencia utilizadas de manera modular y conteniéndose dentro de otras. Estas secuencias pueden componer estructuras lineales de una sola repetición o de iteración constante. La lógica mecánica y matemática que acompaña una pieza de animación volumétrica es indisoluble de la misma, delineando su esencia y su complejidad.

En términos de estructuras lógicas las animaciones volumétricas se pueden distinguir como: manuales (lineales \leftrightarrow , o circulares \otimes) que son secuencias guiadas por la voluntad del espectador; lineales (\rightarrow) que son



Figura 40. *Bloms 2* [Escultura cinética] John Edmark, 2015. Fuente: <https://www.artofplay.com/blogs/stories/the-infinite-3d-sculptures-of-john-edmark>

¹⁷² <https://vimeo.com/198150547>

¹⁷³ Science Friday: Creating the Never-Ending Bloom. El artista explica el proceso de creación de sus obras. Ver más en: <https://vimeo.com/351752166>

¹⁷⁴ Los patrones de repetición sobre ejes pueden encontrarse en distintas manifestaciones artísticas a lo largo de la historia, como en los mandalas hindús, la arquitectura islámica de La Alhambra o las composiciones en canon de J. Sebastian Bach en música.

secuencias sin repetición con un inicio y un final marcado; y cíclicas (C) que son secuencias en iteración constante que pueden ser infinitas (simples ∞, o autocontenidas S) o repeticiones (a inicio O, o reflejo ↔).

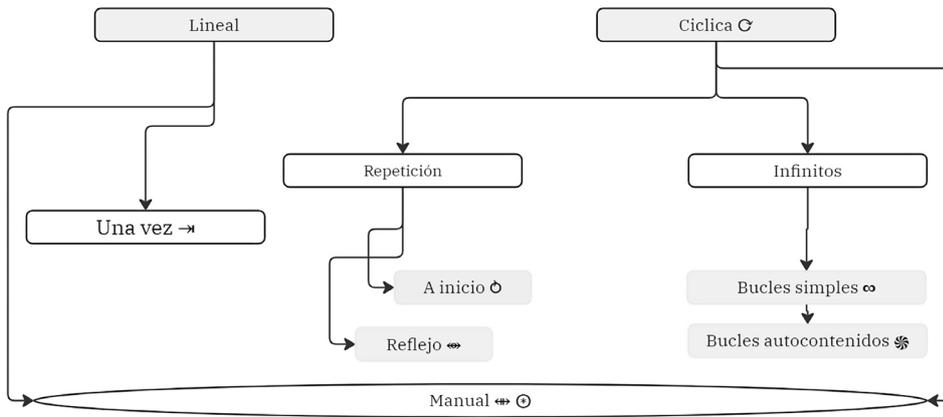


Figura 41. Diagrama de lógica de secuencia. Realización propia.

1.2.4.10 Recapitulación.

Durante el curso de este capítulo, se han explorado y analizado nueve categorías distintivas que abordan las condiciones y posibilidades fundamentales de la animación volumétrica. Estas categorías están representadas visualmente en la figura 42 en forma de ramas, proporcionando un marco conceptual claro y accesible.

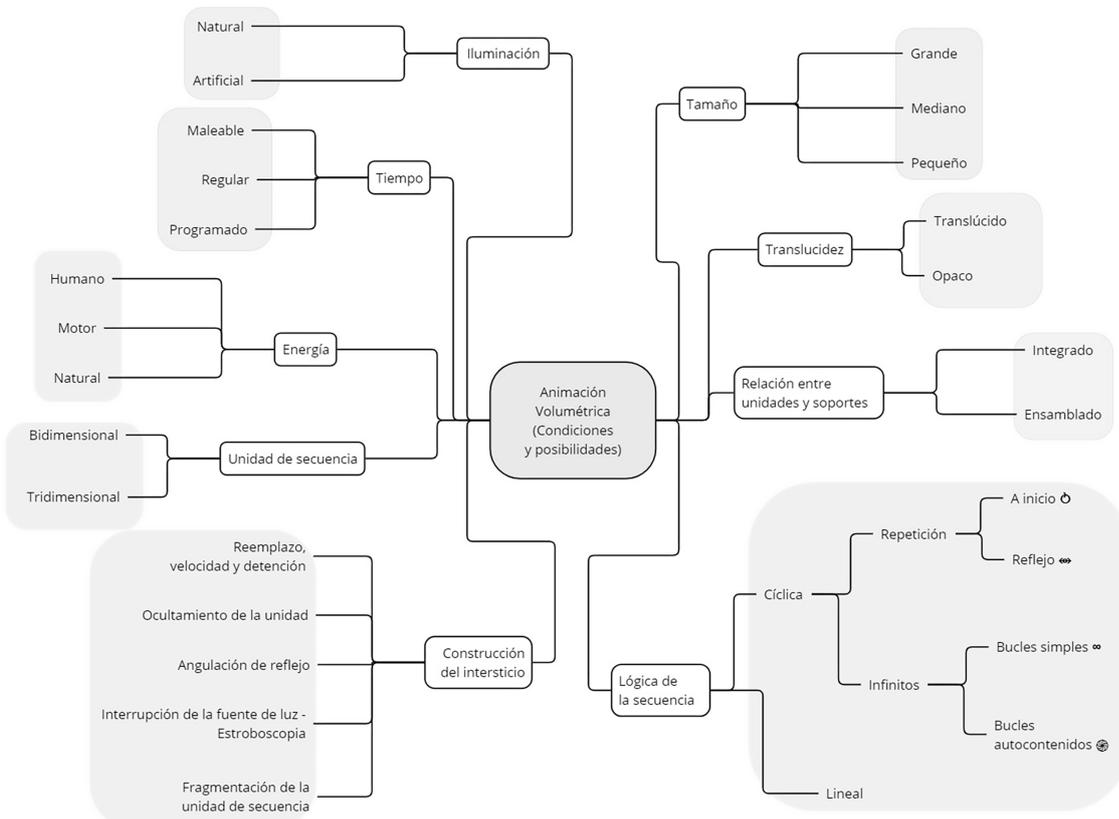


Figura 42. Diagrama de Condiciones y posibilidades de la Animación Volumétrica. Creación propia.

A continuación, se resume brevemente cada una de estas categorías:

- **Iluminación:** Este aspecto se refiere al control de la luz y se divide en dos subcategorías:
 - **Artificial:** Para obras que requieren iluminación controlada en términos de dirección, intensidad o intervalo de tiempo.
 - **Natural:** Para obras que pueden ser percibidas sin una predisposición lumínica especial.

- **Tiempo:** Se refiere a la posibilidad de la animación volumétrica de trabajar con tiempos de velocidades distintas, considerando tres subcategorías:
 - **Maleable:** La velocidad del movimiento se ajusta de acuerdo con la interacción humana o natural.
 - **Regular:** La velocidad del movimiento es fija y constante.
 - **Programado:** La velocidad del movimiento se incrementa, de mantiene o decrece en función de programación definida.

- **Energía:** Se centra en la fuente de energía que genera el movimiento de las obras. Las subcategorías incluyen:
 - **Humano:** El movimiento es generado por la interacción humana directa con la obra.
 - **Motor:** El movimiento es producido por motores alimentados por energías transformadas y dispuestas para alimentar dispositivos.
 - **Natural:** El movimiento es derivado de procesos naturales o fenómenos ambientales.

- **Unidades de secuencia:** Hace referencia a las partes que componen una secuencia de animación volumétrica de forma individual dentro de una estructura tridimensional, considerando dos subcategorías:
 - **Bidimensional:** Las unidades visuales están dispuestas en un plano o superficie de dos dimensiones.
 - **Tridimensional:** Las unidades visuales ocupan espacio en tres dimensiones.

- **Construcción del intersticio:** Explora la composición del flujo de movimiento a partir de unidades de secuencia y se divide en:
 - **Reemplazo, velocidad y detención:** Obras en las que la sucesión veloz de una unidad de secuencia para llegar a la posición de la siguiente se da por medio de un intervalo breve de detención.
 - **Ocultamiento de la unidad:** Obras con luz continua, en las que la interrupción de la visualidad de la unidad de secuencia se da al anteponer un obstáculo que oculte la unidad dando lugar a la siguiente en el orden.
 - **Angulación de reflejo:** En estas obras, el cambio en la visualización de una unidad de secuencia por otra se da a razón de un reflejo mediado por espejos.

- Interrupción de la fuente de luz: La interrupción de la luz que ilumina el objeto, permite que otra unidad de secuencia tome su posición, en función de un movimiento rápido.
- Fragmentación de la unidad de secuencia: Obras cuyas unidades de secuencia se han fragmentado en líneas o puntos que se recomponen por medio de un filtro que se desplaza sobre un eje, revelando la siguiente unidad.
- Tamaño: Considera tres subcategorías de dimensión, apartándose de la noción de escala:
 - Grande: Obras habitables o superiores a la dimensión de un cuerpo humano adulto.
 - Pequeño: Obras inferiores a la dimensión de una cabeza humana.
 - Medianas: Obras dimensionadas entre grandes y pequeñas.
- Translucidez del material: Distingue la reacción del material que compone las unidades de secuencia frente a la luz, considerando dos subcategorías:
 - Translúcido: Obras en las que la luz se distorsiona o se filtra al atravesar el material de las unidades de secuencia.
 - Opaco: Obras en las que la luz no atraviesa las unidades de secuencia.
- Relación entre unidades y soportes: Reflexiona sobre la integración de las unidades de secuencia con las formas, mecanismos y estructuras que posibilitan la animación, separándolas en dos subcategorías:
 - Integrado: Obras en las que la forma se articula e integra con el mecanismo estructural, invisibilizándolo.
 - Ensamblado: Obras en las que el mecanismo se ensambla llegando a parecer anexo o paralelo a las unidades de secuencia.
- Lógica de la progresión visual: Esta categoría hace referencia a las formas de sucesión de las secuencias en términos de estructuras lógicas.
 - Lineal: Secuencias con un inicio y un final marcado, sin repetición.
 - Cíclica: Secuencias en iteración constante
- Repetición: Secuencias que regresan a un punto marcado de la secuencia. Se subdividen en dos:
 - A inicio: Secuencias en cuya repetición hay un final y tras él, la secuencia se inicia de nuevo.
 - Reflejo: Secuencias que toman por extremos el punto de inicio y final, para avanzar hasta el final y regresar invirtiendo el orden de sucesión de las unidades.
- Infinito: Secuencias en donde no es posible distinguir un punto de inicio o final. Se han denominado bucles autocontenidos a aquellos que se contienen a sí mismos en un patrón de generación infinita en varios ejes, en un patrón de

reiteración escalada generativa de sí mismos. Y bucles sencillos a aquellos que se reiteran sin desplazarse o escalarse.

◦ Manual: Progresiones de secuencias guiadas por la voluntad del espectador.

Estas categorías proporcionan un marco conceptual y analítico que contribuye a una comprensión más profunda y holística de las obras de animación volumétrica, así como a su apreciación crítica y creativa, cercana al ámbito del arte contemporáneo, pero extensible a otros ámbitos.

1.2.5. *Aplicación del método de análisis: Hombre Jaula (Santa, 2012) y Push (Glover, 2017)*

Para aplicar el método de análisis se escogieron las obras *Hombre jaula* (Santa, 2012) del artista colombiano Carlos Santa García (1957-) y *Push* (Glover, 2017) del británico Hugo Glover (1977-), apelando a los puntos de encuentro que proporcionan las temáticas de las obras y la naturaleza de las divergencias que pueden resultar de la comparación. El acercamiento a los procesos de las obras ha sido revisado para este trabajo en documentación escrita y entrevistas a los artistas. La obra de Glover se ha seleccionado a razón de sus características únicas en el contexto de la animación volumétrica, mientras que la de Santa García se eligió como punto de contraste, ya que presenta desde la plástica un abordaje en el que confluyen principios básicos de animación volumétrica, con la interacción simple del espectador con la obra por medio de la manivela.

Las obras proponen un diálogo de la experiencia física y corporal, aunque desde perspectivas distintas. En *Hombre Jaula*, Santa García aborda el tránsito de lo físico estático al tiempo de la animación cinematográfica en la escultura. Mientras que, para Glover, en *Push* lo físico hace referencia al cuerpo, en reconocimiento de la experiencia vivida, como insumo de la práctica de animación, en lo que él denomina “*animatory thinking*” (Glover, 2019a. p. 158)(Glover, 2019a. Pag 158), que se fundamenta en el conocimiento tácito del animador.

La producción escultural extendida a lo largo del tiempo en las obras de Santa García¹⁷⁵, junto con su trabajo en diversas formas artísticas que incluyen películas de corto y largo metraje, pinturas, grabados, esculturas y novelas gráficas, demuestran su exploración multifacética en el ámbito de la animación, sobre la que también reflexiona de forma escrita (Santa García, 2017). Por otro lado, Glover¹⁷⁶, que proviene de la animación de gráficos por computador y el diseño, con experiencia comercial en canales de televisión, y restauración de cine digital, aporta una perspectiva fresca a la práctica, respaldada por su tesis docto-

¹⁷⁵ Prensa e impresos | Carlos Santa

¹⁷⁶ Hugo Glover (northumbria.ac.uk)

ral (Glover, 2019b) que examina el pensamiento y el hacer desde el animador. Los dos comparten el ejercicio creativo con la práctica docente¹⁷⁷ y una exégesis escritural sobre la animación, en una práctica de investigación-creación, dentro y fuera de la academia, que tiene un valor adicional para el estudio.

La pertinencia de estas obras radica en su singularidad y enfoque particular, capaz de ofrecer al modelo una visión contextualizada, alimentada por el diálogo con los artistas.

1.2.5.1 Esfuerzo, procesión y peregrinaje en la naturaleza intermitente de la percepción

La creación de animación es muchas veces una tarea solitaria y repetitiva. En las obras estudiadas la animación no solo implica la construcción de un todo dispuesta en cada paso, sino la disposición del cuerpo en función de la tarea. *Hombre jaula* representa metafóricamente la autopercepción del artista como prisionero de sí mismo, una lucha entre el deseo de liberación y la autorreferencia constante. En cambio, en *Push*, Glover se inspira en el *mito de Sísifo* para reflexionar sobre la repetición como parte intrínseca de la experiencia humana, proponiendo una reinterpretación más positiva del trabajo repetitivo como un peregrinaje personal.

La escultura de Santa García presenta como soporte y base, la silueta de un personaje con los pies juntos y los brazos extendidos, un eco de equilibristas y bailarinas. De forma perpendicular se levanta la silueta de una figura de pies a cadera en disposición de avanzar. A ella se conecta una jaula en tres dimensiones a la altura de la cadera. Esta jaula encapsula las unidades de secuencia pintadas a mano, las cuales pueden manipularse mediante una manivela, permitiendo a los asistentes interactuar con la obra. La escultura evoca una conexión con la imagen de una comparsa circense, tema recurrente en la producción escultórica del artista, caracterizada por la sucesión de figuras antrozoomorfas.

Las unidades de secuencia de *Hombre jaula* muestran dos animaciones de un hombre pintado de hombros para arriba en un fondo oscuro: en una de las animaciones, la cabeza de un personaje se abre o se cierra según la dirección de la manivela, revelando su propia figura en un ciclo continuo; en la otra, que corresponde a la cara opuesta del metal, el personaje merodea dentro de la jaula, llegando a mostrar sus rasgos leoninos mientras se desplaza horizontalmente hacia un lado y sugiriendo el andar en círculo hacia el interior. Estas representaciones reiteran el tema del aprisionamiento y la angustia, haciéndose eco de la idea de “ser la jaula de sí mismo”. El artista al ser consultado sobre su obra¹⁷⁸

¹⁷⁷ Hugo Glover es profesor asistente en el Departamento de Artes en Northumbria University en Inglaterra. Carlos Santa García ha sido docente en el Instituto Departamental de Bellas Artes de Cali, y la Universidad Javeriana en Bogotá Colombia.

¹⁷⁸ Conversación con Carlos Santa García. Febrero de 2024



Figura 43. *Hombre Jaula* [Escultura] Carlos Santa, 2012. Cortesía del artista



Figura 44. *Hombre Jaula*. Detalle [Escultura] Carlos Santa, 2012. Cortesía del artista

se refirió a los “deseos de autocontrol”, a la idea de “estar sin encontrarse”, a la paradoja de querer liberarse de las limitaciones autoimpuestas, y la potencia de ser a pesar de la jaula; apelando a la noción de fuerzas contenidas, que relaciona con cortometrajes como *Panther* (Jevremovic, 1998)¹⁷⁹. Lo que refleja una profunda reflexión sobre la autopercepción y la naturaleza del ser humano.

En este sentido *Hombre jaula* se convierte en una manifestación visual de las complejidades de la identidad y la lucha interna por la libertad, en línea con el concepto de extraño bucle de Hofstadter (2008).

Glover emplea como referencia el cortometraje animado *Sisyphus* (1974)¹⁸⁰ del artista húngaro Marcell Jankovics, en una instalación de zoótropo con grandes dimensiones. Esta instalación, alimentada por fuego, y situada sobre un estuario poco profundo, despliega sus unidades de secuencia a través de los cortes rectos en el cilindro característico de los zoótropos. En ellas se muestran un pequeño fragmento del cortometraje de Jankovics, que puede entenderse como un homenaje a esta obra maestra de la animación cinematográfica, a la vez que se ajusta a las condiciones de la obra de Glover por su claridad formal y la rápida lectura que dan las figuras en blanco y negro con trazos simples. Las figuras no están unidas a las paredes interiores del zoótropo, como suele ocurrir en los zoótropos convencionales de pequeñas dimensiones, sino que despliegan en vigas internas a la manera de los soportes de un paraguas, como un deseo del artista de apropiarse del espacio

¹⁷⁹ (4) *PANTHER* (1998) - YouTube

¹⁸⁰ Nominado a Mejor cortometraje de animación en la versión 48 de los Premios Oscar estadounidenses. *Sisyphus* es un cortometraje de 3 minutos de duración en blanco y negro.

interior del cilindro, reforzando la espacialidad de la secuencia.

La obra representa la lucha constante de un cuerpo en tensión, y del ejercicio de la fuerza sobre la piedra que empuja, incapaz de detenerse debido a la gravedad. Glover retoma el mito de Sísifo, condenado por los dioses con un trabajo repetitivo y aparentemente sin esperanza: subir sin pausa una roca a la cima de una montaña, solo para que ésta ruede cuesta abajo y tenga que reiniciar su tarea cada día por toda la eternidad. La secuencia dispone el ciclo en un zoótropo de gran tamaño, impulsado por el viento caliente generado por una fogata colocada bajo la estructura. La reflexión de Glover se extiende sobre el cuerpo en su noción “acuerpamiento” (*embodiment*) asociada al conocimiento tácito del animador en su experiencia sensorial del mundo¹⁸¹. No solo en la representación animada del fragmento de Jankovics, sino en la acción física del animador, que debe alimentar el fuego constantemente para que la obra animada tenga lugar al interior del cilindro perforado.

En contraposición a la visión tradicional de Sísifo como un prisionero torturado por la desdicha de su trabajo, Glover adopta una perspectiva más optimista, inspirada en el texto de Albert Camus (1996). Este sugiere interpretar a Sísifo como una persona feliz en su trabajo, encontrando en cada descenso de la colina una experiencia única. Así en lugar de ser visto como un castigo, el ciclo repetitivo se transforma en un peregrinaje en el que se encuentra un disfrute en la repetición misma. Esta reinterpretación del mito añade una capa adicional de complejidad y significado a la obra de Glover, invitando a una reflexión más profunda sobre la naturaleza del trabajo humano y la percepción del esfuerzo repetitivo.

La repetición como autorreferencia y como paradoja, como prisión y como camino, hacen parte de una tensión subjetivamente esbozada en este estudio entre las dos obras elegidas, lo que podría dar paso a un extenso estu-



Figura 45. *Push* [Instalación] Hugo Glover, 2017. Cortesía del artista



Figura 46. *Push* [Instalación] Hugo Glover, 2017. Cortesía del artista

¹⁸¹ Glover desarrolla un apartado sobre el “embodiment” en su tesis doctoral. Pag.93

dio sobre el tema. De momento quedarán esbozadas como contexto a fin de concentrarse en los aspectos formales de las obras y analizarlas a la luz de las categorías propuestas.

1.2.5.2 Comparación por categorías

La animación volumétrica tiene entre sus particularidades, que puede ser estudiada como pieza detenida y como obra en movimiento. En el caso de *Hombre jaula* la descripción es acorde a la de una escultura que articula planos pictóricos. Por su tamaño y forma podría disponerse con facilidad en cualquier galería o museo, sobre una mesa o un pedestal. La obra *Push* difiere de la anterior al poseer las condiciones de una instalación performativa con una temporalidad específica.

Es importante aclarar que las versiones preliminares del zootropo de Glover fueron desarrolladas en 2015¹⁸² y 2016¹⁸³ pero se toma como referencia la versión de 2017 exhibida y diseñada en el estuario de Afon Dwyrhyd en Gales. Las dos obras en su forma detenida dejan ver un andar en las siluetas de los personajes, siendo sin embargo obras muy diferentes. A continuación, se estudiarán las obras de forma comparativa siguiendo las categorías propuestas en el modelo, en donde se amplía la descripción de cada una.

- **Iluminación:** Tiene requerimientos distintos en las dos obras. Mientras que la obra de Santa García puede ser percibida con luz natural o ambiente, dispuesta en cualquier momento del día tanto en interiores como en exteriores, la obra de Glover dialoga con las aguas del río Dwyrhyd en Gales, y requiere de la oscuridad de la noche para desplegar su animación. La gestión de la luz del fuego al interior de la estructura, generando contraste con el tambor exterior hace que *Push* se describa en esta categoría como Artificial, mientras que la de *Hombre jaula* figure como Natural.
- **Tiempo:** Aunque las dos obras comparten la categoría Maleable, se distinguen en que *Push* opera por la acción irregular del fuego y el aire; y *Hombre jaula* lo hace por el accionar de la fuerza humana mediante la manivela.
- **Energía:** En *Push* el papel performativo del autor hace parte de la dinámica de la pieza, y es determinante para alcanzar su disposición como animación. El artista se desplaza, con los pies sumergidos en el

¹⁸² *Banyan Deer Flame Powered Zoetrope on Vimeo* Zoótrofo "Banyan Deer" instalado en el Lindisfarne Music Festival

¹⁸³ *Banyan deer zoetrope - work in progress show RCA 2016 on Vimeo*. Ver más en: <https://vimeo.com/156554482>

agua, para avivar el fuego, a fin de calentar el aire en el interior de la estructura. El aire caliente permite el movimiento concéntrico del cilindro empujando las aspas dispuestas como hélice en la tapa superior de la estructura, y generando la rotación del cilindro para dejar ver la animación por medio de las aberturas verticales dispuestas en el borde exterior, que se mueven de derecha a izquierda desde la perspectiva del espectador.¹⁸⁴ En *Hombre Jaula* el movimiento se consigue por medio de una manivela pequeña instalada en los laterales de la obra en mecánica directa. No se requiere la presencia del autor, ya que la manivela está a disposición de quien manipula la obra como asistente a su exhibición y es tanto espectador como intérprete.

- Unidades de secuencia: Las dos obras se componen de unidades de secuencias bidimensionales. En el caso de Glover las doce imágenes han sido recortadas, delineando la figura del hombre que empuja la roca, dejando borde inferior recto, asegurado a los soportes estructurales que giran sobre un eje vertical. Por su parte, la obra de Santa García presenta ocho rectángulos unidos a un eje horizontal de rotación, en el que las esquinas externas han sido redondeadas y tienen la proporción de la mitad de un cuadrado.
- Construcción del intersticio: Las obras construyen el intersticio de formas distintas. En el caso de *Push* la imagen se oculta a la manera de un zoótropo convencional, que es visualizado por medio de un cilindro en movimiento cuya rotación permite la visualización de cada unidad de secuencia, únicamente por medio de las rendijas cortadas a la estructura. *Hombre Jaula* construye el intersticio por reemplazo, privilegiando al espectador que se disponga en paralelo a las unidades de secuencia, cuando estas llegan a su punto más alto.
- Tamaño: La obra de Glover de 3 metros de diámetro y 3 metros de alto, se cuenta como un formato grande, no solo por ser superior a la dimensión de un cuerpo humano adulto, sino por su diálogo con el espacio que le da sentido a la obra y hace parte de ella. Sus dimensiones y funcionamiento fuerzan al público a contemplar la animación desde una distancia asociada a la tecnología óptica y las precauciones del fuego. La obra de Santa García es de tamaño mediano 32 de alto, 23 de lado y 30 centímetros de fondo, en el rango menor de esta categoría y su mayor volumen tridimensional se concentra en la jaula que es sostenida por las siluetas articuladas en perpendicular que la sostienen. Vale la pena seña-

¹⁸⁴ La estructura se diseñó para detenerse cuando el agua del estuario subiera y apagara el fuego, o cuando el fuego consumiera el tambor de madera y los dibujos. Ninguno de los dos ocurrió. Lo que refuerza el riesgo de las obras movidas por fuerzas de la naturaleza reseñadas en la obra de Hessels en el apartado 1.2.4.3 Energía

lar que las obras no están hechas a escala, sino que tienen su dimensión corresponde a las características de funcionamiento e interacción con el público y el espacio definidas por los autores.

- **Translucidez del material:** Las unidades de secuencia son opacas en las dos obras. En *Glober* están hechas en madera y papel impresos y en *Santa* son de acero pintadas en acrílico.
- **Relación entre unidades y soportes:** En *Push* el mecanismo se ensambla a las unidades de secuencia sin una relación formal directa con las figuras animadas, no por ello alejándose de la conexión conceptual general de la obra. Prima la estructura cilíndrica pintada de negro con el soporte para el fuego y el eje central que se extiende como una pequeña antena. No requiere ni exhibe una integración con la gráfica en fondo blanco con línea negra de las unidades de secuencia. En *Hombre Jaula*, la estructura es a la vez parte de la figuración de la obra, haciendo juego con la narrativa al interior de las unidades de secuencia, razón por la cual se categoriza como integrada.
- **Lógica de la progresión visual:** El mito en el que está basada la obra *Push* puede marcarse cuando el protagonista inicia su tarea al amanecer, con la esperanza de completar su trabajo, por lo que correspondería a un ciclo que va a inicio \odot . Sin embargo, el fragmento elegido por *Glober* muestra al protagonista en el esfuerzo constante de empujar la piedra, sin señalar un punto de inicio específico, por lo que se catalogó como bucle simple ∞ , y que, de acuerdo con las condiciones de energía de la obra, puede ir solo en un sentido. *Hombre Jaula*, presenta dos secuencias, los dos bucles simples, que se perciben cuando la unidad de secuencia está en su punto más alto, pudiéndose apreciar en paralelo a la misma, por uno u otro lado. Las secuencias pueden manipularse manualmente completando el bucle y no tienen una direccionalidad definida lo que permite catalogarlas como manual circular.

Las obras coinciden en abordar la imagen de un pensamiento animado que se materializa desde el cuerpo que lo contiene en una acción que se repite con la posibilidad del infinito. El conocimiento tácito, y el sentir humano expresado por estos animadores, se encuentran en la creación de una animación desde una perspectiva plástica, invitándonos a experimentar sus animaciones volumétricas desde la presencialidad. Es en este contexto donde reside su potencia original, lo que hace que las descripciones formales y las documentaciones siempre resulten insuficientes para capturar completamente su expresión.

En cuanto a lo formal, el método resulta útil para describir, comprender y comparar las diferentes características de obras de la animación volumétrica. En estas obras en particular resaltan las diferencias en las distintas formas de usar la energía, hecho que conecta directamente con la representación del tiempo. El

diseño y la dimensión de las piezas difiere no solo en el tamaño sino en la relación de las unidades de secuencia con los soportes. También son distintas en términos de expectación, con diferentes relaciones del animador y del público con la obra, lo que se asocia a distintas lógicas de progresión visual. El resultado se presenta de forma sintética en la siguiente tabla, que incluye información técnica:



Figura 47. Derecha. *Hombre Jaula. Vista cenital* [Escultura] Carlos Santa, 2012. Cortesía del artista. Izquierda, *Push – Día* [Instalación] Hugo Glover, 2017. Cortesía del artista

	Hombre Jaula	Push
Autor	Carlos Santa García	Hugo Glover
Año	2012	2017
Materiales	Acero y acrílico	Madera, metal
Dimensiones	320mm x 230mm x 300mm.	6000mm x 3000 mm
Formato	Escultura	Instalación performativa in situ
Iluminación	Natural	Artificial – Fuego y oscuridad
Tiempo	Maleable – humana	Maleable – Fuego y aire
Energía	Humano – manivela mano	Natural – Fuego y aire
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 8 – eje horizontal	Bidimensionales – 12 – eje vertical
Construcción del intersticio	Reemplazo	Ocultamiento
Tamaño	Mediano	Grande
Translucidez	Opaco	Opaco
Relación entre unidades y soportes	Integrado	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Bucle simple ∞	Manual circular ⊗

Tabla 1. Comparativas de obras siguiendo el modelo de categorías. Creación propia.

1.2.6. Evaluación del método de análisis por categorías

El método propone una clara distinción entre categorías de análisis, las cuales presentan diversos niveles de complejidad. Entre las más simples se encuentran el tamaño, la translucidez, la iluminación, la energía y las unidades de secuencia, mientras que el tiempo, la relación entre unidades y soportes, la construcción del intersticio, y la lógica interna, representan un desafío mayor. Sin embargo, los resultados obtenidos en la comparación de obras dentro de todas estas categorías permiten entender y reconocer los datos relevantes.

Todas las categorías resultan pertinentes para el estudio de animación volumétrica, ya que capturan aspectos significativos de las obras y proporcionan bases sólidas para investigaciones futuras. El modelo ha buscado abarcar las dimensiones suficientes de las prácticas de animación volumétrica, con el fin de mostrar su diversidad y complejidad, y así articularse con las posibilidades de futuras prácticas en el campo.

El método se puso a prueba en la categorización de más de 50 obras de animación volumétrica¹⁸⁵, creadas en su mayoría en los últimos veinte años. Cada obra, de acuerdo con sus particularidades participó de eventos públicos de socialización en contextos artísticos. De ellas se seleccionaron 30 evitando la duplicación de obras del mismo autor, y cubriendo todas las subcategorías propuestas. Esta selección se consigna en la siguiente tabla:

Obra	Autor	Iluminación	Tiempo	Energía	Unidad de secuencia	Tamaño	Mecánica	Translucidez	Unidades y soportes	Lógica de la progresión visual
Juggler	Barsamian, Gregory	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Masstranscope	Brand, Bill	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Integrado	Lineal \rightarrow
Fly Home	Butler Seder, Rufus	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal \leftrightarrow
Opresores/ oprimidos	Cháves, Leidy - Pareja, Fernando	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	A inicio \odot
Sounding sirens	Collishaw, Matt	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Forever, ever and ever	David Larey y Jaki Middleton	Natural	Program	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Reflejo \leftrightarrow
Copenhagen Cicles	Dyer, Eric	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional/ Tridimensional	Mediano	Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞ , Reflejo \leftrightarrow , A inicio \odot

¹⁸⁵ Estas obras se consignan en una tabla que se puede encontrar en el Anexo #2.

Obra	Autor	Iluminación	Tiempo	Energía	Unidad de secuencia	Tamaño	Mecánica	Translucidez	Unidades y soportes	Lógica de la progresión visual
Bloms	Edmark, John	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle auto-contenido ☹
The lake	Fontanive, Juan	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	A inicio ○
Animacleta	Gerbaud, Simon	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Ensamblado	Manual circular ☹
Push	Glober, Hugo	Artificial	Maleable	Natural	Bidimensional	Grande	Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Progress	Goto, Akinori	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Reemplazo	Translúcido	Integrado	A inicio ○
Lenticular wheels	Hessels, Scott	Natural	Maleable	Natural	Bidimensional	Mediano	Fragmentación	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Homourobos	Hudson, Peter	Artificial	Regular	Humano /Motor	Tridimensional	Grande	Interrupción /Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Step Motion	Iwai, Toshio	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Cycle Latern	Junma, Witaja	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Ocean: A Photicular Book	Kainen, Dan y Kaufman, Carol	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Madonnas	Landry, Diane	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Espejos Angulados	Opaco	Integrado	Reflejo ↔
Sea of stars	Lee, Woohun - Seong, JinHa	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Translúcido	Integrado	Manual circular ☹
Vasija	Pareja, Fernando	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Kali el pequeño vampiro	Pessoa, Regina	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Lineal →
Kopflose Mühle	Raetz, Marcus	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Beyond	Roosegaard, Dan	Artificial	Maleable	Humano	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Integrado	Lineal →
Laplacian Zoetrope	Rosenkrantz, Jessica y Louis-Rosenberg, Jesse	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Reflejo ↔
Animalabarista	Santa, Carlos	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Row: signals from the space	Tundra Collective	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Ensamblado	A inicio ○
Travelling	Vasof, Anna	Artificial	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Translúcido	Ensamblado	Bucle simple ∞
Silhouette Zoetrope	Veras, Chirstine	Artificial	Regular	Humano	Bidimensional	Pequeño	Ocultamiento	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Dialogue	Yamashita, Kumi	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
The mutoscope: 80 years in 80 seconds	Zwierzynska, Agata	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Ensamblado	A inicio ○

Tabla 2. Modelo aplicado a muestra de obras. Realización propia.

sito del método no fue construir una base de datos para el análisis cuantitativo, sino más bien servir como una herramienta de codificación para la práctica artística. Se expone como un trabajo en proceso, cuyos parámetros son susceptibles de ser profundizados, transformados y jerarquizados según los intereses de investigadores y creadores. Esto podría incluir, por ejemplo, la creación de categorías asociadas a temas procedimentales, como el rol de los asistentes con la obra, o a aspectos más específicos de diseño, como el número de unidades de secuencia o el eje sobre el que están dispuestos, así como la supresión de aquellas que resultaren de menor utilidad.

En resumen, el método de análisis por categorías se presenta como una valiosa herramienta para comprender la animación volumétrica en toda su complejidad y diversidad, proporcionando un marco estructurado para la investigación y la creación en este campo en constante desarrollo.

Con ello, en este capítulo se han alcanzado los primeros dos objetivos específicos del trabajo, revisando y definiendo un marco conceptual desde el cual abordar la animación, para contextualizar en ellas prácticas específicas, acotándolas dentro de la propuesta terminológica de “animación volumétrica” y formulando categorías de análisis.

2

Práctica de laboratorio de animación volumétrica

La “trocha” es un camino abierto en la maleza, un paso angosto que se va construyendo por el paso de los caminantes. El paisaje de la animación tiene vías de alto tráfico, pavimentadas y señalizadas para el video y la animación cinematográfica, pero la animación volumétrica es una trocha abierta. Un sendero en el que se cruzan el mundo físico y el digital, donde se mezcla la presencia del movimiento con el asombro y la fascinación de lo táctil y las lógicas de la óptica. Es una trocha que parece cerrarse, pero da cuenta del paso de otros tiempos y conserva su peregrinaje y su magia.

La idea de peregrinaje presentada por Glover (2019), no como un concepto religioso, sino como viaje constante en el que se desarrolla un ritmo para hacer animación, se acopla muy bien al laboratorio de este proyecto, donde se transitan campos nuevos para el andante, a la vez físicos y disciplinares, aguardando momentos de revelación, movidos por la fe que inspira el arte. Un movimiento que hacen muchos doctorandos de arte, que constituye a la vez un exilio temporal autoimpuesto, de sus países, de sus conceptos, de algunos de sus conocimientos o formas de hacer, para construir un nuevo presente. A diferencia del turista, llegar al destino no resulta ser lo único importante, sino andar la trocha, hacerla, paso a paso. La llegada encierra la pena de acabar el viaje y el panorama de lo inconmensurable por andar. El camino de estas prácticas se dio como laboratorio, explorando posibilidades en un proceso vital que continuará su curso después de este destino.

2.1. Generalidades del proceso

Cada obra es el resultado de un proceso de reflexión y experimentación siguiendo un horizonte, pero no una única idea ni intención. Cada una de estas incursiones pasaba por un proceso cuyas etapas se resumen a continuación.

2.1.1. Ideación

El proceso de incursión en el laboratorio se originó a partir de diversas pulsiones, que incluyeron la exploración de materiales, la experimentación con mecánicas, la concepción de ideas gráficas o conceptuales, la revisión de teorías que desafiaban los métodos establecidos, la compresión de formas o diseños tanto contemporáneos como históricos, y la atención a noticias relevantes de Colombia y España, entre otros estímulos experimentales. La materialización de las ideas para este proyecto se llevó a cabo principalmente a través de bocetos dibujados a lápiz, los cuales fungieron como punto de partida para la exploración creativa. En algunas ocasiones, se procedió a trabajar directamente sobre el material con el fin de visualizar formas tridimensionales o evaluar posibilidades mecánicas o plásticas, empleando tanto materiales reciclados como nuevos. Además, en un número reducido de casos, se optó por realizar un boceto directamente en el entorno digital.



Figura 49. Boceto de un ciclo en el espacio.
Creación propia.

2.1.2. Diagnóstico y planificación temporal

El proceso de diagnóstico se centró en identificar los materiales disponibles para cada prueba, accesibles en el hogar o disponibles en el mercado, así como de determinar los componentes específicos requeridos para la construcción de prototipos, incluyendo elementos de iluminación y animación. Se llevó a cabo un análisis de las condiciones mecánicas y materiales de los diseños propuestos, formulando prototipos para evaluar la viabilidad técnica y estética de las obras.

Además, se consideró fundamental reconocer las posibilidades técnicas ofrecidas por los laboratorios de la Universidad Politécnica de Valencia. El diagnóstico también incluyó una evaluación de las herramientas de formación disponibles, lo que implicó reconocer conocimientos previos en diversas áreas, como animación 2D para cinematografía, técnicas de grabado tradicionales, nociones básicas de programación y las experiencias disciplinares previas en términos conceptuales y de producción. Este análisis permitió identificar áreas específicas de deficiencia en la formación, como el diseño de objetos volumétricos digitales, los procesos de fabricación aditiva, también llamada impresión 3D, el corte por control numérico por computadora (CNC) y láser, el manejo avanzado de componentes electrónicos, conocimientos especializados en programación Arduino y en el manejo de materiales escultóricos y de construcción.

La planificación inicial se estructuró en un cronograma de trabajo detallado que abarcaba varios años y meses e incluía todas las etapas del proceso, desde



Figura 50. *Boceto*. Realización propia.

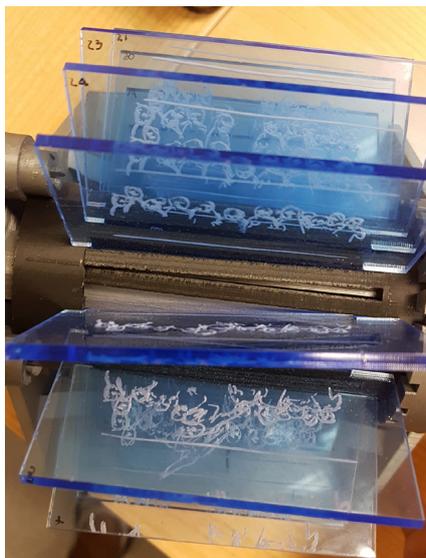


Figura 51. *Tambor roto en prueba Ledoscopio*. Imagen propia.

la investigación hasta la escritura, junto con las metas y los recursos necesarios. Este cronograma tuvo ajustes constantes y contemplaba horas específicas de uso de las máquinas necesarias para el proyecto. Se tuvieron en cuenta los aspectos logísticos, como el espacio de trabajo, las herramientas necesarias, los proveedores de materiales y el presupuesto disponible. Además, se consideraron las habilidades adicionales requeridas y se exploraron posibles colaboraciones de otras personas.

2.1.3. *Prototipado*

Durante el prototipado de los experimentos, se priorizó en determinadas instancias la dimensión formal y funcional sobre la conceptualización expresiva. No obstante, se mantuvo en claro que las obras resultantes acogerían una reflexión temática, integrando estos aspectos en sus mecánicas¹⁸⁸. Con ese enfoque, se exploraron diversas aproximaciones creativas y posibilidades estéticas para la concreción del concepto, considerando cómo la interacción, la luz y la animación podían ser concebidas desde un enfoque escultórico, utilizando las condiciones de producción disponibles.

Se desarrollaron secuencias de animación que se sometieron a pruebas digitales, y se ensayaron secuencias de programación lumínica ajustables a diversas lógicas y modelos de obra. Adaptándose a los objetos y materiales, se definió el número de unidades de secuencia que constituían la animación, y las posibilidades de los mecanismos en modelos específicos.

2.1.4. *Ajustes*

Constantemente se ajustaron los elementos en relación con su funcionalidad, corrigiendo y reemplazando las piezas y materiales que resultaban frágiles para la manipulación o no cumplían con los requerimientos de diseño. Los experimentos más adelantados se imprimieron y cortaron con asistencia de máquinas y computadores, para integrarse con el trabajo manual de grabado de las secuencias de animación.

¹⁸⁸ Esta relación se desarrolla en el Capítulo 3

2.1.5. *Retroalimentación*

Tanto la obra como los procesos parciales fueron socializados con compañeros de laboratorio y profesores, a fin de obtener retroalimentación, fortaleciendo procesos interdisciplinarios, que alimentaban la reflexión por medio de preguntas teóricas, aproximaciones prácticas y miradas técnicas.

Los procesos para el desarrollo de los experimentos no siguieron una secuencia temporal lineal; en cambio, se caracterizaron por superposiciones y retroalimentación entre sí, pudiendo saltar de una a otra con facilidad. A pesar de que se establecieron tiempos iniciales para los desarrollos propuestos, estos resultaron insuficientes, lo que requirió la extensión de algunas etapas del proceso. Las limitaciones físicas y temporales influyeron en la priorización del desarrollo de ciertas ideas sobre otras, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. A lo largo del proceso, se generaron numerosos diseños, algunos de los cuales fueron llevados a la etapa de prototipado, mientras que otros permanecen en fase conceptual, a la espera de futuros desarrollos. Se exponen y comparten con humildad como potencias y posibilidades para obras y desarrollos futuros.

Este capítulo se estructura en tres secciones que se centran en la exploración técnica, dejando los aspectos temáticos de las obras para el capítulo 3. La primera sección aborda reflexiones a partir de las incursiones en el laboratorio. La segunda parte describe los experimentos realizados antes de concretar las pruebas finales del dispositivo denominado Arandú. La tercera sección se enfoca en las características de este dispositivo de animación volumétrica, detallando su proceso y sus particularidades.

2.2. Incursiones de laboratorio

La incursión por definición¹⁸⁹ es la breve intromisión en algún quehacer, incurrir es también caer en un error. El proceso descrito a continuación es una suma de incursiones en el laboratorio, que, aunque trataban de ser continuadas, eran puntuales y breves, porque viajaban entre campos disciplinares distintos, algunos con prácticas no abordadas anteriormente por el investigador, lo que llevaba a errores que alimentaban el aprendizaje, refrescaban las ideas y hacían repensar la escritura.



Figura 52. *Secuencia azul, revisión y detalle. Imagen propia.*

¹⁸⁹ incurrir | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Ver más en: <https://www.rae.es/drae20001/incurrir>

Estructurar un proceso de investigación-creación con metas prácticas y teóricas alcanzables, no se ajusta necesariamente a la linealidad de la exposición de resultados alcanzados y objetivos cumplidos. La metodología es presa de una falibilidad relativa al tratarse de un proceso de laboratorio basado en procesos artísticos, donde se espera tanto la creatividad asociada al arte en los discursos clásicos, como la intelectualidad crítica y la capacidad de interactuar con el mundo del arte contemporáneo, a todo ello en el contexto de un proyecto de doctorado que aspira contribuir al conocimiento.

Presentar el proceso de laboratorio de arte de manera lineal, sugiriendo que cada paso fue dado en un orden exactamente planificado, sería distorsionar la verdad, tanto en su desarrollo, como en su concepción inicial. El laboratorio mantuvo una relación constante con la investigación teórica, pero sin permitir que la indagación, la lectura y la escritura se distanciaran de la experimentación y la búsqueda práctica, aceptando la idea de que las ideas complejas pueden estar presentes en la práctica de manera tácita, y que, al hacer una reflexión crítica sobre el proceso, la conciencia de la dinámica de los modos de conocimiento ayuda a hacer explícito lo tácito, como lo describe Nelson (2022).

Tanto en términos técnicos como creativos, la formulación fue persistente, ajustándose a los espacios de laboratorio, los tiempos del diseño y los desafíos personales y familiares, que se acentuaron con el advenimiento de la pandemia. En ese sentido, el proceso nunca abandonó un constante movimiento de prueba y ajuste, sin que cada etapa tuviera un cierre definitivo, sino que se solaparon largamente y muchas veces entre todas, para dar lugar a los distintos prototipos y obras. Aunque muchas de las ideas no llegaron a materializarse debido a las limitaciones temporales y académicas, forman parte de una exploración vital que continúa, como parte de un espacio sin caminos pavimentados.

2.2.1. IncurSIONES disciplinares

El desarrollo del proyecto forma parte de un camino docente en el que no se deja nunca de aprender y desaprender, convirtiéndose en un laboratorio constante evolución. Este laboratorio tiene sus raíces en la creación interdisciplinaria dentro del Colectivo Reclab,¹⁹⁰ fundado en 2008 en la Pontificia Universidad Javeriana, como un laboratorio permanente de creación colectiva. En Reclab, confluían la animación con diversas tecnologías, y la formación disciplinar diversa, incluyendo artes visuales, sonoras y escénicas, así como en otras prácticas colaborativas y colectivas de animación para puesta en escena o cortometrajes de animación, lo que enriquecía constantemente los diálogos disciplinares.

El abordaje de la investigación-creación en el Doctorado tomó un rumbo mucho más individual, lo que dificultaba la formación de grupos de trabajo, y requería un proceso constante de autoaprendizaje, además de apoyos puntuales de personal calificado en áreas específicas. A diferencia de proyectos anteriores,

¹⁹⁰ ** Colectivo RECLAB **. Ver más en: reclab.net

donde los aportes disciplinares hacían valer su experticia y se mantenían durante todo el desarrollo, en este caso se limitaban a aportes puntuales y concentrados en periodos breves. Esto implicó adoptar un tránsito utilitario constante entre disciplinas y saberes para alcanzar los objetivos establecidos.

La animación volumétrica ejemplifica las hibridaciones de líneas disciplinares desde la praxis y la reflexión tanto en lo grupal como en lo individual. Peter Hudson, por ejemplo, se identifica como “el director de la animación más corta (en tiempo), y más alta (en tamaño), realizada como zoótropo estroboscópico en 3D en tamaño real”¹⁹¹, se define como director, porque sabe que es parte de un grupo de trabajo sin el cual la obra no sería posible. Él mismo, fue parte de otro arte en equipo, ya que por 30 años trabajó como diseñador de escenografía para ópera, ballet, televisión y cine. Artistas como Toshio Iwai o Anna Vasof desarrollan procesos de creación que requieren una asistencia menor o que pueden completar ellos mismos. Lo que alentó a dimensionar el proyecto desde lo individual en la búsqueda de encuentros incluso de saberes situados no expertos. La práctica de animación volumétrica en el horizonte de la ciencia y la tecnología permite la validación de miradas interdisciplinares en la solución de problemas.

El ejercicio de laboratorio en este caso implicó prácticas individuales que requerían adoptar el nomadismo intelectual y la autoformación constante, así como ser estratégico con el uso de los recursos y en la búsqueda de apoyos de personas especialmente calificadas en distintos campos. Se hizo necesario no solo desarrollar la animación desde el estudio práctico del movimiento y una comprensión sensible de la propuesta artística, sino también adquirir conocimientos en materiales que permitieran realizar ajustes y pruebas posibles en el tiempo establecido. Además, se necesitaba comprender el diseño industrial para traducir con precisión los diseños de manera funcional, aplicando las mecánicas pertinentes y facilitando el flujo correcto con los procesos de fabricación. Así mismo, se requería conocimiento básico en electrónica, para garantizar la presencia de la luz en los objetos durante jornadas extensas. Todo esto se complementaba con el trabajo manual, que implicaba el dominio de técnicas de grabado y otras habilidades prácticas.

2.2.2. *Cada persona es un laboratorio*

Desde una dinámica de trabajo horizontal, lo artístico, lo tecnológico y lo científico se encuentran en una zona de franco intercambio. Modelar el universo estético de la pieza, concebir su arquitectura tecnológica —que no es sólo su concreción física sino que entraña a su vez aspectos conceptuales—, y pensar sus

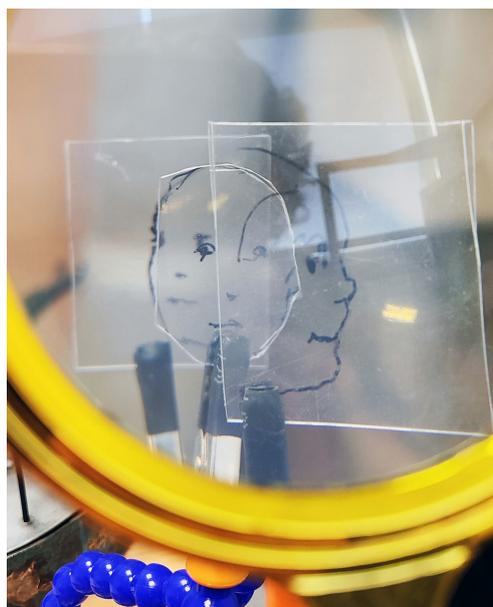


Figura 53. *Boceto Rompecabezas de miradas.*
Creación propia.

¹⁹¹ Artist — HUDZO. Ver más en: <https://www.hudzo.com/about>

implicancias desde el punto de vista científico –transitando ciencias más duras hasta ciencias más blandas–, son condición de posibilidad de la propia obra. Este tipo de procesos es arduo y se extiende en el tiempo. Se emparenta mucho más con el trabajo de laboratorio que con la labor solitaria del artista en su taller. Es fundamental entonces vigorizar esta idea de “laboratorio” en tanto espacio de investigación y de producción de conocimiento. El arte electrónico supone una puesta en valor de esta zona de circulación horizontal en donde individuos, en el borde de sus disciplinas, trabajan y configuran una dinámica signada por:

- La transferencia de saberes, la construcción grupal del conocimiento, la inter-contaminación de las miradas. (Yeregui, 2015, p. 114)

La idea de laboratorio expuesta por Yeregui presenta de forma clara el horizonte del proceso de trabajo que hemos emprendido, en donde las ideas sobre educación se mezclan con el espíritu del pensamiento animador, y se enriquecen por las posibilidades del movimiento maker. Esta idea, debe servir no solo para replicar y consumir lógicas de creación y fabricación, sino para producir nuevo conocimiento situado. Desafortunadamente tanto la academia como las artes visuales están influenciadas por un sistema de mercado y reconocimiento que se centra en el individuo inserto en la jerarquía de las mediciones y la firma del autor, pero los esfuerzos y las construcciones colaborativas y colectivas están presentes de manera constante. Muchas de las pruebas realizadas no habrían sido posibles sin la generosidad del conocimiento de técnicos, profesores, doctorandos y becarias, que asistieron a procesos puntuales, o confluyeron reiteradamente en los espacios de trabajo.

El Laboratorio de Recursos Media del Departamento de Dibujo de la Universitat Politècnica de Valencia desempeña un papel destacado en el desarrollo de los modelos. Esta unidad fue fundamental en el proceso de aprendizaje de fabricación aditiva, también conocida como impresión 3D, que fue un componente clave en el proceso. Allí se inició el aprendizaje de software y las particularidades del manejo de las impresoras, así como sobre la identificación y experimentación de materiales y sus posibilidades de uso. Este proceso se dio de la mano de los técnicos Raúl Baquedano y Luis Morcillo, y se completó con muchos tutoriales y cursos en línea¹⁹², en donde la confluencia con Víctor Bellver, doctorando en Arte, permitió la profundización en procesos de impresión 3D y la exploración de procesos de fabricación con fresado por medio de máquinas de control numérico por computadora (CNC). En el Laboratorio de Gráfica Digital se aprendieron procesos de corte láser, tanto para plásticos como para maderas ligeras de la mano del Profesor Jonay Cogollos. Los talleres de escultura acogieron búsquedas puntuales en las posibilidades de materiales distintos, trabajando procesos tradicionales con martillo y cincel sobre roca, con la asistencia del profesor Moisés Gil, o cues-

¹⁹² Agustín Arroyo Agustin Arroyo - Designer & Content Specialist (flowalistik.com). Ver más en: <https://www.flowalistik.com/>

tiones sobre moldes, con la asesoría de Martina Botella. El profesor Moisés Mañas proporcionó generosamente orientación sobre electrónica básica y programación para Arduino en consultas específicas.

La diversidad de procesos ha llevado a una incursión en otros departamentos y laboratorios, ofreciendo una mirada amplia y enriquecedora sobre las tecnologías y metodologías que pudieron implicarse en el proyecto. Como la visita a las máquinas de impresión metal en el Laboratorio de ingeniería Mecánica, con Pau Zamora, doctorando en ingeniería y producción Industrial. O el contacto del profesor Miguel Sánchez López del Departamento de informática de Sistemas y Computadores, quien compartió en entrevista presencial parte del proceso de trabajo en la producción de hormigón translúcido, usando impresión 3D en proyectos arquitectónicos. Asimismo, se completó una prueba práctica en el Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH), de la mano de Paola Vargas, doctoranda en ingeniería de la Construcción.

Además de la disposición de las aulas de animación del Departamento de Dibujo, para las prácticas de animación del proyecto, la participación en el Grupo de Animación UPV fue fundamental. El acercamiento al proceso de fabricación del proyecto *Animaleta*¹⁹³, liderado por Sara Álvarez, fue importante no solo a nivel técnico, sino por la transferencia de conocimiento propuesta, al reflexionar desde la fabricación, la pedagogía y la animación en la construcción de herramientas de aprendizaje. El Máster de Animación y le Festival Prime the Animation, permitió diálogos reflexivos y prácticos sobre el proceso de creación con figuras destacadas como Gil Alkabetz o Raimund Krumme, así como el encuentro con Aga Jarzab y Maciek Baczyc de KinoManual.

Además de la documentación escrita y audiovisual a la que se tuvo acceso por medio de internet de artistas como Peter Hudson o Eric Dyer, el laboratorio se alimentó de procesos de otros laboratorios de artistas con los que se tuvo contacto, como ocurrió con Hugo Glover y Carlos Santa en videollamada, o por medio de investigadores como Myokam Hiroko para el trabajo de Toshio Iwai. Los eventos organizados por el Máster en Artes Visuales y Multimedia permitieron el acercamiento a procesos como los de Eloi Maduell y Santi Vilanova¹⁹⁴ así como al de distintos teóricos y artistas.



Figura 54. *Proceso de pruebas del Bloque lenticular de hormigón en el ICITECH.*
Imagen propia.

¹⁹³ Animaleta | ANIMALETA es un proyecto que explora las posibilidades de utilizar la animación en el aula como una herramienta de aprendizaje transversal, cooperativo e inclusivo. Ver más en: <https://grupoanimacion.webs.upv.es/animaleta/>

¹⁹⁴ ABOUT | Ver más en: <https://www.playmodes.com/about/>



Figura 55. *Autómatas*. Luis Durán. Archivo personal

Eventos específicos como la exposición Print 3D: Reimprimir la realidad¹⁹⁵ en el CaixaForum de Madrid, o la exhibición de Autómatas presentada por Lluís Ribas Duran en el CaixaForum de Valencia, han alimentado la práctica desarrollada, desde la exposición de resultados en otros laboratorios. Y en un marco más general, eventos organizados por el área de acción cultural del vicerrectorado de arte ciencia tecnología y sociedad de la UPV, o alojados en entidades culturales de Valencia, como Las Naves o el Centro del Carmen de Cultura

Contemporánea han enriquecido el acercamiento a prácticas artísticas relacionadas. La ciudad de Valencia, con su tradición en escultura efímera para su evento insigne “Las Fallas de Valencia” se convirtió en un objeto de estudio desde las atípicas fallas de 2021 hasta las actuales. En donde cada año formulan y resuelven problemas estructurales y formales, muchas veces frente a condiciones climáticas adversas, y que articulan técnicas tradicionales en su estructura, con procesos de fabricación escalada usando impresión 3D en el prototipado o la construcción de algunas partes¹⁹⁶.

En resumen, la convergencia de conocimientos y la generosidad de las personas involucradas ha permitido realizar los aprendizajes y pruebas necesarios para el desarrollo práctico. Generando aportes significativos para a la construcción de la obra, como el testeado de una variedad de filamentos plásticos para impresión, las posibilidades de combinar procesos industriales de fresado y corte laser, las particularidades de la iluminación led y la programación de tiras de luz, o posibilidades técnicas inesperadas del trabajo con hormigón. Este apartado ha permitido ilustrar las convergencias y exploraciones disciplinares desarrolladas con otros, que se articularon a los parámetros generales del laboratorio.

2.2.3. *Procesos*

El avance tecnológico permite a la plástica posibilidades asociadas la escultura generada por computador o desarrollada en realidad virtual, lo que sugiere perspectivas interesantes evolución. Sin embargo, en este proyecto, la

¹⁹⁵ PRINT3D | Exposición | CaixaForum Madrid. Ver más en: https://caixaforum.org/es/madrid/p/print3d_a87247586

¹⁹⁶ Como ocurre con Daniel Gomz quien participa como profesor invitado del Master en Animación Portfolio • Daniel Gomz Studio - Freelance 3D Artist & Designer. Ver más en: <http://danielgomz.com/>

exploración de materiales se centró en reconocer las posibilidades ofrecidas por los procesos de fabricación aditiva y fabricación asistida por ordenador para la creación de piezas físicas. Estos procesos se consideraron los más pertinentes para el desarrollo de las obras. El distanciamiento de las prácticas de animación proyectada apuntó a los materiales plásticos como un eje transversal en el laboratorio debido a sus propiedades con relación a la luz. De allí la importancia de detenerse en la selección del material, siguiendo una necesaria reflexión de María Bolaño, respecto al trabajo con el material en la escultura:

Estas cuestiones han pasado desapercibidas durante mucho tiempo a los historiadores del arte, más atentos al resultado final que a las condiciones técnicas de la producción, a los materiales elegidos, a los procesos intermedios, a esa fase en la que la obra «está haciéndose». Apenas se ha tenido en cuenta que junto a las preguntas de siempre -quién fue su autor, quién la encargó, qué representa- es crucial también responder a este otra interrogante: ¿cómo está hecho? Porque la materia no es un mero vehículo pasivo que sigue obediente a las exigencias de la forma, de la Idea. Fue Bachelard quien nos alertó sobre la «fuerza imaginante» de la materia, sobre la circularidad entre el pensar y el hacer, sobre la imantación que une la mano a la mente cuando un artista está creando su obra. Y esa imaginación de la materia es más ostensible en el arte de la escultura, donde el «gesto técnico» o las operaciones en «la cocina» del taller conllevan consecuencias decisivas. (Marcos Villán & Gil, 2018, p. 10)

El gesto técnico de la mano del escultor que busca develar la forma en la materia se interpela por la producción contemporánea asistida por procesos digitales y por máquinas con capacidad de fabricación precisa en donde no solo “la materia no es un mero vehículo pasivo”, sino que tampoco lo son las herramientas, que tienen una mediación importante en el resultado.

Este tipo de proceso creativo pone de manifiesto la doble función que asume el creador respecto a una escultura asistida por ordenador: la de esteta y la de manipulador de símbolos. El esteta establece los criterios artísticos (los repertorios) que considera que deben estar presentes en la obra que será procesada y generada por ordenador. Por otro lado, define la programación del algoritmo que permite llevarlo a cabo traduciendo las necesidades creativas al lenguaje formal de la máquina. Se entiende el algoritmo como una extensión para incrementar las limitadas capacidades perceptivas humanas, como la imposibilidad de acompañar con precisión una secuencia de movimientos presentados a una velocidad superior al tiempo que necesita la retina humana para impresionarse (cerca de un cuarto de segundo). En este sentido, la exactitud de las formas y las dinámicas respecto a la realidad del movimiento solo pueden plasmarse plásticamente con el apoyo de recursos tecnológicos. (Giannetti, 2022, p. 134)

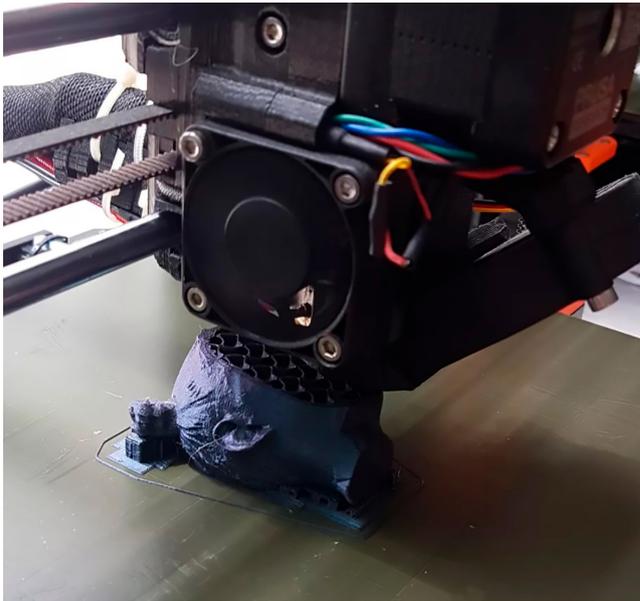


Figura 56. *Impresión Cabeza de Ati* [Pruebas técnicas].
Creación propia

Farag (2020) describe la emergencia de procesos y tecnologías de fabricación que pueden ser usados por los creadores actuales de escultura a partir de una gran variedad de materiales como acero inoxidable, titanio, plásticos y materiales compuestos. A diferencia de técnicas tradicionales, la fabricación se da a partir de archivos digitales de diseño asistido por computador (Computer Aided Design, CAD) sin moldes. Que se dividen en técnicas aditivas y sustractivas. Las aditivas usan una variedad de procesos para crear un objeto fijando material progresivamente hasta completar el volumen diseñado digitalmente. Mientras que las sustractivas usan procesos de fabricación asistida por ordenador

(Computer Aided Manufacturing CAM), permitiendo al escultor crear imágenes utilizando software de computadora, como CAD, y luego hacer que se tallen en el material deseado utilizando máquinas de control numérico por ordenador (Computer Numerical Control CNC). La emergencia de estos procesos plantea para el caso de la impresión digital en escultura ventajas como el registro de prototipado virtual tridimensional, la composición asistida en el diseño de dispositivos, el ajuste de tamaños, direcciones, diseños y potencial dinámico, así como la fabricación por partes que puede requerir espacios de trabajo menores, la reducción del proceso de producción y mejora en la flexibilidad de los tiempos de creación. La impresión 3D también aporta al ajuste de detalles finos y la realización de formas industriales similares muy regulares y complejas (Shi, 2021). La tecnología actual está en capacidad de digitalizar formas naturales, incluyendo bocetos tridimensionales de las obras, para ser trabajadas digitalmente con fines de reproducción o conservación (Sargentis et al., 2022).

La fabricación aditiva trabaja con una variedad amplia de materiales, pero los plásticos tienen una gran ventaja por sus bajos costos y requerimientos técnicos menores. Dentro de las técnicas más populares se encuentran técnica de deposición de filamento termo fundido (FDM), estereolitografía que usa curado de líquidos por luz (SLA), fusión de polvo sinterizado láser selectivo (SLS) y el aglutinado de polvo (3DP). En la impresión 3D con materiales poliméricos se prefiere el polímero ácido láctico (PLA) o el Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), entre las muchas opciones de los polímeros termoplásticos que se seleccionan según la especificidad de las necesidades creativas.

La exploración de estos procesos en los experimentos de este proyecto se dio usando la técnica de FDM en impresoras Prusa MK3, MK4 y Ultimaker S3, con pruebas esporádicas en la técnica de SLA con la máquina Anycubic Photon. En cuanto a los procesos de control numérico se usó la Fresadora CNC

Wolfcut, y para corte láser se trabajó en la máquina Wolfcut BCL-X.

Sin embargo, no fueron los únicos procesos que se exploraron. Ya que la emisión de luz era un componente esencial y se probaron sistemas electrónicos asociados a la tecnología Arduino, que es una plataforma de creación electrónica compuesta de hardware y software de manera abierta y libre, que permite asociar programación a dispositivos físicos, en este caso, secuencias de luces. Otros programas de computador fueron utilizados para el testeo y creación de diseños en volumen como Fusion 360, SlicerforFusion360, PrusaSlicer, Rhinoceros 3D; mientras que Adobe Photoshop, Illustrator, After Effects y Dragon Stop Motion se usaron para las secuencias bidimensionales. Así mismo, tuvieron lugar procesos tradicionales como el trabajo con buril sobre láminas, y el dibujo de secuencias animadas con grafito o carboncillo sobre papel.

2.2.4. *Materiales: plásticos a la luz a la plástica*

La aparición de nuevos materiales en el campo de la escultura contemporánea ofrece a los artistas posibilidades estéticas y procedimentales distintas. Entre estos materiales se encuentran los denominados materiales inteligentes, capaces de percibir cambios en su entorno y reaccionar de manera predefinida. Los materiales con memoria de forma, como las aleaciones de níquel-titanio y los plásticos inteligentes, que tienen la capacidad de cambiar su forma en respuesta a variaciones de temperatura, lo que permite la creación de esculturas dinámicas que se transforman con los cambios térmicos. De igual manera, los compuestos biodegradables, formados por polímeros biodegradables y fibras naturales de origen vegetal, representan una alternativa para la creación de esculturas respetuosas con el medio ambiente (Farang, 2020).

Cada civilización ha construido y usado materiales a la luz de sus necesidades, posibilidades e ideas. Por ejemplo, el uso del vidrio en cristales, lentes y espejos en la época victoriana puede ser leído desde la transformación de las formas de habitar, pero también, de mirar, y de pensar el movimiento en dispositivos ópticos posibles gracias al material, y con ellos un impacto en la subjetividad general de contextos como el europeo anglosajón de la época (Armstrong, 2008). El actual periodo de la historia está marcado por otros materiales, entre ellos el plástico, ambivalente práctica y socialmente, por su ubicuidad, maleabilidad y las dificultades de control (Abrahms-Kavunenko, 2021).

Lo que llamamos comúnmente plástico, incluye un amplio grupo de materiales que técnicamente se conocen como materiales poliméricos sintéticos. Estos son extensamente usados de manera industrial, por su resistencia al impacto, su amplio rango de dureza y viscoelasticidad, su peso ligero, su resistencia al clima sin corrosión, su baja conductibilidad térmica y eléctrica, su maleabilidad, y el bajo costo con relación a otros materiales. Los plásticos en dispositivos volumétricos tienen una asociación mayor con juguetes u objetos utilitarios que con obras de arte, sin embargo, su uso se extiende en múltiples formas, desde el relleno en estructuras artísticas como las Fallas de Valencia que pueden llegar a

los 14 metros, superficies como el Rubber Duck (Hofman,2013) de 18 metros de Florentijn Hofman o prototipado para piezas pequeñas. Y aunque el plástico no es particularmente reconocido en la historia por su uso extendido en la escultura, la arquitectura o la instalación hasta mediados del siglo XX, tiene una relación estrecha con la animación cinematográfica al convertirse en un soporte, que permitió que las secuencias animadas se sucedieran en tiras y pudieran enrollarse, primero con el nitrato de celulosa y más adelante con el acetato de celulosa, el diacetato de celulosa o el poliéster.

con la invención del celuloide o nitrato de celulosa comienza la historia del soporte material cinematográfico. El descubrimiento de este primer plástico sintético, que tuvo lugar en 1869, y la posterior incorporación de la emulsión fotográfica a ese celuloide realizada por J. Carbutt, prepara el camino para el nacimiento de la película cinematográfica transparente. Este proceso lo lleva a cabo G. Eastman Kodak en 1889, y lo hace utilizando procedimientos industriales. En efecto, en la última década del siglo XIX, se dispone de la tecnología necesaria para aplicar el fenómeno de la persistencia retiniana, que dará origen a la imagen cinematográfica. En 1895 los hermanos August y Louis Lumière realizan la primera proyección cinematográfica pública. Utilizan para ello película en soporte de nitrato (Bereijo & Fuentes,2001).

El plástico entonces permite a la animación alcanzar extensiones temporales de reproducción que materiales como el vidrio o el papel limitaban, pasando de secuencias cortas en ciclo a obras más extensas en las que el montaje audiovisual eventualmente florece y crea una gramática. El celuloide que John Wesley Hyatt inventó buscando reemplazar al marfil en las bolas de billar, fue un antecedente a la cinta capaz de alojar el proceso químico de la fotografía, por la cual aún hoy se llama “celuloide”, “film” o “película” a las producciones cinematográficas, en alusión a la capa plástica de la cinta y al nitrato de celulosa. Este material translúcido y flexible se convertía en la tecnología de referencia para la animación cinemato-

gráfica hasta la aparición de los formatos digitales de calidad, que tienen un auge en la producción profesional desde los inicios del siglo XXI. Adelantos ópticos, magnéticos y electrónicos hicieron parte del camino del audiovisual con plástico, pero es la digitalización sumada a las redes y la popularización de los dispositivos electrónicos, lo que supone un gran cambio para la producción audiovisual para pantalla, dando paso a una transformación en todos los sectores de producción y distribución. Esto, sumado a las dificultades de conservación del material fílmico, los costos y tiempos de los procesos químicos, así como otros fac-



Figura 57. *Rubber duck* [Escultura]. Florentijn Hofman, 2013. Fuente: IQRemix en Flickr

tores que han hecho que el papel del plástico como soporte audiovisual se redujera drásticamente. Pero no fue la animación cinematográfica la única en valerse de los plásticos para conseguir su cometido.

En 1692 el pintor francés Bois-Claire busco el efecto de contener dos imágenes en una pantalla, lo que derivó desde la gráfica en los kinogramas, la scanimación actual y una serie de técnicas bidimensionales de animación asociadas con la impresión lenticular que usa soportes plásticos translúcidos moldeados como filtros parciales de luz o impresiones que combinan secciones traslúcidas y opacas para construir patrones de movimiento (Hessels, 2017). Otras técnicas usan el plástico para crear filtros polarizados como Austine Wood Comarow¹⁹⁷

quien propone el término *polage*¹⁹⁸ para distinguir sus obras bidimensionales que se transforman por medio de filtros. En las salas de cine actuales los filtros hechos de plástico translúcido se usan en animación cinematográfica estereoscópica.

El plástico ha encontrado un lugar también en el grabado artístico a lo largo del siglo XX, en donde su resistencia, peso, facilidad de corte y estampación, le ha permitido construir una historia. Materiales como el linóleo, creado para aislamiento y revestimiento de pavimentos o suelas de zapatos, han sido usados como matriz de grabado, al igual que otros plásticos probados como alternativa y posibilidad expresiva (Vives Piqué, 2010), desarrollando sus propias técnicas, como el fotograbado manual contemporáneo con fotopolímeros, técnica que conecta la estampación y la imagen gráfica con la fotografía en un momento distinto de la historia. Roukes (1974) revisa el uso de los plásticos en el arte cinético en el contexto de los años 70, antecedendo el espíritu *maker* de años posteriores, expone procesos, obras y formas de hacer, llegando a presentar fenómenos puntuales como la interferencia visual *moiré*, o aspectos más amplios, como la relación de plásticos con superficies reflectivas, esculturas con lentes y prismas, o esculturas con distintos tipos de luz que usan fibra óptica, luz ultravioleta o materiales fluorescentes entre otros.

Sin embargo, no se trata de hacer una historiografía de los plásticos en el arte a la manera de Thelma Newman (1964), sino de encontrar elementos de contexto sobre el material que permitan visualizar las posibilidades de la obra en la contemporaneidad, manteniendo la prudencia en su empleo y reconociendo sus oportunidades y limitantes.



Figura 58. *Circus* [Arte decorativo]. Austine Wood Comarow, 2017. Fuente: https://www.johnmoran.com/auction-lot/austine-wood-comarow-20th-century-american-c_CF640FE9BC

¹⁹⁷ *Austine Studios*. Ver más en: <https://www.austine.com/>

¹⁹⁸ What is Polage Art? on Vimeo. Ver en: <https://vimeo.com/296214230>

Chao, Gao (Gao et al., 2023) analiza la aplicación de materiales poliméricos en la creación de escultura artística contemporánea, señalando su uso en el acabado, la protección de obras escultóricas y la creación volumétrica¹⁹⁹. También revisa el uso de materiales poliméricos en la creación de esculturas artísticas, señalando tres usos principales: moldeado, construcción de moldes e impresión 3D. Pone en valor el uso de materiales poliméricos en la escultura contemporánea, como ampliación de posibilidades creativas a los artistas; también reconoce una relación más estrecha entre la tecnología y la escultura que transforma metodologías de creación en procesos como la impresión 3D; y señala la ventaja por el costo reducido sobre otros materiales populares como el metal o la piedra. Plantea también los inconvenientes a los que se enfrentan estos materiales en escultura, como lo son: la carencia de connotaciones culturales o espirituales atribuidas a materiales tradicionales; los desafíos ambientales que plantea, llegando a poner en peligro la salud humana si no se usan adecuadamente; y otros problemas asociados a su reparación, degradación y rápido envejecimiento²⁰⁰. Sin embargo, la investigación para el mejoramiento de las propiedades de los materiales es constante, existiendo polímeros inocuos para la salud humana y ambientalmente amigables.

Los plásticos son una materia en constante desarrollo. Las consecuencias de su uso extendido en el mundo son evidentes en el cambio climático²⁰¹. Sin embargo, hay distintas iniciativas de reaprovechamiento en el campo de la impresión aditiva (Sandhu, 2022), o de la implementación de fibras naturales y bio compuestos que aprovechan residuos agroindustriales para la impresión. Esta perspectiva presenta un potencial de aprovechamiento sustentable, pero con muchos desafíos aún por asumir (Morales et al., 2023). Su estudio en el campo artístico está siendo asimilado progresivamente en términos de uso y conserva-

¹⁹⁹ Sobre el acabado señala ventajas en el uso de plásticos en presentación líquida como pintura acrílica en pigmentos y tintes para escultura o pintura debido a la durabilidad, la intensidad de los colores, la facilidad de ser mezclados, la facilidad de limpiarlos, la posibilidad de disolverse con agua y el rápido secado. Los pigmentos para pintura en spray suman a estas características la alta dureza y brillo, una gran adherencia, coloración uniforme, alta velocidad de pulverización y la posibilidad de efectos de atomización electrostática, esto último sobre todo en procesos industriales. Respecto a la protección señala el uso principal de tres métodos para mejorar la resistencia física de obras expuestas a condiciones de desgaste: La pulverización con aire, la pulverización térmica, y la pulverización sin aire a alta presión.

²⁰⁰ Como ejemplo se puede revisar el trabajo de Elizabeth Rankin sobre los problemas de conservación en las esculturas constructivistas de Naum Gabo y Antoine Pevsner (Rankin, 1998).

²⁰¹ El informe mundial sobre desarrollo sostenible 2019 de las Naciones Unidas señala que: “Actualmente, la mayor parte de los desechos sólidos se produce en forma de plásticos. La producción de plásticos a gran escala comenzó a principios de los años cincuenta; para 2015, los seres humanos habían generado 8.300 millones de toneladas de plásticos, de las que 6.300 millones de toneladas terminaron como desechos. De esa cantidad, solo se recicló el 9 %; el 12 % se incineró, y el 79 % se depositó en vertederos o en el medio natural. Solamente en 2010 se arrojaron a los océanos 8 millones de toneladas de plástico, poniendo en peligro el equilibrio de la vida marina. (...)”

Estas tendencias no muestran signo alguno de desaceleración. El volumen de producción de desechos plásticos podría pasar de 260 millones de toneladas anuales en 2016 a 460 millones de toneladas en 2030.” (Gabo, N. et al. (1988), p. 20)

ción (Rankin, 1988), por lo que se hace necesario precisar su uso en el desarrollo de las pruebas de laboratorio.

2.2.5. *Los plásticos de este proyecto*

El hombre de ciencia es capaz de prever alteraciones y mejoras en los materiales de trabajo, y de encauzar estas modificaciones en el sentido deseado, a fin de satisfacer determinadas exigencias en cuanto a resistencia, temperatura, resistencia a la oxidación y otras características, asegurando así la realización de numerosos proyectos hasta ahora conceptuados imposibles. Contamos actualmente con toda una serie de materiales sintéticos; los plásticos, por ejemplo, con sus superficies perfectas, pulidas, y no obstante variables, y sus extraordinarias propiedades. Todavía debemos ser prudentes en su empleo. (Moholy-Nagy como se citó en Vives, 2008, p. 105)

Los procesos de creación en este proyecto se alimentan tanto de técnicas de grabado para la creación de imágenes planas como de técnicas de escultura para formas tridimensionales usando polímeros sintéticos, fruto de una exploración práctica.

Para fines de este estudio se escogieron aquellos materiales poliméricos con propiedades translúcidas y capacidad de transportar luz, que ofrecen posibilidad de fabricación digital aditiva y los que permiten corte y mecanizado controlado por computador. Estos se pueden clasificar en dos grupos, los termoestables y los termoplásticos. La diferencia principal radica en que los primeros no pueden volver a moldearse con calor una vez se define su forma por primera vez, mientras que los termoplásticos permiten calentarse para ser moldeados varias veces.

Los únicos materiales termoestables que se probaron en el proyecto fueron: resinas epóxicas y lacas. La primera para pruebas de encapsulamiento y las segundas para dar acabado a piezas impresas.

Los termoplásticos se probaron en dos presentaciones: láminas lisas, y filamentos para extrusión. En láminas se usó policarbonato, metacrilato de colada y poliestireno incoloro. Como filamento se trabajaron distintos materiales poliméricos como el Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), Polipropileno

²⁰² El bajo costo de los materiales poliméricos, la necesidad de separación por tipos y la limpieza necesaria para completar ciclos de reutilización hace que las posibilidades de convertirse nuevamente en materia prima en lugar de basura sean más costosas y muchas veces más difíciles, que fabricar nuevos productos, lo que acrecienta su uso desmedido, y hace del plástico un problema de escala mundial. Sin embargo, desde la perspectiva de este proyecto tanto su uso como su reciclaje tienen el potencial de aprovechar recursos reciclados. Como lo muestra Leticia Faria Texeira et al (Sandhu, 2022). Durante el desarrollo del proyecto se ha dispuesto de un recipiente especial para residuos de PLA en el Laboratorio de Recursos Media de la UPV para fines de reciclaje.



Figura 59. Prueba de impresión Cabeza Luis en PLA Cristal.
Creación propia.

(PP), Politereftalato de Etileno (PETG), acrilonitrilo-estireno-acrilato (ASA), Alcohol Polivinílico (PVA), Poliestireno de alto impacto (HIPS), variedades de Polipropileno como BOUN y variedades de PLA (ácido poliláctico), buscando distintas resistencias como el PLA 850 u 870, atendiendo también a búsquedas sostenibles²⁰² con PLA Reciclado y PLA Purifier, o estéticas en el PLA Cristal, el PLA Glow o el PLA Silk.²⁰³

Las obras usan metacrilato de colada por sus bondades frente a la luz y al corte láser para las imágenes bidimensionales, así como la posibilidad de grabado con buril y puntas de forma tradicional. Los dispositivos están hechos de PLA purifier que según las especificaciones del vendedor “ayuda a paliar la contaminación y a purificar el medio ambiente absorbiendo el CO₂, NO_x y COV’s y convirtiéndolos en residuo mineral inocuo mediante la mineralización de gases”²⁰⁴. y PLA reciclado buscando materiales amigables con el medio ambiente. PLA 850 y el PLA corriente se usaron para piezas de engrane y el PLA Glow para detalles.

Durante el proceso de laboratorio se usaron también de manera puntual otros materiales, como son el hormigón, la madera, la piedra, la fibra óptica o los componentes electrónicos, que se describen en los experimentos.

2.3. Camino a Arandú

Descrita en la inspiración como “sentir el tiempo”, la palabra guaraní “Arandú” también significa inteligencia, cultura, sabiduría (Godoy et al., 2022), con mucha humildad e inspiración se tomó esta palabra como metáfora de la búsqueda, para dar nombre a el dispositivo resultante de este proceso. El camino a este dispositivo final ha pasado por muchas pruebas y encuentros. A continuación, se presentan algunos de ellos, retratando la finalidad de la prueba y las dificultades y aciertos hallados.

²⁰³ La mayoría de los materiales fueron de la marca SmartMaterials, salvo el PLA Purifier de la marca Recreus y algunos PLA convencionales de las marcas Prusa y Recreus.

²⁰⁴ Filamento PLA Purifier que adsorbe y convierte el CO₂. Ver más en: <https://recreus.com/es/filamentos/15-pla-purifier.html>

2.3.1. Antecedentes



Figura 60. *Carcinos* [Animación instalada] 2018.
Creación propia.

Una constante en la exploración de laboratorio tuvo un eje en la iluminación y la translucidez, estudiadas como categorías formales en el capítulo anterior. El tránsito de la luz fue definido desde el inicio por una asociación a la translucidez del material. Las propiedades del plástico y el vidrio se mezclaban tercamente desde el recuerdo entre lo opaco y lo transparente de los acetatos usados para cortometrajes animados del cine químico, las sucias y extrañamente bellas láminas de los salones de grabado, que se usan muchas veces para proteger superficies, el efecto de la tiza de los tableros de anuncios,²⁰⁵ las piezas arquitectónicas o publicitarias de metacrilato. Y algunos antecedentes puntuales como las obras *Niños muertos* (Cogua, 2012)²⁰⁶ y *Carcinos* (Cogua, 2018)²⁰⁷. La primera disponía tres acrílicos sobre una pantalla al interior de una caja cerrada. Por medio de un orificio el espectador podía ver la combinación de fragmentos animados de rostros, que se reflejaban en los acrílicos, siguiendo la lógica del fantasma de Pepper²⁰⁸ generando una imagen animada con tres niveles de profundidad²⁰⁹. La segunda obra usaba pintura blanca y negra con distintos niveles de opacidad para sobre poner los dibujos de una secuencia animada en una puerta transparente, generando zonas de translucidez sobre las que se proyectaba la secuencia con luz blanca.

²⁰⁵ Conocidos comercialmente como “Tableros luminosos borrables” o “Pizarras LED”

²⁰⁶ Parte de la Exposición colectiva “Máquinas para perder el tiempo y otros fotogramas” de la Galería Santa Fe, Bogotá 2012.

²⁰⁷ Parte de la Exposición colectiva “VIII Bienal de profesores” Universidad Javeriana, Bogotá 2018.

²⁰⁸ Descrito en la nota 37.

²⁰⁹ La técnica se ha popularizado como i3DG. Un tutorial puede consultarse en How to Make a I3DG : 4 Steps – Instructables. Ver más en: <https://www.instructables.com/How-to-make-a-I3DG/>

Las dos obras dan buena cuenta de un interés anterior por los materiales y la luz desde la animación expandida, buscando una combinación de formas plásticas con objetos y arquitectura. En esa convergencia de material y luz se fijaba un punto de partida que amalgamaba lo simple y lo asombroso de una exploración desde la animación volumétrica.

2.3.2. *Primeras aproximaciones*

La primera prueba consistió en grabar a mano con un buril directamente sobre nueve láminas de metacrilato con un grosor de 2.2 milímetros, una secuencia de animación, que fue un fragmento de la animación de Carcinos y que se usó en otras pruebas posteriores.

Con una pequeña lámpara led, ajustada con una máscara de papel para controlar la salida de luz al diámetro de las láminas, se probaron las propiedades del material, la progresión de la secuencia y la calidad del registro respecto a la luz, no solo en las incisiones en su interior sino en su contorno. Dando buenos resultados en general.



Figura 61. *Primera prueba Láminas apiladas.*
Creación propia.

Láminas apiladas	
Materiales	Metacrilato y componentes electrónicos
Dimensiones	Alto 77 mm, Ancho 30 mm, Profundo 20 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – luz
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 12 – desplazamiento horizontal
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 3. Catalogación según modelo para experimento “Láminas apiladas”. Creación propia.

La temática de los ciclos como sistemas sociales y mecánicas de pensamiento, también era una variable fija, que debía traducirse en el dispositivo. Por lo que para la siguiente prueba se usó un tubo de cartón, simulando una secuencia separada que pudiera rotar.

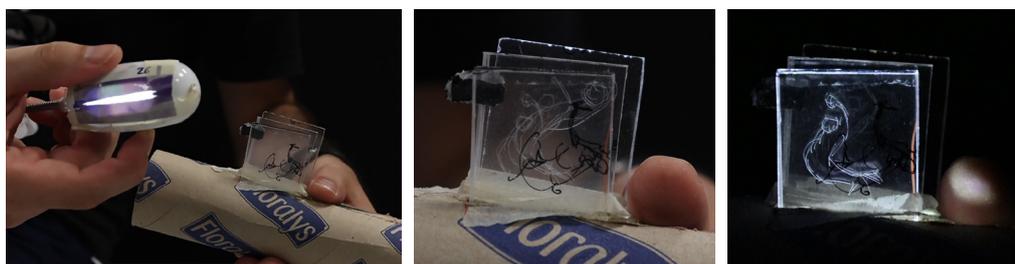


Figura 62. Rollo de papel. Creación propia.

Rollo de papel	
Materiales	Cartón, metacrilato y componentes electrónicos.
Dimensiones	Tubo: Largo 240 mm, Diámetro 40 mm. Láminas: Alto 27 mm, Largo 27 mm, Profundo 2 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – rollo mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 4 – eje horizontal
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual circular ⊗

Tabla 4. Catalogación según modelo para experimento “Rollo de papel”. Creación propia.



Se incursionó en el corte láser, probando una secuencia compleja venida del dibujo en carboncillo sobre papel, y cambiando el marco rectangular a discos circulares que pudieran iluminarse desde el centro, así como el grosor del plástico que pasó a ser metacrilato de 3 milímetros. La trama venida del carboncillo, resultó muy fuerte en el grabado de corte láser, y ocultaba las siguientes imágenes de la secuencia. La mecánica de movimiento de la luz en el centro del tubo resultaba lineal, aunque es una posibilidad que puede ajustarse a otro tipo de línea y mecánica.

Figura 63. *Manifestante. Secuencia de dibujo en lápiz.* Creación propia.

Discos concéntricos	
Materiales	Metacrilato y componentes
Dimensiones	Diámetro 1000 mm, Profundo 386 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – luz mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 13 – desplazamiento vertical
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 5. *Catalogación según modelo para experimento “Discos concéntricos”.* Creación propia.



Figura 64. *Prueba Manifestante. Corte laser en círculos de metacrilato.* Creación propia.

2.3.3. *Arduinos, fibras ópticas y resinas*

Se dio continuidad a la exploración de materiales con la incursión de pigmentos en las láminas y a la prueba de luces que funcionaran de forma programada, asociada a pigmentos de colores que pueden cambiar según el color de la luz. Para ello se adquirió una tira de leds WS2812B, así como hardware Arduino uno y nano. Así como potenciómetros que permitían ajustar la velocidad de la secuencia de luces y los colores. Iniciando un camino interesante en el que se probó también la fibra óptica como conducto de la luz, haciendo las veces de bombillo en espacios muy delgados y juntos.

También se probaron los saltos en número de secuencias, usando la estrategia de los flipbooks de visualizaciones variadas asociadas al lugar de la pulsación y velocidades de reproducción distintas.

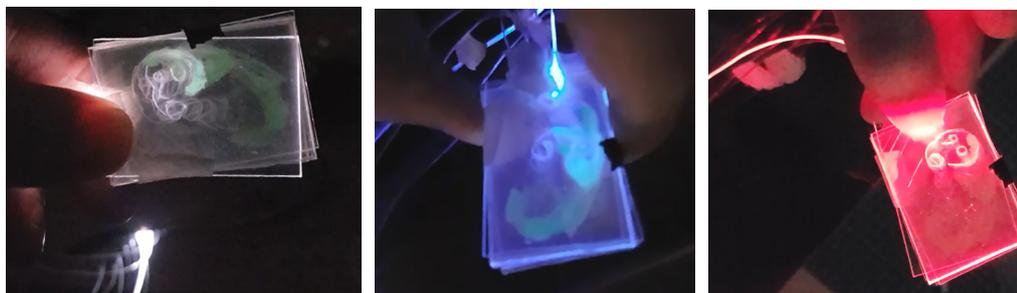


Figura 65. Pruebas de color en pigmentos y luces. Creación propia.

Láminas con fibras y marcadores de colores	
Materiales	Resina epóxica, fibra óptica, metacrilato y componentes electrónicos con Arduino, pintura de tiza borrrable
Dimensiones	Alto 77 mm , Ancho 30 mm, Profundo 5 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Sin movimiento físico
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 4
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 6. Catalogación según modelo para experimento “Láminas con fibras y marcadores de colores”. Creación propia.



Figura 66. Pruebas de encapsulado con metacrilato y fibra óptica. Creación propia.

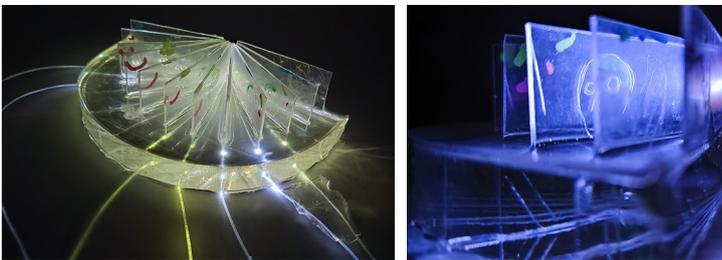


Figura 67. Luces secuenciadas en pruebas. Creación propia.

En la búsqueda de espacializar estas pruebas y acercarse a contenedores translucidos se probaron resinas epóxicas de encapsulamiento, manteniendo la lógica de las pruebas de trazado y las pruebas de color con tizas, y asociando la fibra óptica al metacrilato sumergido en la resina. En los resultados se encontró que el contacto de la fibra con el metacrilato se distanciaba en el proceso de encapsulamiento, por lo que requería ajustes muy precisos antes para que la luz tuviera el efecto deseado. Los trazos sumergidos se suavizaban. El trabajo plástico con la resina requiere de moldes precisos en función de piezas mecánicas o figurativas. La fibra en todos los procesos no solo lleva la luz, sino que la aloja a lo largo de sí, por lo que, si no se aprovecha plásticamente es mejor ocultarla por medio de caucho u otro elemento para aprovecharla como punto de luz.

Láminas en resinas	
Materiales	Resina epóxica, fibra óptica, metacrilato y componentes electrónico.
Dimensiones	Estructura de resina: Ancho 130 mm, Alto 75 mm, Profundo 15mm. Láminas: Alto 50 mm, Ancho 35mm, Profundo 1 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – luz mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 12 – eje vertical
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 7. Catalogación según modelo para experimento “Láminas en resinas”. Creación propia.

2.3.4. Escaleras, arcoíris, fuente y cafetera

Se desarrollaron otras formas de espacializar las imágenes, usando como prueba la “secuencia azul”. Un fragmento de Carcinos cortado en metacrilato, que serviría para prueba de distintas mecánicas. En este fragmento cortado por la silueta con una base inferior plana, la fuerza e intensidad de la luz en el borde fue parte de la exploración en el material.

Es así como se cortó y se montó en una superficie de cartón inicialmente plana e iluminada por la tira de leds secuenciada por el Arduino. Debido a la simpleza del trazo el resultado con el borde iluminado fue muy positivo, reconociendo que las secciones con salientes no continuas del metacrilato, que escapaban o se ocluían de la línea recta de la luz quedaban sin iluminar.

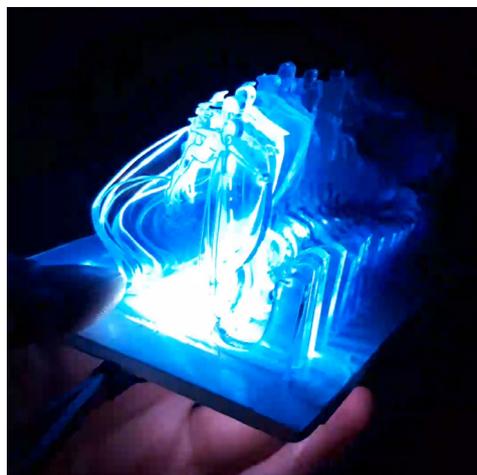


Figura 68. *Secuencia azul en caja recta.* Creación propia.

Caja recta	
Materiales	Cartón, metacrilato y componentes electrónicos con Arduino
Dimensiones	Estructura: Ancho 80mm, Alto 67mm, Profundo 173mm. Láminas: Ancho 60 mm, Alto 40-70 mm, Profundo 3mm- variable
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Sin movimiento físico
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 26
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 8. *Catalogación según modelo para experimento “Caja Recta”.* Creación propia.

A partir de allí se diseñaron varias formas estructurales, que buscaban disponer en el espacio las unidades de secuencia a fin de encontrar diseños que privilegiaran la contemplación de cada unidad, aportaran dinamismo a la progresión de la secuencia impresa y dieran un valor a la obra detenida.

La escalera de caracol fue uno de los diseños que llegó a imprimirse por secciones, el diseño requería la programación de leds separados, cableado

por el tubo interior y una estructura de soporte, fase que no se ha completado. Sin embargo, sus piezas triangulares permitieron probar la resistencia del PLA, y las milimétricas imprecisiones en los espacios donde debían encajar las unidades de secuencia.



Figura 69. Pruebas de dispositivo Escalera. Creación propia.

Escalera	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato, Arduino y componentes electrónicos
Dimensiones	Diámetro 80 mm Altura de escalón 5mm. Láminas: Ancho 60 mm, Alto 40 - 70 mm, Profundo 3mm-variable
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Programado
Energía	Sin movimiento físico
Unidades de secuencia	Bidimensionales
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Lineal ↔

Tabla 9. Catalogación según modelo para experimento "Escalera". Creación propia.

El soporte arcoíris se completó e imprimió, retando la posibilidad de curvatura de la cinta LED en la parte interior y proporcionando una lectura interesante de las unidades de secuencia, y permitiendo integrar las librerías desarrolladas en Arduino. Estos dos serían inspiración a un diseño más sencillo que debía integrar las unidades de secuencia con un menor protagonismo.

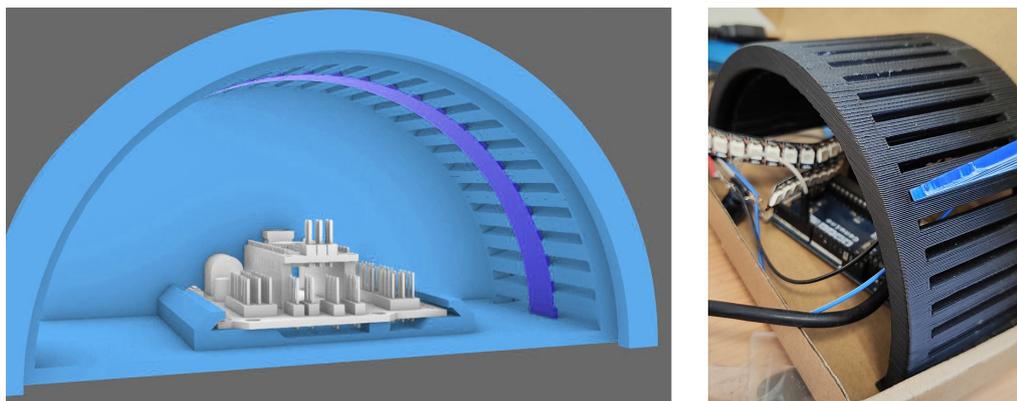


Figura 70. Izquierda: Diseños digitales de dispositivo Escalera. Derecha: Prototipo impreso de dispositivo escalera. Creación propia.

Arcoíris	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato, Arduino y componentes electrónicos
Dimensiones	Soporte en arco: Ancho 145 mm, Alto 70 mm, Profundo 70 mm. Láminas: Ancho 50 mm, Alto 70 mm, Profundo 3 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Regular
Energía	Sin movimiento físico
Unidades de secuencia	Bidimensionales - 28
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Lineal ↔

Tabla 10. Catalogación según modelo para experimento "Arcoíris". Creación propia.

La fuente se propuso como un dispositivo que disminuía la presencia del soporte en función de las unidades de secuencia. El soporte base contenía los componentes electrónicos, mientras que una extensión delgada y curva permitía alojar la cinta led y anclar individualmente las láminas de metacrilato, previamente montadas en soportes individuales.

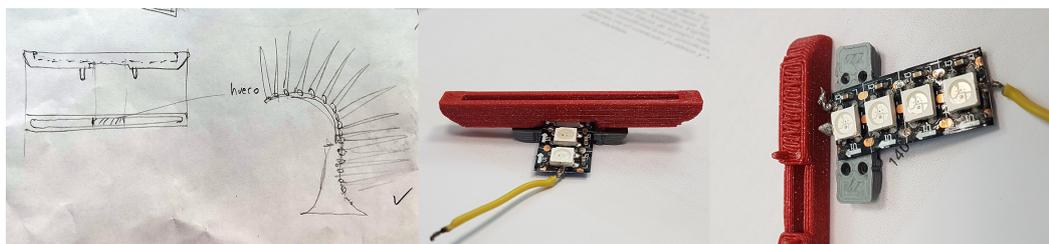


Figura 71. Bocetos y prototipo de dispositivo Fuente. Creación propia.

Fuente	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato, Arduino y componentes electrónicos
Dimensiones	Estructura Ancho 180mm, Alto 110 mm, Profundo 110 mm. Soportes individuales Ancho 9 mm, Largo 60 mm, Profundo 4mm. Laminas Ancho 48 mm, Altura variable, Profundo 3mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Programado
Energía	Sin movimiento físico
Unidades de secuencia	Bidimensionales - 12
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Lineal ↔

Tabla 11. Catalogación según modelo para experimento “Fuente”. Creación propia.

La exploración buscaba que el dispositivo se integrara con las unidades de secuencia en su contenido temático, que dieran a la vez una forma reconocible al objeto detenido. Por ello se hicieron pruebas de corte asociadas al tema, como fue el caso de Cafetera que luego se probaría en dispositivos con otros mecanismos.



Figura 72. Ensayos con secuencias Cafetera. Creación propia.

El trabajo con los dispositivos y la programación había desviado un interés importante sobre el movimiento, sin embargo, la curva aprendizaje respecto al conocimiento técnico asociado a los procesos de fabricación aditiva, se incrementó.

2.3.5. *Bloque lenticular de hormigón*

A diferencia del trabajo de escultura sustractiva en roca, la fabricación aditiva proporciona escalas de fabricación mayores, permitiendo la impresión de arquitecturas cuyo desempeño en construcción aún se encuentra en estudio (Yin et al., 2018), siendo el hormigón uno de los materiales usados con esta técnica. Sin embargo, procesos convencionales de uso de hormigón podrían servir como contenedores de elementos translúcidos o transparentes, como ocurre con el hormigón translúcido con fibra óptica (Cruz Martínez Bosch, 2011) que tiene además un impacto en la eficiencia energética y el aprovechamiento de la luz solar (Elgheznawy & Eltarabily, 2020).

Usando láminas de metacrilato cortadas como estructura lenticular de dos imágenes: un texto y un símbolo; se proyectó el volumen en secciones de metacrilato de distintos anchos, que fueron encapsuladas en hormigón, a fin de que con una rejilla lineal frente a ellas pudiera hacer un tránsito de una imagen a la otra. Estas imágenes pueden ser percibidas desde el interior de una estructura arquitectónica que aloje el bloque en su pared, o con un elemento receptor translúcido como un plástico de baja densidad o un papel delgado. La velocidad del tránsito puede estar mediada por el movimiento del sol, por el

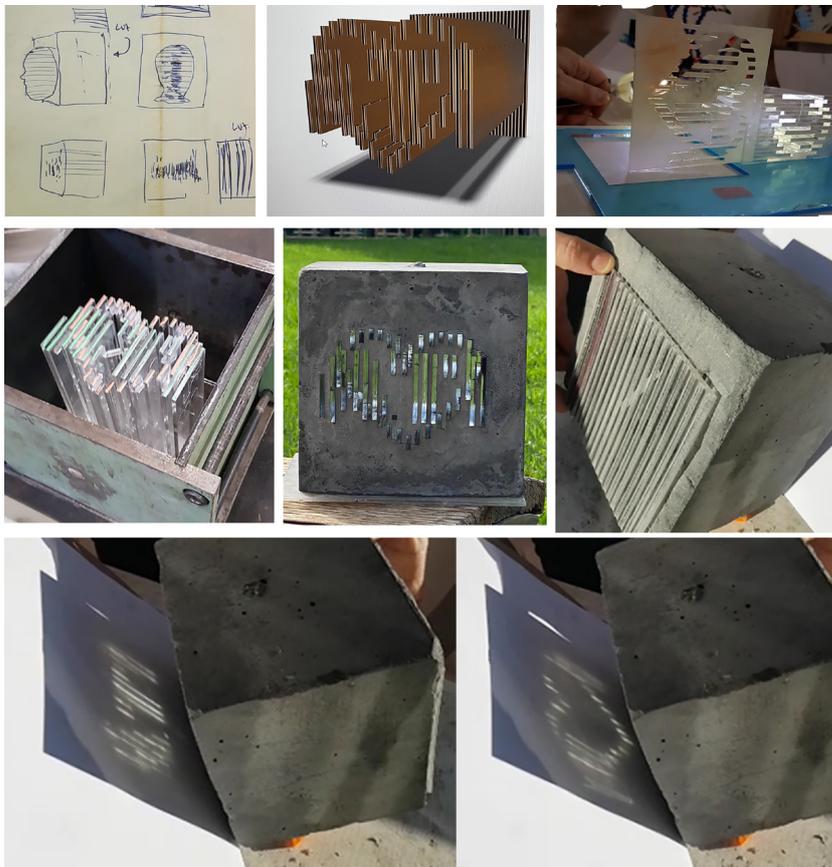


Figura 73. *Bloque lenticular de hormigón*. Creación propia.

movimiento manual o por acción del viento. Estos mecanismos se mencionan como potencias por desarrollar, no se han implementado aún en edificaciones ni en esculturas, pero es un proceso que sigue en desarrollo.

Bloque lenticular de hormigón	
Materiales	Hormigón y metacrilato
Dimensiones	Ancho 150 mm, Alto 150 mm, Profundo 120 mm
Formato	Instalación arquitectónica / Escultura
Iluminación	Natural
Tiempo	Maleable
Energía	Humano / Natural
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 2 – desplazamiento horizontal
Construcción del intersticio	Fragmentación
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Integrado
Lógica de la progresión visual	Manual lineal ↔

Tabla 12. Catalogación según modelo para experimento “Bloque lenticular de hormigón”. Creación propia.

2.3.6. Ledoscopio



Figura 74. Bocetos, prototipos y pruebas de dispositivo Ledoscopio. Creación propia.

Apoyado del estudio de máquinas tradicionales, y a fin de regresar al movimiento físico impulsado por la manipulación humana, se propuso adaptar los resultados positivos de las exploraciones a la lógica del mutoscopio.

Para ello se buscaron modelos para impresión 3D con el potencial de ser adaptadas a la técnica propuesta. Encontrando el modelo para impresión aditiva Mutoscopio²¹⁰ de Rubenzilzer, adaptado a su vez del modelo en papel Gif

²¹⁰ Archivo STL gratis mutoscopio (kinetoscopio simple) • Objeto de impresión 3D para descargar • Cults. Ver más en: <https://cults3d.com/es/modelo-3d/casa/mutoscope-simple-kinetoscope>

player out of paper²¹¹ de Handy_woman. Esto constituyó una referencia para incorporar secuencias de metacrilato en torno a un cilindro vacío, que a diferencia de un mutoscopio tradicional funciona por interrupción de la fuente de luz, en lugar del mecanismo de reemplazo deteniendo el papel.

Para esta apropiación del mutoscopio, cuyo nombre de trabajo fue “ledoscopio”, se diseñó un sistema de corte en las tarjetas a fin de anclarlas al cilindro, para que al estar boca abajo o a gran velocidad mantuvieran la firmeza y la unidad con el mismo. Luego de considerar varios sistemas con rodamientos, y con la ayuda del profesor Leonardo Velasco²¹² diseñamos un sistema de encaje en el que el cilindro se soportaba de un lado por la manivela y de otro por cuatro ruedas pequeñas y externas, permitiendo un canal interior en el que se dispuso la luz fija. Es importante decir que el profesor Velasco y algunos de sus colaboradores apoyaron en adelante en el tránsito rápido de los modelos de papel o digitales, a los formatos finales de diseño.

Se creó una secuencia de animación en ciclo simple, venida del trabajo en taller con el maestro Gil Alkabetz, y se grabó y cortó con la técnica de láser. El resultado mecánicamente fue muy positivo, la secuencia de animación se reconoció con claridad y la manipulación manual era óptima. Sin embargo, el diseño requiere de mejoras estéticas para integrar los soportes de unión de la estructura, el anillo que se había diseñado para contener las láminas de metacrilato resultó ser innecesario y el diseño de las pestañas falló, ya que muchas de ellas se rompían durante el ensamblaje.



Figura 75. Ledoscopio con unidades de secuencia. Creación propia.

Ledoscopio	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos
Dimensiones	Dispositivo: Largo 200 mm, Alto 120 mm, Profundo 180. Láminas; Ancho 90 mm, Alto 50 mm, Profundo 3 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – manivela mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 24 – eje horizontal
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual circular ⊗

Tabla 13. Catalogación según modelo para experimento “Ledoscopio”. Creación propia.

²¹¹ GIF Player Out of Paper - iPhone Live Photos in Paper : 14 Steps (with Pictures) – Instructables. Ver más en: <https://www.instructables.com/GIF-Player-Out-of-Paper-iPhone-Live-Photos-in-Pape/>

²¹² Profesor de cátedra de la Universidad Javeriana y Director de Voxel 3D

2.3.7. *Tambor de luz*



Figura 76. *Estructura interna de bailarinas*. Carlos Santa, 2005-2012. Fotografía propia.

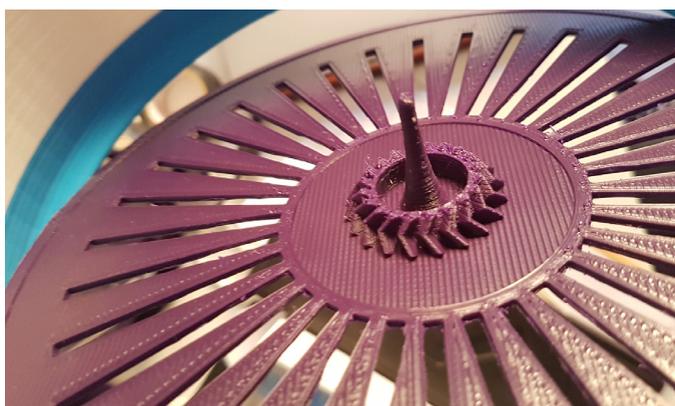


Figura 77. *Disco de tambor de luz al inverso*. Creación propia.

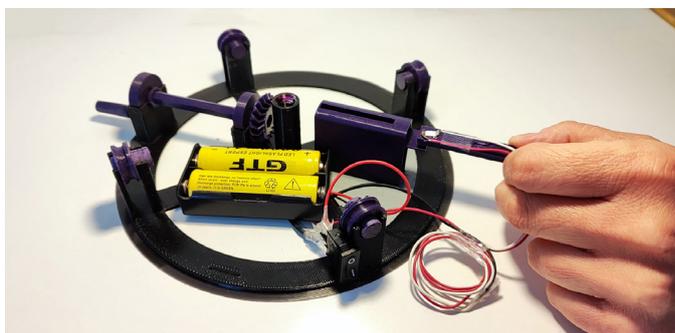


Figura 78. *Base de tambor de luz con elementos electrónicos*. Creación propia.

Al tener la posibilidad de acceder a la obra *Bailarinas* (Santa, 2005-2012) y conocer sus mecanismos de funcionamiento, surgió la idea de combinar el trabajo de las láminas de metacrilato con un soporte giratorio horizontal concéntrico. Para ello se adaptó un modelo tridimensional imprimible de zootropo diseñado por Zippitybamba²¹³ que usaba engranajes imprimibles, a diferencia del sistema de polea que invertía el eje de rotación usado por Santa.

En lugar del tambor superior se diseñó un disco con barras concéntricas sobre las que se montan unidades de secuencia bidimensionales de metacrilato cortadas con láser.

En la base se creó un soporte paralelo a las barras para alojar la luz y asegurar la cercanía con el metacrilato. Un desarrollo posterior incluye un compartimento de fibras ópticas en forma de anillo al centro, a fin de dotar a las unidades de secuencia de dos fuentes de luz.

El resultado fue positivo, aunque las piezas de mayor altura implicaban un peso importante para el disco, que ocasiona que el engranaje por momentos perdiera tracción. Este mismo sistema se prototipó para unidades de secuencia tridimensionales, en las que se usó PLA Cristal rojo, probando de sus propiedades translúcidas. La capacidad mecánica con unidades tridimensionales es un terreno en desarrollo.

²¹³ Manual GIF Display Unit (Zoetrope) by Zippitybamba – Thingiverse. Ver más en: <https://www.thingiverse.com/thing:3698045>



Figura 79. *Tambor de luz con unidades de secuencia Cafetera*. Creación propia.

Tambor de luz	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos. (Con fibra óptica en secuencia Carcinos)
Dimensiones	Estructura: Alto 500, Diámetro 190 mm. Láminas: Ancho 30- 60, Alto 160-200, Profundo 3 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – manivela mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 23 – eje vertical
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual circular ⊗

Tabla 14. *Catalogación según modelo para experimento “Tambor de luz”*. Creación propia.

2.3.8. Resultados a la luz del modelo

Las pruebas de laboratorio descritas fueron catalogadas usando el modelo planteado en el Capítulo 1. Sus resultados se compilan en la Tabla de Catalogación de experimentos (Anexo 3). Y muestran dos parámetros compartidos en todas: la translucidez de las unidades de secuencia que se constituyó como base al inicio de las experimentaciones, y el tamaño pequeño.

El “bloque lenticular de hormigón” es el que mayor diferencia tiene de las demás pruebas al ser el único en funcionar con iluminación y energía de fuente natural. Además, mientras los demás experimentos funcionan por la lógica del intersticio de interrupción de la fuente, el “bloque lenticular” funciona por fragmentación, y es el único que está diseñado para ser instalado, que presenta además una relación integrada con su estructura, mientras que los demás experimentos ensamblan las unidades de secuencia y su soporte.

El grupo de experimentos que usan tira de led con Arduino al no tener movimiento no puede evaluarse en términos de Energía, y son los únicos que mantienen una lógica de progresión visual lineal. Así mismo, difieren de las demás pruebas al presentar tiempo regular o programado.

Las pruebas descritas excluyen experimentos no concluyentes con unidades de secuencia tridimensionales, por lo que todas las de la comparativa son bidimensionales, cambiando sus ejes de rotación o desplazamiento entre vertical y horizontal, con una ligera prevalencia por el uso horizontal que se mantuvo hasta el dispositivo Arandú. En las lógicas de progresión es evidente el tránsito desde lo lineal hacia lo manual circular.

Este diagnóstico ejercita el uso del modelo y permite visualizar tanto caminos no explorados como recurrencias que señalan desarrollos progresivos que llevaron a priorizar un dispositivo, desarrollar sus componentes y crear obra artística con él.

2.4. Dispositivo Arandú

En términos generales, se trata de una secuencia de piezas bidimensionales de material translúcido, que obtienen el movimiento de forma manual, y se animan debido a la iluminación proporcionada por una fuente led constante. Las piezas giran ensambladas en eslabones sobre cilindros paralelos y están cortadas y grabadas individualmente.

Siguiendo el recorrido expuesto, el dispositivo se presenta como una conclusión lógica que integra resultados positivos acontecidos en distintos procesos preliminares.

2.4.1. Componentes de Arandú

La exploración apuntó sus hallazgos hacia el desarrollo de los componentes necesarios para el dispositivo Arandú a fin de desarrollar obras posteriormente. Cada componente tuvo un desarrollo específico que se condensa en los siguientes apartados.

2.4.1.1 Eslabones para unidades de secuencia



Figura 80. Pruebas de eslabones.. Creación propia.

Con la idea modular, desarrollado en el modelo de la fuente, y la referencia de una rueda oruga, se inició un largo proceso primero de diseño de piezas modulares que acoplaban un sistema de anclaje suficiente para dos cilindros de distintos tamaños que rotarían sobre sus ejes, jalando la cadena hecha por los eslabones. Además, debían sostener una lámina grabada de metacrilato que se movería y giraría sin salirse del lugar.

Finalmente se desarrolló un sistema dentado para el eslabón y para el corte del metacrilato, a la vez se resolvieron los materiales y procesos óptimos para esta pieza que fue impresa en ASA, ABS, PETG, PLA850, HIPS y PLA reciclado, en tecnología FDM técnica de deposición de filamento termo fundido y en SLA estereolitografía. Por la calidad exigida a los detalles y la resistencia mecánica de la pieza que debía tener algo de flexibilidad sin romperse para encajar las piezas de metacrilato fue necesario probar distintas combinaciones de materiales y resoluciones. Los mejores resultados se obtuvieron en FDM con PLA a relleno 100 en una impresora Prusa MK3S con boquilla de 0.6 y detalle de 0.20mm.²¹⁴

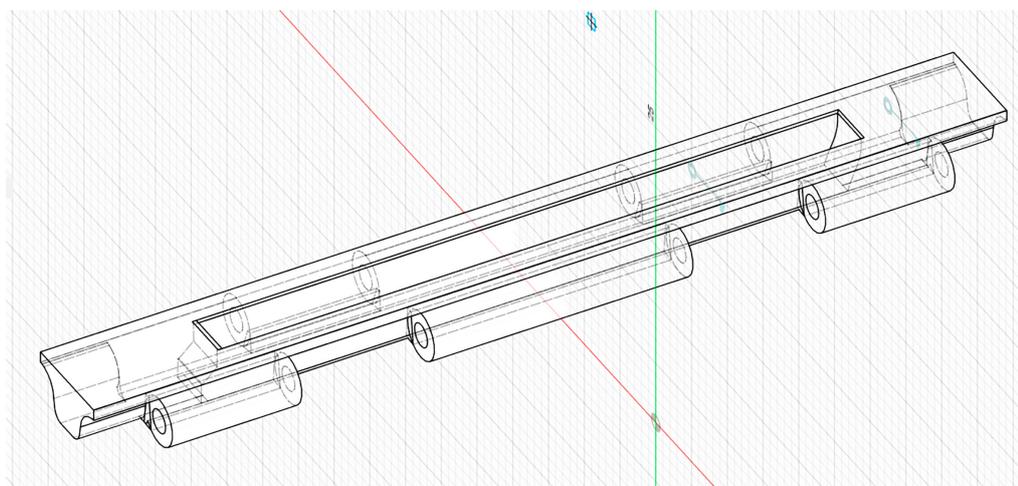


Figura 81. Diseño final de eslabón. Creación propia.

²¹⁴ Se usaron principalmente componentes de Smart materials y Recreus. Las versiones recicladas de smartfill fueron las más utilizadas a lo largo de todo el laboratorio.

Inicialmente los eslabones se unían con alambre, pero el material se doblaba con facilidad sin llegar a romperse, por lo que se reemplazó por varas de varillaje de eje redondo, probando distintos calibres de acero inoxidable hasta definir el de 1 milímetro.

2.4.1.2 Laterales y base

El soporte se cortó inicialmente en láminas de MDF de 3 milímetros de espesor para el que se usó tecnología de corte láser. Las piezas se ensamblan con los tambores, manivelas y eslabones impresos en PLA reciclado. El diseño estaba hecho para ser instalado tanto verticalmente como una torre, como anclado a la pared, por lo que el tambor pequeño de delante giraba para que la luz siempre apuntara arriba. La idea de dentar los dos cilindros se redujo para que fuera solo el de mayor tamaño el que tirara de los eslabones. El cilindro de menor tamaño se redujo a una franja con el espacio suficiente para alojar la luz y la abertura, en los modelos posteriores la pieza superior recuperó su forma cilíndrica por temas de diseño. Los primeros prototipos no contaban con emplazamiento para las baterías y componentes eléctricos, por lo que se diseñó posteriormente una caja en la base, que pudiera llevar cables con luces por uno de los costados del dispositivo hasta el cilindro superior donde se encontraba la luz led.

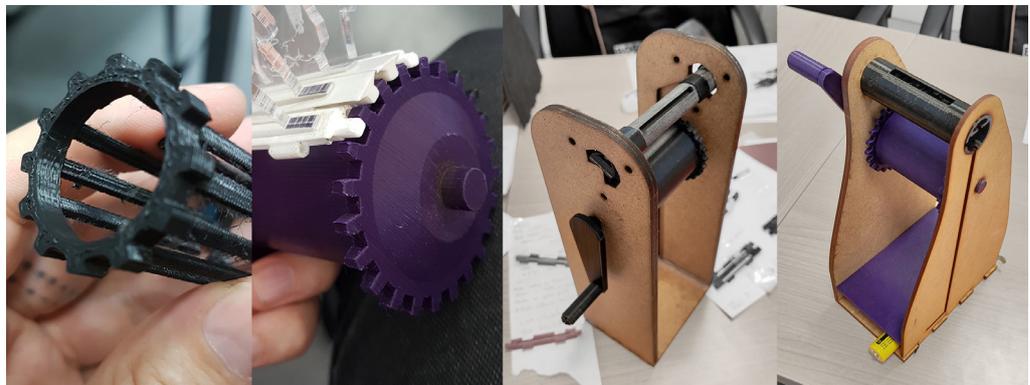


Figura 82. Pruebas de soporte y mecanismos. Creación propia.

2.4.1.3 Electrónica del dispositivo

El camino en desarrollo plantea elementos muy simples en la electrónica que no requerían de programación. Sin embargo, la elección de los LED SDM de 600k de 5,7 x 3 milímetros fue el resultado de una búsqueda que valoraba el brillo, la potencia requerida y la vida de la bombilla. Pero en particular el tamaño fue clave para su elección. El diseño eléctrico se completó con dos baterías recargables 18650, una placa de carga de baterías de litio TP4056, una resistencia y un interruptor. La luz se alimentaba por las baterías aproximadamente 18 horas, pero la placa de carga permitía a la pieza mantenerse encendida por días conectada a una toma eléctrica de pared, por medio de un cable mini usb.

2.4.1.4 Prototipos de forma

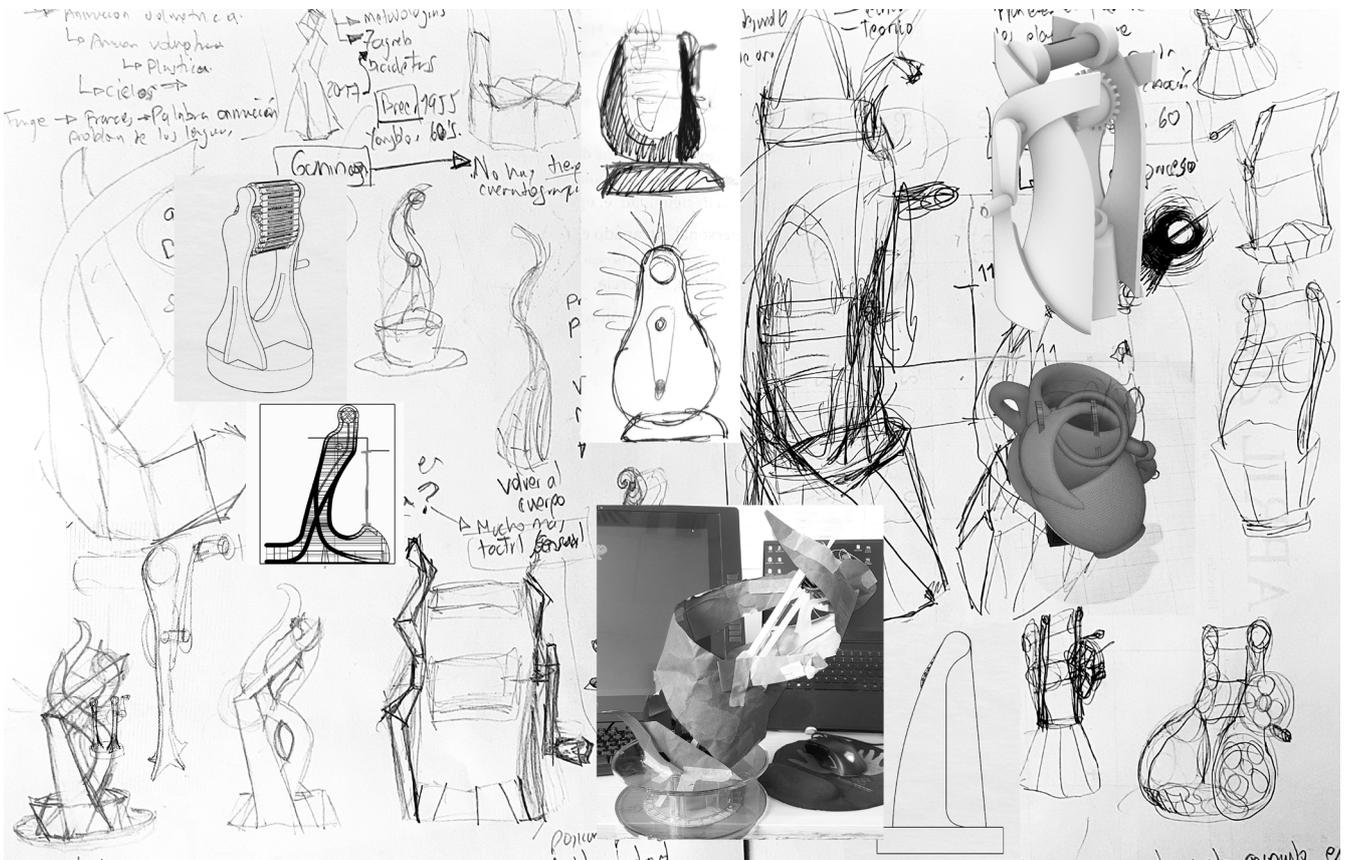


Figura 83. Bocetos de estructura. Creación propia.

El aspecto visual del dispositivo y la integración con sus unidades de secuencia siempre estuvo presente, tanto en bocetos en papel como digitales y físicos, buscando una conexión con la temática²¹⁵. Sin embargo, su aporte no terminaba de integrarse y extendió los tiempos en términos de diseño y fabricación por lo que después de muchos bocetos, se encontró una forma de conservar las propiedades funcionales y mecánicas de la obra, combinando gracia con sencillez.

El modelo usado en la fabricación de las obras tuvo que acomodarse al área máxima de las máquinas de impresión disponibles y ajustes adicionales menores.

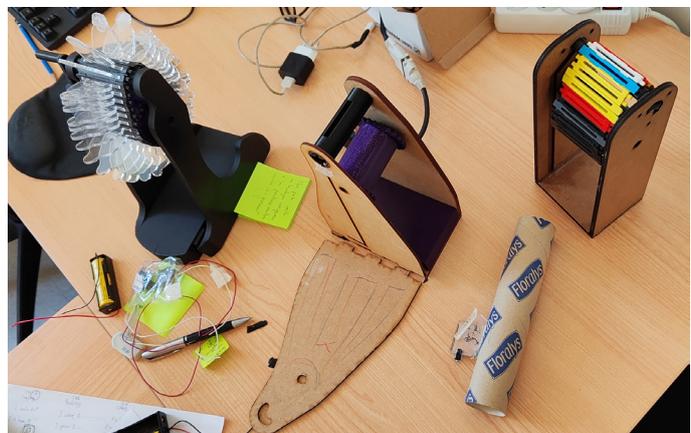


Figura 84. Prototipos y pruebas. Creación propia.

²¹⁵ El componente temático se desarrolla en el capítulo 3.

2.4.2. *Diseño final*

El dispositivo se definió probando su mecanismo manual para trabajar en unidades de secuencia bidimensionales con materiales translúcidos dentro del rango más alto de tamaños pequeños. Su intersticio se construye por la interrupción de la fuente de luz, debido a la sucesión manual de unidades de metacrilato translúcido cortados por medio de tecnología láser y grabados a mano(A). La secuencia de animación fue previamente probada en boceto, cortada en unidades por la máquina láser con guías de grabado y contornos, para posteriormente ser intervenida en cada fragmento a la manera del grabado tradicional al buril a mano. Estas piezas coinciden al tener uno de sus lados rectos y lisos que se ensamblan en fila, sobre eslabones plásticos (B) diseñados para correr sobre una fuente de luz constante.

Los eslabones conforman cadenas que giran cubriendo dos piezas cilíndricas de tamaños distintos, una pequeña y lisa que tiene un corte rectangular pequeño en la superficie superior(C), paralela a los eslabones, y una de mayor tamaño(D), cuyo centro está ubicado a una distancia suficiente como para no tener



Figura 85. *Diseño final Dispositivo Arandú. Creación propia.*

roces con el cilindro pequeño. Los eslabones están dentados en los extremos de la cara interna, y se enganchan a los bordes dentados del cilindro de radio mayor. Los dos cilindros con ejes paralelos se sostienen en una estructura perpendicular (E) que les permite mantener la equidistancia entre ellos y los separa de la base de soporte (F). A su vez la estructura permite el rodamiento del cilindro mayor sobre su eje más largo, impulsado por una manivela (G) por lo que la fuente de energía del movimiento proviene de la acción humana, que construye tiempo maleable, cambiando su velocidad a voluntad de quien interactúa con ella. Este dispositivo hace uso de luz artificial, originada por un bombillo led alojado en el compartimento (H) del cilindro pequeño y cuyos cables atraviesan una de las caras de la estructura perpendicular de soporte, para conectarse con los circuitos y las baterías en el compartimento (I) de la cara no visible de la base de soporte. Al girar la manivela acoplada al cilindro más grande, los eslabones de la cadena giran permitiendo el paso de la luz uno a la vez por los fragmentos de metacrilato, desvelando las hendiduras en el plano del metacrilato continuo. El movimiento sucesivo de la manivela permitirá la visualización de detalles en las piezas individuales o el movimiento animado de la secuencia que se construyó en forma de bucle simple e infinito. Quien la manipula decide, no solo su velocidad, sino su dirección. El contenido de las animaciones no está directamente asociado al dispositivo en términos temáticos, por lo que el soporte se ensambla, mas no se integra, con las unidades de secuencia. A continuación, se presenta una tabla de sus características, siguiendo el modelo propuesto en el capítulo 1.



Figura 86. *Dispositivo abierto lateral*. Creación propia

Dispositivo Arandú de torre	
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos
Dimensiones	Estructura: Alto 240 mm, Ancho 100 mm, Profundo 190mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – manivela mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 31 – eje horizontal
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual circular ⊗

Tabla 15. *Catalogación según modelo para experimento “Dispositivo Arandú de torre”.*
Creación propia.

2.4.3. Particularidades del diseño

El funcionamiento del dispositivo Arandú se puede explicar a partir de la combinación de mecánica de movimiento por rotación y por la iluminación que atraviesa el material dibujado y cortado, haciendo posible la visualización de la imagen. Su principal diferencia frente a las tecnologías existentes radica en que la imagen en el metacrilato es a la vez movimiento, superficie, matriz y volumen. No es proyectada y su velocidad es manual, la luz es continua, no usa motor para generar el movimiento, y no cuenta con un obturador o programación eléctrica. Al ser un mecanismo expuesto puede verse en movimiento desde distintos lugares y por varias personas a la vez.

Desde su funcionamiento mecánico se asemeja a dispositivos como el mutoscopio, que dispone imágenes en tarjetas de papel sobre un eje circular rodante, para ser visualizadas con luz constante. El mutoscopio actúa por efecto de la detención temporal breve de cada tarjeta por medio de un tope, aprovechando la propiedad del papel de retomar su rigidez; la animación se crea al suceder las imágenes en un rango de velocidad propicio siguiendo los mismos principios de un folioscopio pero de forma cíclica. El mutoscopio comercial original estaba cubierto por una caja, lo que impedía ver el mecanismo, y contaba con una mirilla para visualizar la animación, lo que hacía que fuera para un solo espectador.

Algunas máquinas como el zootropo o el praxinoscopio, usan cortes regulares o espejos para separar las imágenes y construir movimiento, en ellas la duración y el número de elementos que componen la secuencia animada dependen del limitado diámetro de la máquina y de su ciclo. El ledoscopio a su vez depende de la distancia entre sus cilindros variando así el número de unidades que con-



Figura 87. *Dispositivo Arandú con secuencia de grabados. Creación propia*

forman la animación. Otras máquinas como el cinematógrafo o el kinetoscopio funcionan con luz constante que es interrumpida por un obturador, y usan cintas para contener las unidades de secuencia de la animación para lograr una extensión temporal mayor de la obra. El Ledoscopio se asemeja en el principio de disponer secuencias a una distancia adaptable, pero se diferencia entre otras cosas porque no busca generar una imagen a ser proyectada sobre una superficie plana, o vista por una mirilla. Versiones volumétricas del zootropo y otros aparatos usan luz estroboscópica, es decir, luz no continua que se regula en fragmentos muy cortos, en los que el objeto se desplaza a la siguiente posición para conseguir la ilusión de movimiento, el ledoscopio usa luz constante aprovechando las propiedades del metacrilato como conductor de luz para construir secuencias al iluminar una a una las unidades grabadas por desplazamiento de estas sobre la fuente de luz. La desvelación de la imagen por medio de la luz es la misma técnica que se usa en publicidad y señalización para construir letreros luminosos, pero aprovechando su división en secciones y el desplazamiento de los fragmentos para crear animación. Otras prácticas usan programación sucesiva de bombillos individuales o en tiras para generar la ilusión de movimiento.²¹⁶

La novedad consiste en la técnica misma que permite la lectura del movimiento por contacto, ya que en su versión más básica no depende de intermitencia de luz externa estroboscópica, ni de programación, sino que por las propiedades del material y la mecánica simple de la moción ya crea la ilusión óptica.

2.4.4. Posibles aplicaciones en otros campos

En el campo de animación volumétrica el dispositivo Arandú es un primer paso para esculturas e instalaciones más complejas mecánica y técnicamente. Su mecanismo tiene la posibilidad de aplicarse a formatos mucho mayores en tamaño, por lo que el potencial de su desarrollo en este campo aún está por explorarse.

Aunque los experimentos fueron desarrollados desde la animación volumétrica para la producción de artes visuales, tienen un potencial importante de desarrollo en el campo de la educación en procesos ciencia, ingeniería, arte y matemáticas, conocidos en inglés por la sigla STEAM, donde pueden resultar relevantes, no solo para el aprendizaje y prácticas de animación, sino en la convergencia de estos campos.

También se pueden visualizar aplicaciones en el ámbito de los juegos, reconociendo la importante relación de estos con las artes audiovisuales aún hoy. Otras aplicaciones son posibles en la construcción arquitectónica, la publicidad, la escenografía, y en el amplio campo del diseño en general, donde resulta pertinente la aplicación de los hallazgos y se avizoran nuevos caminos para la exploración.

²¹⁶ La artista Claudia Bueno usa una técnica similar para paneles instalados en su obra *Pulse Meow Wolf*— Claudia Bueno reseñada en el Capítulo 1

2.5. El laboratorio itinerante en espiral

Los plazos vinculados a procesos de investigación-creación se hacen posibles en las condiciones de un tiempo limitado, lo que implica la necesidad de priorizar pruebas, intenciones y aprendizajes. Aunque algunos conocimientos más profundos puedan quedar sin explorar en aras de la productividad y el logro de los objetivos específicos, la exploración no cesa. Esta continua búsqueda se manifiesta en la itinerancia entre ideas, las múltiples incursiones, o las distintas aproximaciones prácticas en las que convergen saberes y conocimientos. Cada cierto tiempo los apuntes se retoman, los diseños vuelven después de divagar en círculos por alguna idea, y alimentan la pulsión constante de la creatividad, de la curiosidad y de la disposición del cuerpo de animar y encontrar otras formas de maravillarse con la misma magia. Descubrir que “el agua moja” sin dejar de maravillarse con la cascada o con la lluvia en el panorámico de un coche detenido. Las ideas no se detienen con el texto, como no lo hace la pasión en la poesía. El laboratorio continúa.

3

Creación de obra artística: *Quisiera que el café me supiera distinto*

La obra presentada en este capítulo es la culminación de un extenso proceso de reflexión, tanto teórica como práctica. En ella se recogen los resultados alcanzados a nivel técnico y de diseño, empleando tecnologías contemporáneas de fabricación para desarrollar el dispositivo *Arandú* en la búsqueda de la expresión personal desde la animación volumétrica. Con esto se cumple el cuarto objetivo establecido en la tesis.

Llegados a este punto se han presentado aspectos teóricos que han permitido proponer un modelo de análisis sobre obras de animación volumétrica, y se han repasado aspectos técnicos que abordan la comprensión del funcionamiento y las posibilidades artísticas de este tipo de animación, acercando por medio de la práctica y la reflexión crítica la posibilidad de un conocimiento tácito.

Se ha transitado entre la teoría, la técnica y la creatividad para, en este punto, presentar aspectos temáticos y abordajes propios de la expresión personal, en un tránsito de lo general a lo particular, y a lo privado personal.

El flujo direccional entre la obra como resultado y proceso práctico, y el sujeto como creador-investigador, requiere dejar evidencia del sujeto. Nelson (2022) expone un modelo Onto epistemológico (Figura #88) para la investigación práctica, distinguiendo tres fuerzas que confluyen en la praxis, como la teoría imbricada en la práctica: el “Saber sobre” asociado a la mirada externa del no practicante que genera marcos conceptuales, conocimiento cognitivo proposicional y estudios desde el espectador; el “Saber qué” asociado al conocimiento explícito por medio de la reflexión crítica, donde se sabe cómo funciona, se conocen los métodos, los principios que lo componen, el impacto y

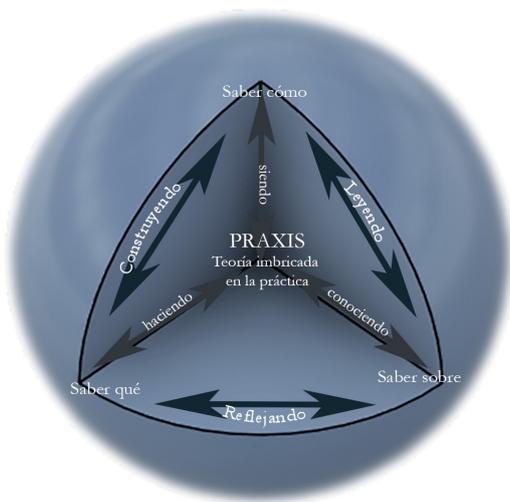


Figura 88. Modelo onto-epistemológico para la investigación práctica. Robin Nelson, 2022. (Basado en el gráfico de Leyao Xia)

lo distintivo y particular del ámbito; y el “Saber cómo” referida al practicante que tiene conocimiento experiencial, háptico, performativo, tácito, encarnado.

La esfera translúcida propuesta por Nelson que ha sido traducida al castellano y representada en color azul, se presenta en este trabajo contenida dentro de una esfera que representa al sujeto (Figura 89), cuyas tensiones se describen también a partir de las preguntas: ¿Quién es?, ¿Cómo es? ¿Cómo lo hace? Esta representación aloja la praxis en la confluencia de las posibilidades del sujeto, su identidad, formación y experiencia disciplinar y aspectos socioculturales, envueltos a su vez en las condiciones de su entorno y los factores externos representados en la esfera transparente exterior.

Pero esa práctica es posible debido a que irradia y es irradiada por un contexto social, en donde desarrollar conocimiento no siempre es el objetivo primario, sino el de ser con los demás. No se trata de tomar un modelo de representación metodológica práctica y someterlo a las particularidades del sujeto, sino un cambio de epistemologías objetivas a subjetivas, incluyendo para este apartado, formas de conocimiento como la intuición, la revelación y la inspiración. Estas formas de conocimiento son válidas en la fenomenología africana de Ubuntu. En ella, la identidad se centra en las ideas “soy porque tú eres”, o “soy porque participo de lo que somos”, lo que señala un cambio a la visión del mundo occidental que enfatiza el pensamiento sobre el ser, como señala Sandra Félix (Balindile et al., 2020).

Los valores Ubuntu tienen una incidencia social en el proceso de creación nacional de Sudáfrica (Emelianenko, 2022) y han trascendido las fronteras inspirando culturalmente otras naciones. En particular, se observa su influencia en ámbitos de la política colombiana (Nieto, 2023). Este tránsito de la mirada ética o epistemológica al mundo social pasa por la subjetividad del creador-investigador, que en este caso es un hombre blanco, bogotano, que escribe en tercera persona como parte de un ciclo académico autorreferencial, sobre la expresión de los ciclos sociales en los que percibe envuelta la sociedad de su país natal. Con 42 años se refiere a su país suramericano desde Europa, donde ha estudiado los últimos 4 años. Se ha formado en las artes visuales y las artes vivas con una mirada atenta en la percepción del tiempo desde el arte de la animación, tanto en la naturalidad de la vida siendo hijo y padre, como en la práctica creativa y la docencia. Y es su deseo poder aportar expresión a la transformación hacia una sociedad más reflexiva, ecuánime, solidaria, sostenible y feliz.

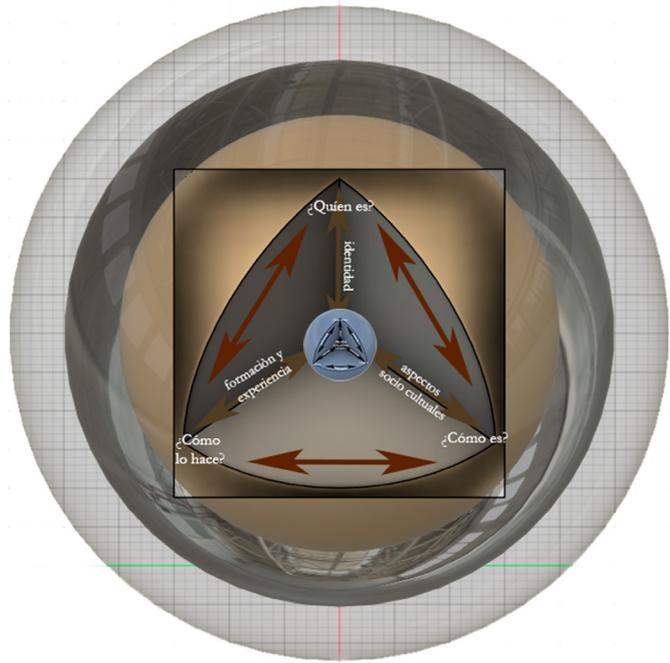


Figura 89. Adaptación del modelo Onto-epistemológico para la investigación práctica de Nelson. Fuente: Creación propia.

La sociedad colombiana es percibida por el autor como una inacabable reiteración de ciclos sociales, donde la violencia armada emerge como uno de los más visibles. Este contexto es necesario para entender por qué se alude al conflicto armado en Colombia en la temática de la obra, aunque no sea el foco central del trabajo. En cambio, dicha referencia funciona como un recurso para fomentar la autorreflexión a través de los conocimientos técnicos y teóricos desarrollados hasta el momento.

Quisiera que el café me supiera distinto, se presenta entonces como un resultado modesto, que conecta la idea de las repeticiones, tanto en la inspiración como en la mecánica, y la pone literalmente en las manos del espectador como metáfora del comportamiento social recurrente.

A continuación, se expondrá la descripción de la obra, su motivación conceptual, los móviles que han propiciado su existencia, tanto generales, como locales y personales, el proceso de su creación, la socialización y posibilidades futuras.

3.1. Descripción de la obra artística

La obra presenta, en un ciclo de animación volumétrica, a una persona que repite el gesto de tomar café. Su temática proviene de la reiteración de comportamientos sociales, frente a los cuales se repara en la cotidianidad ritual asociada al consumo matutino de café, para construir una expresión de animación que retrata un sentir local y personal, accesible al público de cualquier nacionalidad y contexto, ofreciendo niveles de aproximación a la temática personal, desde la imagen y la mecánica de la obra.

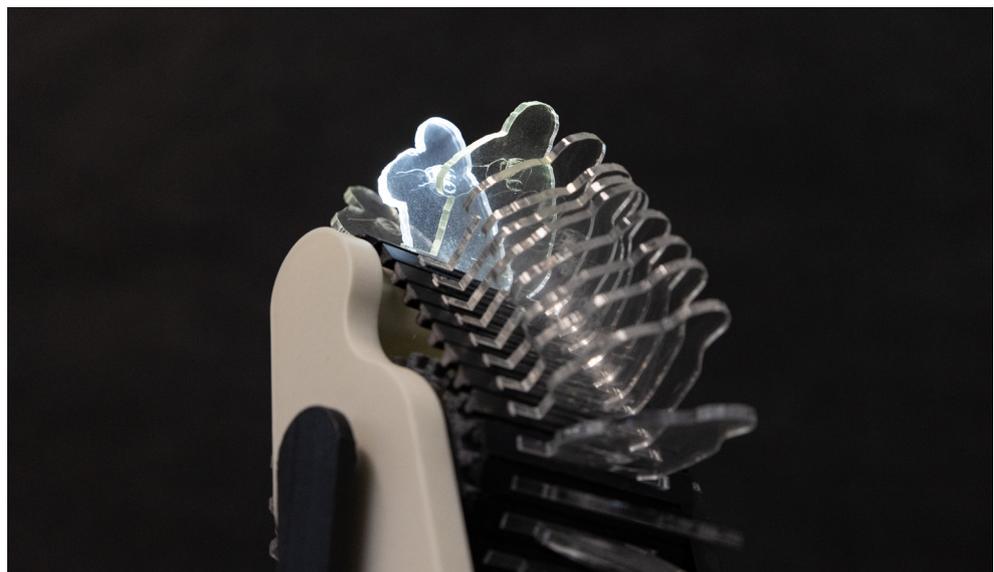


Figura 90. *Quisiera que el café me supiera distinto*. Detalle de secuencia sin movimiento. Creación propia.

Es una obra de animación volumétrica, que construye una secuencia visual en un espacio tridimensional mediante el movimiento de unidades físicas, activadas por el espectador por medio de una manivela. Haciendo uso de la luz led blanca y del paso continuado de grabados cortados sobre metacrilato transparente, la obra despliega 31 unidades de secuencia insertos en eslabones a manera de cadena que gira sobre dos cilindros de distintos tamaños para construir la animación en un dispositivo plástico de manivela.

En la secuencia animada en piezas bidimensionales, la cabeza de un personaje se enmaraña de líneas confusas que van y vienen con la taza de café, en un movimiento constante hacia y desde su boca. Una metáfora de los pensamientos recurrentes que se enredan en la mente ante la sensibilidad de un cotidiano muchas veces desesperanzador para los colombianos.

El gesto se presta para la posibilidad manual de construcción temporal por medio de la manipulación de una manivela. El ir y venir de la taza a la boca a distintas velocidades, el cambio de dirección e incluso la pausa en cualquier momento, alojan la posibilidad de un pensamiento, de una escucha. La obra no tiene una lectura unívoca, a pesar de que su inspiración lo tenga, está asociada a la repetición y el gesto que completa el espectador cuando mueve la manivela y se hace partícipe de la animación, definiendo su forma de explorar el tiempo en ello y la secuencia de sus imágenes y posibles significados.

A continuación, se presenta la ficha técnica de la obra, incluyendo las categorías expuestas en el capítulo 1.

Quisiera que el café me supiera distinto	
Autor	Camilo Cogua Rodriguez
Año	2023
Materiales	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos
Dimensiones	Estructura: Alto 240 mm, Ancho 100 mm, Profundo 190 mm Lámina: Alto 550 mm, Ancho 500 mm,, Profundo 30 mm
Formato	Escultura
Iluminación	Artificial
Tiempo	Maleable
Energía	Humano – manivela mano
Unidades de secuencia	Bidimensionales – 31 – eje horizontal
Construcción del intersticio	Interrupción
Tamaño	Pequeño
Translucidez	Translúcido
Relación entre unidades y soportes	Ensamblado
Lógica de la progresión visual	Manual circular ⊗

Tabla 16. Catalogación según modelo para experimento “Quisiera que el café me supiera distinto”. Creación propia.

3.2. Lo político como consecuencia

En el marco del Acuerdo final para la resolución del conflicto armado entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército del pueblo FARC - EP en 2017, se creó la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición, cuya misión fue buscar

el esclarecimiento de los patrones y causas explicativas del conflicto armado interno que satisfaga el derecho de las víctimas y de la sociedad a la verdad, promueva el reconocimiento de lo sucedido, la convivencia en los territorios y contribuya a sentar las bases para la no repetición, mediante un proceso de participación amplio y plural para la construcción de una paz estable y duradera. (Comisión de la Verdad Colombia, n.d.-b)

“Quisiera que el café me supiera distinto” dijo una mujer al iniciar su intervención en una de las mesas de diálogo regionales que estableció La Comisión de la Verdad de Colombia²¹⁷. Ella era una de las más de 30.000 personas atrapadas en el conflicto armado colombiano que participó en los diálogos, y, a través de esta frase, compartía como su primer café de la mañana se amargaba cuando encendía la radio para escuchar las noticias matutinas. Su anhelo de que un día el café recuperara el sabor anterior a su tragedia personal y se llenara de esperanza en lugar de lágrimas, sirvió de inspiración a esta obra. Asimismo, fue importante para el autor, entender que los diálogos no constrúan necesariamente la verdad oficial, sino un sentido comprensivo de lo ocurrido, y el diálogo habilitaba la dignidad y el reconocimiento de las personas, cuyos testimonios tenían verdades distintas.²¹⁸

Tomar café constituye normalmente para un colombiano un rito diario y adulto que carga a la vez el amargor, el dulzor y la fuerza para empezar el día, se trata de un producto simbólico y una auténtica identidad de país. Cuando el café se acompaña de las noticias diarias, la extraña esperanza del aroma que sabe a casa y a optimismo puede nublarse por la realidad de unos acontecimientos sociales que alimentan la desconfianza, la alerta, el miedo, y parecen encarcelar las

²¹⁷ El testimonio fue escuchado en la transmisión en directo en el canal de youtube de la Comisión de la Verdad. *Streams Comisión de la Verdad (youtube.com)*

²¹⁸ Esta exploración se alimentó del curso “comisión de la verdad Colombia” ofrecido de manera virtual por la Universidad Javeriana *JaverianaX: Comisión de la Verdad Colombia | edX*, y del seguimiento en directo a los diálogos transmitidos vía youtube por la Comisión de la Verdad en su canal: <https://www.youtube.com/comisiondelaverdad>

posibilidades de cambio. La prisión de la esperanza es la consecuencia de la repetición continua de los hechos de violencia y de injusticia, por ello se busca entender el flujo de los acontecimientos para proyectar un momento de no repetición. “La no repetición es la conclusión de la misión y consiste en las cosas que hay que hacer, como resultado de la investigación y los diálogos sociales, para que no se repita lo intolerable” (Comisión de la Verdad Colombia, n.d.-a) dice el padre Francisco de Roux, presidente de la Comisión de la Verdad. Pero el conflicto armado no acaba, y algunas de sus condiciones se mantienen a pesar de los esfuerzos del Estado, las personas firmantes de paz y la sociedad civil. Este escenario de violencia con amplios antecedentes (López López, 2015), es uno de los ciclos en los que está inmersa la sociedad colombiana y que no le permiten avanzar hacia la paz con justicia social, solidaridad y dignidad.

El café, así como la violencia, atraviesa a Colombia, desde las dinámicas sociales y macroeconómicas (Samper K. & Topik, 2012), los espacios sociales (Rojas & Umbasía, 2016) o el día a día. Por lo que la confluencia entre el café y la violencia representaba un potencial a nivel de gesto en el contexto de la repetición. Este autor encarna esa rutina diariamente, hace el café mientras escucha las noticias del día.

Cuando no hay medicinas, se echa a la persona al hombro, se corre lo que más se pueda pa que lo puedan atender como tiene que ser. Hay otras formas como las plantas. Cualquiera planta que vemos ahí que es algo bueno, se machuca y le echamos. Hasta donde uno pueda aguantar. El café también, para la sangre. Uno les echa el café en las heridas y se para la sangre. (Comisión de la Verdad, 2022, p. 55)

Lo político en la obra es menos un tema que una consecuencia. Ocurre de la necesidad vinculante de expresar la voluntad de una visión y un aporte a ese proceso colectivo colombiano desde el campo de la animación, ante la conciencia de que dicha intención es distante y seguramente minúscula en el contexto general del proceso país, pero, al igual que los diálogos, representa la fuerza de una voz que encuentra dignidad en el proceso para expresarse. Y a su vez repite un ciclo interno propio entre la esperanza, la impotencia y la rabia. Los ciclos y las reiteraciones constituyen también un eje importante como tema.



Figura 91. *Adaptación del modelo Onto-epistemológico para la investigación práctica de Nelson,*
Creación propia.

3.3. Recursividad

La identidad social de los sujetos se inscribe en un flujo de paradojas antinómicas positivas que quieren mantenerse y las negativas que en algunos casos buscan ser subvertidas. El sujeto percibe esa identidad colectiva, pero está atrapado en su macroscopicidad²¹⁹ desde la que percibe fenómenos colectivos que parecen generales, y que al ser estudiados se extienden como “la paradoja de la línea de costas”²²⁰, en donde el valor de la medida aumenta progresivamente cada vez que el problema se revisa en sus detalles más pequeños, operando así desde la humanidad como conjunto, pero también desde las decisiones de lo cotidiano. Hofstadter (2008) señala la reiteración circular a partir de experimentos prácticos o fórmulas matemáticas²²¹, en las que se considera un patrón de salida como estructura persistente cuyos orígenes son difíciles de determinar debido a la gran reiteración del recorrido del bucle. Su manera de entender la dimensión de las reiteraciones como parte de la vida en distintos niveles, permite utilizar a este autor como referente para relacionar la lógica de las repeticiones desde el texto, la gráfica, la música, la matemática, la filosofía. Para la música usa como ejemplo la Ofrenda musical BWV 1079 (Bach et al., 1957) cuyas reiteraciones melódicas se superponen, invierten o desplazan creando composiciones completas, en la pintura utiliza los bucles gráficos de grabados de Escher como Waterfall (Escher, 1961), así como la formulación matemática del teorema de Gödel (Hofstadter, 1987). El cruce disciplinar de conceptos, constituye una inspiración en la creación de obra artística.

En Hofstadter se destaca la presentación de las paradojas antinómicas, que a diferencia del bucle que se repite, son aquellas que en su formulación se refieren y contienen a sí mismas, definidas como recursión o recursividad. Dos diccionarios ofrecen un interesante cruce de definiciones de la recursividad que confluyen en el desarrollo de la obra *Quisiera que el café me supiera distinto*. El diccionario de la Real Academia Española define recursividad como adjetivo: “Qué se contiene a sí mismo un número indefinido de veces”²²² asociado

²¹⁹ Hofstadter (2008) Pag 58 afirma que los seres humanos tenemos que simplificar amplia y sistemáticamente, perdiendo información y abstrayendo, para descubrir la esencia abstracta de las situaciones, y centrar la atención en lo importante. “los seres humanos somos estructuras macroscópicas en universo cuyas leyes rigen a nivel microscópico.” (p. 430)

²²⁰ La paradoja de la costa expone la variabilidad de la longitud percibida en la medición de una costa, dependiendo de la escala utilizada. Así, al medir detalles más pequeños, la suma de la longitud cambiara dependiendo del grado de detalle. Se trata de un concepto matemático que se usa para explicar fractales. Expuesta inicialmente a raíz de las teorías de Lewis F. Richardson en 1961, sería posteriormente desarrollada por Benoît Mandelbrot

²²¹ Como las imágenes descubiertas por Benoît Mandelbrot en 1980 trazando fractales a partir de bucles de retroalimentación matemáticos.

²²² recursivo, recursiva | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Ver más en; <https://dle.rae.es/recursivo>

al término “recursión”. Mientras que la recursividad en el contexto colombiano posee un significado que no contempla la Real Academia Española, pero sí el Diccionario de Americanismos, que define como recursivo: “Referido a persona, que sabe desenvolverse y salir airoso de cualquier situación”²²³. La recursividad es una característica de auto-definición para los colombianos (Procolombia, n.d.-a) ape- la a la posibilidad de encontrar soluciones usando medios oportunamente adaptados para ello. Una persona recursiva en Colombia es aquella que no teme enfrentarse al proble- ma, y que es capaz de afrontarlo a pesar de la carencia de recursos disponibles²²⁴.

La “recursividad” de los colombianos, como sujetos capaces de resolver con los recursos disponibles, es parte de la recursión en el sentido matemático, al formularse como un constante agregar a un todo, generando nuevos signifi- cados. La capacidad de encontrar soluciones sin importar la carencia de recursos es parte de una imagen autopercebida, que se alimenta de repetir una narrativa de auto empo- deramiento para proyectar una imagen positiva, muchas veces hacia los colombianos mismos. “Alegres, trabajadores, apasionados: Así somos los colombianos”, “vivimos en medio de una belleza que cambia todos los días”(Procolombia, n.d.-b) dice el sitio web oficial encargado de promover a Colombia como marca, para favorecer el turismo y el comercio. Sin embargo, estas auto proyecciones no son todas positivas. Y al igual que el café, las proyec- ciones negativas arrojadas sobre la cultura se reproducen transversalmente al sentido social, económico y político de los individuos en Colombia.

La capacidad de autopercebirse siendo auto percibido, en la búsqueda de una identidad y expresión cultural se toma desde Hofstadter, para incluir la obra creada como parte de un bucle desde el que el autor se autopercibe, tanto en su nivel individual como social e identitario.

3.3.1. *El impulso y el flujo*

Somos, a muchos niveles, repeticiones. La repetición en el cuerpo es ne- cesaria para respirar, bombear sangre, lubricar los ojos o procesar los alimentos, sin embargo, estas repeticiones se hacen conscientes sobre todo ante la inminencia

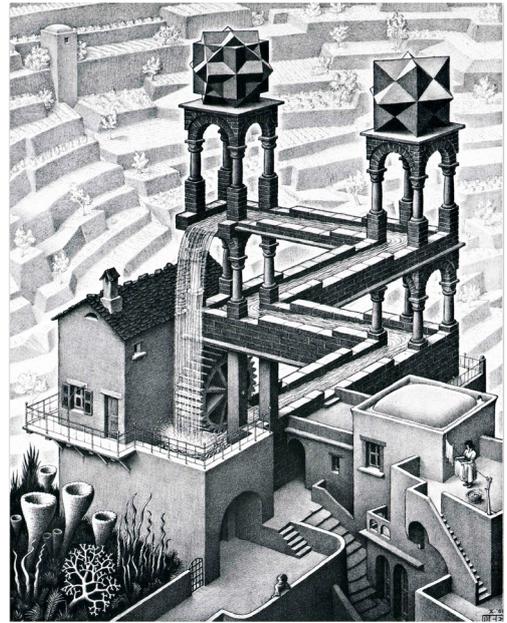


Figura 92. *Waterfall* [Ilustración] M.C Escher, 1961. Fuente: <https://historia-arte.com/obras/cascada>

²²³ recursivo, recursiva | Diccionario de americanismos | ASALE. Ver más en: <https://www.asale.org/damer/recursivo>

²²⁴ La definición se usa en el arte *Cineastas terminan la primera película "100 % recursiva" de Colombia* | *EL UNIVERSAL - Cartagena*, la innovación *Recursividad paisa es sinónimo de innovación frugal (elcolombiano.com)* o el relato motivacional “Ver más en: <https://www.metroflorcolombia.com/resuelva-mijo/>

del fallo o la dificultad de completar el ciclo. Y cuando se normalizan, el sistema se acostumbra a ellas sin la voluntad de cambiar. Las repeticiones que cambian o buscan detener el ciclo, lo hacen generalmente a partir de variaciones graduales y lentas, por pérdida de fuerza en su impulso, por acción de fuerzas contrarias, o por medio de una revolución, un cambio más rápido y estructural. La repetición se alimenta des flujo que le da la vida, y se impulsa por la inercia y la fuerza constante.

Al abrir lentamente un grifo de agua se puede ver una sucesión de gotas claramente diferenciadas entre sí, pero en un punto del proceso de apertura las gotas se transforman en un pequeño hilo de agua en el que es imposible distinguir una gota separada de otras. El agua, al igual que la imagen animada, en su rápida sucesión, produce la impresión de continuidad. Percibir las depende de la regularidad de sus intervalos cortos, que puede enmascarse en un patrón muy largo en el tiempo, o invisibilizarse como normalidad de un flujo. Esto ocurre también en los conflictos sociales, que pueden ser percibidos bajo la cuestionable lógica de los “hechos aislados” y que al reiterarse inician un ciclo de salida, para una nueva espiral de repeticiones. Aunque eventualmente se conocen los hechos más atroces del conflicto el grueso de episodios que parecen pequeños y aislados llegan a pasar desapercibidos a pesar de su repetición (Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación (Colombia), 2013). Si no hay una fuerza que repita el ciclo, el flujo no tiene lugar, como no lo tiene la animación en la obra desarrollada si la fuerza humana no mueve la manivela para dar lugar al flujo que permita percibir el movimiento en las unidades de secuencia.

3.3.2. *Retroalimentación local*

Transitar un mismo camino dentro de una repetición constituye un ciclo con cierto reconocimiento. La retroalimentación de una cámara que graba lo que captura frente a la pantalla reproduce una estela con un rastro que se repite con variaciones. Reconocer ese rastro en otras obras de arte con temas similares implica la percepción de la estela en la que el artista de alguna forma “habla de lo mismo”²²⁵, con algo que ya se ha hecho, sobre algo que ya se ha dicho. Este reconocimiento genera, en este trabajo, una suerte de empatía por el volver sobre un tema no resuelto al que se busca añadir una capa más.

Carlos Smith Rovira en su videoinstalación *Soy colombiano* (Smith, 2006)²²⁶ retrata un ciclo autocontenido. En un fondo blanco, la imagen de un hombre, que es el mismo artista, carga en sus brazos a un bebe mientras habla a cámara a partir de pocos trazos que desaparecen, en un dibujo digital

²²⁵ Son muchas las obras de arte que abordan en particular el conflicto armado en Colombia. Desde la animación se pueden mencionar largometrajes como *Pequeñas voces* (2010) de Andrade y Castillo, *Relatos de reconciliación* (2019) de Santa y Monroy, la serie *Las niñas de la guerra* (2014-2016) de Espinosa, y muchas otras creadas incluso de forma institucional.

²²⁶ Ver más en: <https://www.youtube.com/watch?v=16eI3rHGv0E&list=PLrXfm8JPFsxM93GPj7QXD5LKhIK9YXC6S&index=2>

incompleto, que transforma el rostro del hombre dejando ver por momentos solo una nariz roja, mientras su contorno se dibuja parcialmente con formas graciosas. Sin embargo, el audio, que tiene la promesa de la denuncia es también la paradoja de la autocensura, en una obra que reflexiona sobre la libertad de expresión: “Soy colombiano, quiero hablarles de lo que pasa en mi país, pero en Colombia todos hemos aprendido a callar ... Hablar da miedo...”, cuando pareciera que el personaje va a contar algo más, se limita a repetir su intención de hablar en medio de intervalos de sonido ambiente sin voz, que discurren mientras sostiene al bebe en brazos. Lo que quiere decir Smith sobre Colombia, en realidad se ha dicho.

La obra de Juan Camilo Gonzalez *SiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSi* (Gonzalez, 2011)²²⁸ expone desde su título la reiteración. En ella, apela a formas sutiles de lo social en Colombia desde una perspectiva mucho más abstracta. Por medio de dibujos en tinta desarrolla en animación cinematográfica “la extrema cortesía”, donde se aprecia la repetición de gestos cordiales vacíos de sentido; un retrato de la subordinación que se enseña desde el entorno familiar por una autoridad cuyo respeto es más impuesto que ganado, y que se reitera sin sentido a lo largo de la vida. La repetición no sólo está incluida en la estrategia compositiva y modular²²⁹ que se despliega a lo largo del cortometraje, sino en la forma en que está construida la obra (González Jiménez, 2019), dibujando sobre el mismo papel que es digitalizado por medio de fotografías de forma progresiva. Un eco del vasallaje, refinado en las formas de comportamiento de la sociedad colombiana.

La animación volumétrica *Protesta tanques* de Leidy Chávez y Fernando Pareja (2011)²³⁰ expone el derecho a la protesta social, una válvula de escape de



Figura 93. *Soy Colombiano*. Carlos Smith 2006. Cortesía del artista

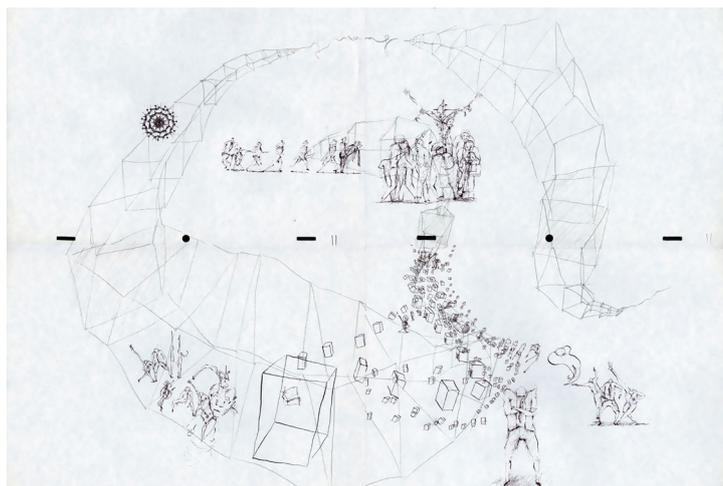


Figura 94. *Notación grafica y ultimos fotogramas superpuestos de "SiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSi"*. Juan Camilo González, 2011. Fuente: <https://juancgonzalez.com/films/sisisisisisisisisisi/>

²²⁷ Carlos Smith expone las potencias de la animación para hablar sobre la realidad en el contexto colombiano en la Conferencia “Animación política en Colombia” en el Encuentro Académico ASIFA Colombia en 2011 <https://vimeo.com/224396766> Estas reflexiones se transcriben en 2017 en el capítulo de libro titulado “La realidad animada” (Smith, 2017)

²²⁸ Ver la obra en: <https://juancgonzalez.com/films/sisisisisisisisisisi/>

²²⁹ La notación progresiva desarrollada por el mismo autor puede consultarse en *SiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSiSi* :: Ver más en: <https://dddrawings.com/notations/sisisisisisisisisisi/>

²³⁰ *Protesta Tanques – Moebius Animación*. Ver más en: <https://moebiusanimacion.com/videos/protesta-tanques/>

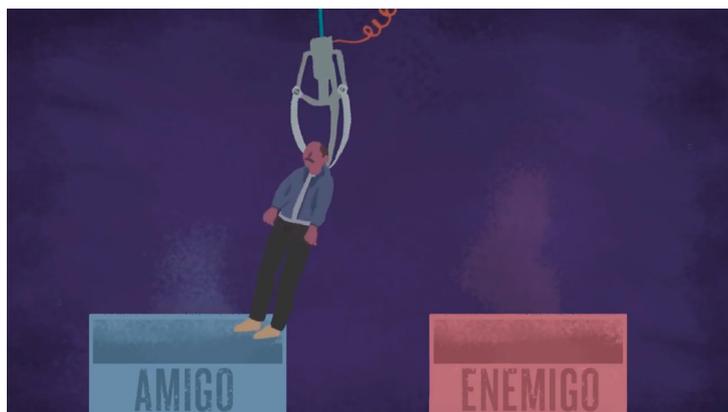


Figura 95. *Historias que retornan. Capítulo 4*: Nelson, 2022.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=JZeRIJf4u7k>



Figura 96. *Fotograma de El canto de las moscas*. Dir. Vallejo,

2021. Fuente: <https://vimeo.com/574806446>

la impotencia, en la que las figuras no dejan de saltar y agitar los tanques mientras el audio repite: “el pueblo unido jamás será vencido” una forma de resistencia, que, como la frase, se reitera por generaciones en un país históricamente marcado por la polarización, la estigmatización y las divisiones políticas.

Historias que retornan (Díaz, 2022)²³¹ dirigida por Gabriela Díaz Montealegre, retrata en cinco capítulos la migración a causa de la violencia, con la perspectiva de volver al territorio para contar la verdad. Cada capítulo cierra con una frase en donde se reclama un derecho distinto y se invita a sumar todas las voces en la construcción de una verdad compartida sin fronteras. El recuerdo es una forma de repetición, pero en este caso la no repetición no acepta el olvido, sino que busca poner el diálogo en la memoria.

El canto de las moscas – la repetición de la violencia (Vallejo, 2021) de Ana María Vallejo establece un diálogo de memoria entre nueve animadoras colombianas, para desarrollar este tríplico cinematográfico de 44 minutos, que

cuenta 24 masacres ocurridas en distintas poblaciones en los años 90, asignando una hora a cada hecho entre la mañana, la tarde y la noche. La exploración material y el desarrollo sonoro son a su vez un eco del territorio y del dolor instaurado en sus gentes y las memorias cruzadas con las artistas, pero también del poemario homónimo de María Mercedes Carranza (1998), cuya voz recorre la película. Una voz que aborda la tragedia de la realidad con la precisión de un haiku, donde el poder de la palabra y la síntesis se manifiestan frente al cotidiano de la barbarie.

El bebé dibujado por Smith y sus silencios, las fugas de González hechas cubos hacia el infinito, las mujeres embarazadas que saltan incesantes en la protesta de Chávez y Pareja, la tierra húmeda a la que todo parece volver en la película de Vallejo, y las voces que describen quienes buscaron la vida pacífica en

²³¹ La Comisión de la Verdad en Colombia ha usado la animación como vehículo de creación, memoria y diálogo en múltiples producciones que se recogen en su canal de Youtube. Entre ellas se encuentra esta serie cuyo conversatorio de lanzamiento da cuenta de la perspectiva del trabajo en la voz de sus participantes. Lanzamiento de la serie animada ‘Historias que retornan’: <https://www.youtube.com/watch?v=GAzXu-KTCIA>

sus territorios, son eco de la confluencia de la rabia, el duelo y la esperanza. La misma combinación que acompaña *Quisiera que el café me supiera distinto*, pero en esta obra el gesto debía ser corto, y capaz de discurrir en el tiempo avanzando, retrocediendo o deteniendo su secuencia en cualquier momento, esto buscaba una gestualidad que se mantuviera en cualquiera de las unidades de la animación y en toda ella en movimiento. Un gesto corto y poderoso en el que la imagen estática pueda tener un valor.

Como bucles, estas obras animadas, representan un diagnóstico de la realidad social que sigue vigente. Su presencia es la continuación de una expresión que se recalca desde el arte. A pesar de ser formuladas en formatos diferentes como la videoinstalación, la animación volumétrica, o el cortometraje animado, coinciden en la representación de bucles sociales que se repiten de forma crónica en el cotidiano colombiano, siendo referencia directa en la exploración temática.

En un compromiso distinto con lo real, obras como la serie de fotografías *David* (Rojas, 2005) de Miguel Ángel Rojas han sido una referencia del diálogo entre arte, realidad, pasado y contexto. En ellas la reiteración no solo repara en el símil del nombre del artista y la escultura icónica de Miguel Ángel Buonarroti, sino en la imagen misma, en las que el hombre fotografiado por Rojas dispone su cuerpo en la misma posición que el David de la escultura europea. La imagen de Rojas presenta en escala 1:1 la imagen de un hombre desnudo de pie, cuya pierna ha sido mutilada a raíz de una mina antipersonal en medio del conflicto armado. Montenegro (2018) citando a Owens (2001) enuncia este proceso como una alegoría, en ella se superponen temporalidades y significados, añadiendo capas de sentido y permitiéndonos ver tanto el pasado como el presente, siendo al mismo tiempo la causa y el resultado de la ruptura en la construcción lineal del tiempo y de la historia. Una retroalimentación de la historia del arte, de la realidad colombiana, y de la historia bíblica, donde el David de Rojas, desprovisto ya de cualquier arma, muestra en su cuerpo la herida irreparable de una batalla perdida. “David es el guerrero contemporáneo, esta vez no exitoso, víctima de la confrontación con un Goliat no del todo tangible; imagen que habla de las diferencias entre gentes que finalmente tienen mucho en común”²³² señala Rojas.

En consonancia con esto, el gesto del café en la obra reflexiona sobre la búsqueda de algo distinto en la repetición de lo mismo. El malo y el bueno quedan atrapados en los personajes del western hollywoodense y las paradojas



Figura 97. *David 12* [Fotografía]. Miguel Ángel Rojas, 2005. Fuente: <https://coleccion.banrepcultural.org/document/leccion/63a069165d96b8790f3484c6>

²³² Miguel Ángel Rojas, “David”, en *Campos Latinoamericanos*, editado por Galería Alcuadrado (Bogotá: Galería Alcuadrado, 2005), 4.

de la moral, mientras que la realidad nos muestra que se puede ser mucho de los dos. El café discurre en un tiempo indetenible en el que se espera la vida, y se trata de curar y resolver las heridas por medio de acciones y diálogos. En el conflicto con las FARC – EP se llamaron “diálogos para la no repetición”(Comisión de la Verdad Colombia, n.d.-a), con la esperanza de la finitud de los ciclos, la construcción de la verdad, y el aprendizaje de la barbarie como compromiso a no repetirla. Sin embargo, hoy se repite.

3.3.3. *Retroalimentación gestual*

Además de las influencias políticas, para el desarrollo de la obra *Quisiera que el café me supiera distinto* es importante considerar otros factores, ya que como se señaló, lo político es más una consecuencia. El movimiento por medio de lo gestual es un lugar de referencia. Norman McLaren entrevistado por Gavin Miller (1970) dijo:

Toda película, para mí, es un tipo de danza porque lo más importante haciendo películas es el movimiento y el gesto. No importa qué estás moviendo, si son personas u objetos o dibujos, y de qué modo

están formados, es una forma de danza.²³³

McLaren usó la repetición coreográfica en cortometrajes como *Canon* (McLaren, 1964), una reiteración musical cuya construcción estructural discurre capitulada, desde un juego de manos, pasando por el movimiento de tipografía, objetos, dibujos y actuaciones de personas, superponiendo, añadiendo, sustrayendo, y creando variaciones de móviles animados visuales, combinados en la ejecución de su repetición. En sus películas como *Pax de Deux* (McLaren, 1968) McLaren buscó el ritmo y la gracia del movimiento del cuerpo humano, donde usó la reiteración en la propia técnica de captura, por medio de la superimpresión de la imagen química en la animación cinematográfica. Esto constituyen una retroalimentación visual para apartados específicos de la película, en función de la expresión gráfica del tiempo, venida del cuerpo en alto contraste y que se inscribe en la danza bajo unas formas clásicas y lejanas al movimiento cotidiano. Tanto el funcionamiento del gesto en *Canon*,

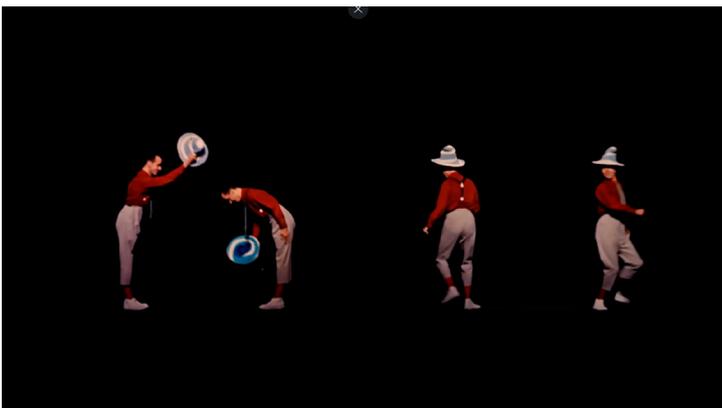


Figura 98. *Canon* [Cortometraje]. Norman McLaren, 1964. Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=lxNhUswEO7c&t=1s>



Figura 99. *The cost of living*. [Video] Lloyd Newson, 2004. Fuente: <https://videotanz.ru/dance/the-cost-of-living/>

como la fuerza de la luz contrastada que se reitera en el tiempo en *Pax de Deux*, ambas películas constituyen una referencia de estudio. Las obras de McLaren son parte de las experimentaciones que han abierto lugares de construcción creativa, como lo es la videodanza en el mundo de hoy, un lugar de creación en el que el gesto corporal es fundamental.

Obras de videodanza, como *The cost of living* (Newson, 2004) de la compañía DV8 constituyen también una influencia por la reiteración del movimiento en un cuerpo dentro de una gestualidad imbuida en una narrativa más cotidiana, cuyos protagonistas son dos artistas callejeros en una pequeña ciudad costera que va despoblándose con la llegada del fin del verano. La obra tiene una impronta importante del bailarín y actor Dave Toole, quien junto al director Lloyd Newson y los demás miembros de la compañía, construyen una coreografía para cámara que entiende y potencia el cuerpo amputado del Toole, totalmente distante de la vulnerabilidad del David de Rojas. En la obra, los cuerpos expresan un espíritu de vitalidad y resistencia que reflexiona sobre lo que cuesta estar vivo y la forma en que se encuentra la vida. En la película se revisa la divagación y la búsqueda por medio del movimiento y el gesto, en una cotidianidad que abandona la narrativa explícita en función del gesto corporal físico.

El gesto inscrito en la estructura puede ser potente y a la vez gentil, abstracto y en cierta forma natural, dicha inspiración se encuentra en *Roses dants Roses* (Keersmaeker, 1997) de Anne Teresa de Keersmaeker. Allí, el gesto corporal construye una gramática de movimiento en base a la repetición y las variaciones, donde las intérpretes no buscan la perfección en el control corporal, sino que se mueven dentro de pequeños detalles que dan humanidad al movimiento, lo repiten en simultáneo por grupos o individualmente bajo una estructura tan orgánica que apenas si se percibe²³⁴.

En *Quisiera que el café me supiera distinto*, el gesto es una repetición que incluye pausas, como en la obra Keersmaeker (1997), entrar y salir del movimiento da vitalidad al mismo. La obra detenida, propone a quien la observa a la vez movimiento y pausa. La percepción voluntaria e involuntaria del movimiento y la detención están organizadas en torno a dos polos de

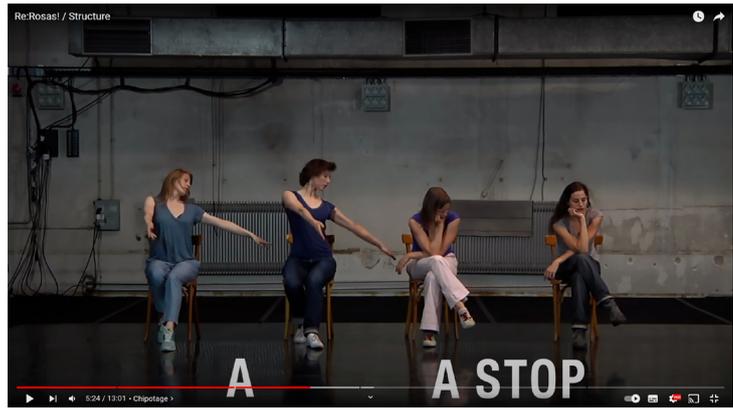


Figura 100. Explicación de la estructura de la obra *Roses dants Roses*. [Video] Rosas VZW, 2013. Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=W24oOKW2RkY>

²³³ Aparecido originalmente en el docuromental *The Eye Hears, the Ear Sees*, recogido en McLaren, McLAREN, Norman. (2006). *Norman McLaren the Master's Edition*, [DVD recopilatorio], Canada: National Film Board of Canada, Canada,

²³⁴ Fragmentos de la estructura se explican por la coreógrafa Anne Teresa De Keersmaeker y la bailarina Samantha van Wissen en el video: <https://www.youtube.com/watch?v=W24oOKW2RkY>

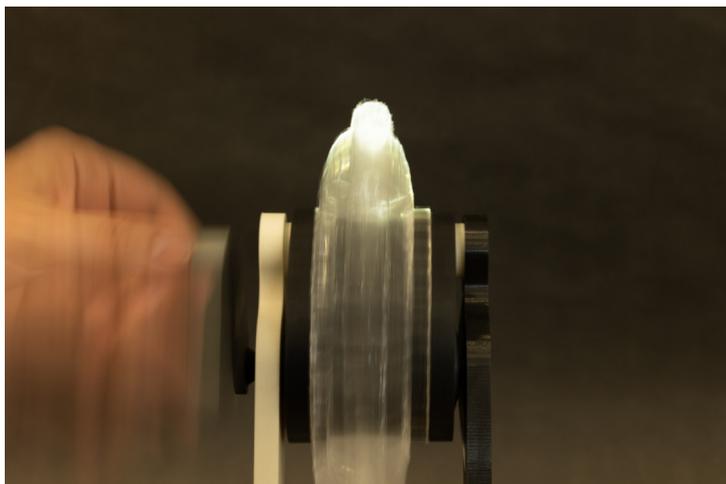


Figura 101. *Quisiera que el café me supiera distinto.* [Secuencia en movimiento]. Fuente: realización propia.

visión. La sintaxis del tiempo dentro de un tiempo depende de la manipulación de un ciclo finito de imágenes (Armstrong, 2008), que aun así envuelven la posibilidad de repetirse.

El gesto de la mano moviendo la manivela debe encontrar el ritmo, para volver a ver, para entender y pensar. La mecánica de esta animación permite eso, y en su ir y venir puede abstraer el gesto, reconocer sus detalles, o incluso detenerse en un aspecto puramente visual. Tomar café para iniciar el día puede ser un detalle insignificante en la rutina, como puede ser la costumbre de escuchar las noticias

diarias, pero en ese gesto, abierto por la animación, puede alojarse la mente para detenerse en la luz o el movimiento, conectar una reflexión sobre el tiempo, o invitar a romper los ciclos que nos impiden libertar la ilusión y la memoria de los rasgos pasados y pesados que se cargan cuando se crece en la desigualdad.

Entonces se establece una paradoja en el gesto, que es, seguir moviendo, esperando que pase otra cosa, deseando el cambio sin un lugar distinto al espectador, pero no mover no consume el deseo, entonces se sigue moviendo, pero no se satisface, se abandona. La estructura de la dinámica autocontenida no llega a materializarse en la mecánica de la obra desarrollada, pero se propone su comprensión desde lo performativo, sugiriendo que quien mueve la obra es parte del ciclo de pensamiento que se autocontiene.

3.3.4. *Gestos personales*

En distintas obras y películas que se han llevado a cabo hasta el momento, el gesto del detalle se transporta al cuerpo y a la figura desde la animación. De entre ellas se mencionan cuatro, de acuerdo con su afinidad temática e intención: *Niños muertos* (Cogua, 2012), *Nocturno en Chapinero* (Cogua, 2023), *Carcinos* (Cogua, 2018), y *La Ausencia* (Cogua, 2021), descritas en el orden en que empezaron a realizarse²³⁵.

En la obra *Niños muertos* el espacio tridimensional se recompone desde la animación digital en una caja pequeña²³⁶, sin sonido. Dentro de ella el espectador puede ver una secuencia animada, un gesto fuerte y colorido, se trata de dibujos digitales de rostros hechos a partir de imágenes de amigos del autor que habían fallecido muy jóvenes y que se sucedían entre la nostalgia, la rabia y

²³⁵ La fecha que acompaña al título es la fecha de la socialización pública de la obra.

²³⁶ La obra está descrita técnicamente en el apartado 2.3.1

la fiesta. La obra además presenta un ciclo infinito, al que el espectador puede llegar para ver a alguien que apunta sus ojos hacia él, pero no lo ve, sin embargo, la obra trata de dialogar con esa ausencia a partir de la animación. Un gesto íntimo en la búsqueda de conexión con el espectador que se detiene a mirar.

Nocturno en Chapinero es un cortometraje animado para cine, hecho a partir de imágenes en acuarela, acrílico, color y composición digital, que retrata las calles y los cuerpos de un barrio de Bogotá. Desde la materialidad sonora de la calle mojada, hasta la vida a puerta cerrada donde los cuerpos se disponen y se transforman, el cortometraje es un retrato local e íntimo cuya lectura se amplía si se conoce el territorio. El gesto en este caso es del espacio, y se manifiesta tanto en la imagen como en el sonido²³⁷ mientras que el cuerpo se transforma y muta entrando y saliendo de la abstracción.

Carcinos es una animación instalada que se proyecta sobre un vidrio intervenido con pintura, en donde cada unidad de la secuencia se superpone



Figura 102. *Niños muertos. Exposición Ecologías Digitales*. Camilo Cogua Rodríguez, 2012. *Medellín, Colombia*. Archivo personal.



Figura 103. *Fotograma de Nocturno en Chapinero*. Camilo Cogua Rodríguez, 2003. Archivo personal.

²³⁷ El diseño sonoro fue creado por Jaime Pinilla, con la asistencia de Jefferson Rosas. Su trabajo continuo una impronta desarrollada en trabajos producidos con el autor en el Colectivo Reclab



Figura 104. *Detalle de Carcinos*. Camilo Cogua Rodríguez, 2008. Archivo personal

pintada sobre la anterior. La obra presenta un cuerpo que descansa sobre un gran cangrejo, en referencia a la madre del autor, que yacía hospitalizada por cáncer. En la secuencia el personaje se eleva soltándose de los cables que lo unían al cangrejo para volar. La animación se reproduce en ciclo y el cuerpo de una mujer fuerte despegaba con gracia como liberación y esperanza de dar un buen paso en el camino de la vida. La línea blanca de la luz funciona como contorno de la figura a través del vidrio.

La Ausencia es un cortometraje animado 360 grados que aborda el cuerpo como límite y el espacio como contenedor de peso. La búsqueda del espacio visual en la confluencia con el cuerpo y la complicidad del espectador, permitieron plantear el video inmersivo como un ámbito pertinente para la reflexión sobre la confluencia de la animación, la danza contemporánea y el diseño sonoro espacializado²³⁸. En la animación los cuerpos caen en un infinito que se vuelve líquido, contrastando nuestra propiocepción con un cuerpo “mayúsculo”, de grandes proporciones, que aun así busca moverse con gracia. La línea blanca se mantiene, ya no como requerimiento instalativo, sino como tensión visual.

El trazo vibrante e inestable de Niños muertos y Nocturno en Chapinero, se presenta en momentos donde la cabeza se emborrona en la obra volumétrica, pero se ordena con la dureza de La Ausencia y Carcinos en el contorno. Quisiera que el café me supiera distinto, mantiene el uso de la línea blanca, el cuerpo y la luz condensan la tensión por medio del grabado, sin embargo, la interacción con el público parte de principios distintos. El gesto de la cabeza en el video inmersivo, no se equipara al de la sencillez de la mano con la manivela ante el destello de luz.

El encuentro entre el público y la obra revela la interacción del cuerpo. La interacción con objetos pequeños venía interpelando a un público imaginado que se conectaba con un espacio visual privado, como en los mutoscopios tradicionales, o como la pequeña caja de Niños muertos. El tránsito al video inmersivo en obras como La Ausencia reflexionaba sobre el cuerpo y su visualización desde la obra misma, en la que el espectador debía mover la cabeza para visualizar el espacio y el recorrer el sonido, sin embargo, en esta obra, como en muchas otras de video 360, el cuerpo desaparece. Los cascos pueden generar un abandono simbólico del cuerpo del espectador, y una ruptura con el mundo, poniendo en cuestión la percepción del cuerpo. Pero esa ruptura coincidió con la distancia generada por la pandemia mundial declarada en 2020. Después de trabajar en video inmersivo

²³⁸ La búsqueda del cuerpo se desarrolló juntamente con la coreógrafa Neva Ann Kenny y el diseñador sonoro Ricardo Escallón, con la asistencia de miembros del Colectivo Reclab, usando captura de movimiento con bailarines y sonido ambisónico.



Figura 105. *Fragmento de fotograma de La Ausencia*. Camilo Cogua Rodríguez, 2022. Archivo personal.

buscando hacer en animación aquello imposible para el mundo físico percibido sin dispositivos, el descubrimiento del mundo físico real constituyó para el autor un redescubrimiento desde la animación. La obra se hizo para ser manipulada por el público, a riesgo de que su manipulación la deteriora. Por ello se descartó el uso de motores, esperando construir el juego de la mirada en el tiempo no solo con quienes la manipulen, sino también con quienes asistan a su exhibición.

Las obras en mención son un contexto con recurrencias gráficas y temáticas, de las que se retoman elementos y reflexiones que vuelven para el desarrollo de esta obra.

3.4. Proceso de desarrollo

La reflexión sobre los círculos viciosos en los que está imbuida la sociedad colombiana dio lugar a muchos bocetos, que retrataban los círculos de corrupción, de desplazamiento forzado o de violencia a causa del conflicto armado. Sin embargo, la imposibilidad de escuchar a alguien con ideas contrarias de forma pacífica fue una de las ideas más frecuentadas. A continuación, se presentan algunos procesos previos.

3.4.1. Preliminares

En el dispositivo Tambor de luz²³⁹ se bocetó la obra *Se acaban los diálogos* en la que dos sujetos discutían pasando de la calma a la rabia, un retrato de

²³⁹ Descrito en la sección 2.3.7. Tambor de luz



Figura 106. Secuencia original en papel de Manifestante. Camilo Cogua, 2021. Fuente: Realización propia.



Figura 107. . Pasar por encima de los demás [Animación digital]. Camilo Cogua, 2021. Fuente: Realización propia.

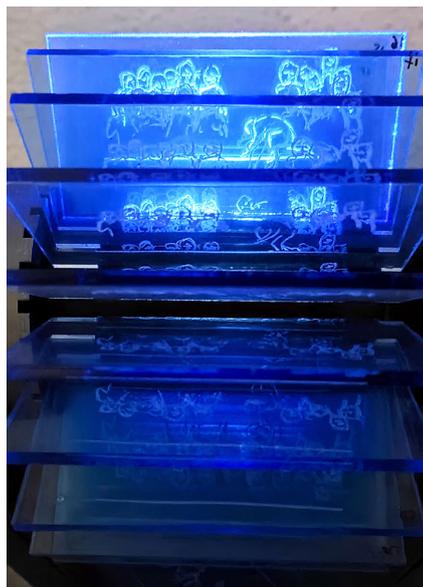


Figura 108. . Pasar por encima de los demás. Secuencia en Ledoscopio. Camilo Cogua, 2022. Fuente: Realización propia

muchas familias distanciadas por la discusión política, y recuerdo del plebiscito en 2016 donde los colombianos votaron NO al acuerdo de paz con la guerrilla de la FARC-EP (BBC Mundo, n.d.). La obra implica dos secuencias en tambores distintos, y tiene la posibilidad de desarrollarse modularmente incluyendo nuevos protagonistas al diálogo que responden a la actitud de los primeros. Al momento de entrega de esta tesis la obra no se ha materializado.

Manifestante fue un ciclo desarrollado por este autor como un desahogo, por la impotencia y la distancia en 2021, asociada con el llamado “estallido social”, una protesta múltiple y continuada en toda Colombia (Aguilar-Forero, 2022), que tuvo manifestaciones importantes en muchas ciudades del mundo, incluida Valencia (España). La prolongación de la protesta incremento el uso desmedido de la fuerza por parte del estado, dejó más de 70 víctimas mortales y múltiples denuncias por violación de los derechos humanos dirigidas por el gobierno colombiano del entonces presidente Iván Duque.²⁴⁰ La secuencia era una representación literal del ciclo en que la manifestante protesta, es blanco del disparo, y otro toma su cartel para protestar y ser blanco de un nuevo disparo. La obra se materializó, pero quedó descartada en el proceso de pruebas.

Pasar por encima de los demás es también bajar fue una obra desarrollada en el dispositivo Ledoscopio²⁴¹ que hace referencia a la naturalidad de sobreponer el bien personal por sobre el común, en busca de un objetivo. Esta lectura está inspirada en prácticas sociales de distintas escalas, como colarse en la fila, pero también en formas institucionales retratadas en las palabras del expresidente Julio César Turbay en los años 80, cuan-

do dijo que se debía “reducir la corrupción a sus justas proporciones” (Álvarez, n.d.). La secuencia muestra a un hombre apoyándose en otros para subir al piso de arriba. Al no tener un freno direccional, puede ser movida en la dirección contraria, en lugar de ascender el personaje desciende, por lo que su título no es solo una referencia a la ética.

3.4.2. Bocetos



Figura 109. *Boceto animado en lápiz sobre papel.* Camilo Cogua, 2022.
Fuente: Realización propia.

En el proceso de escucha de los diálogos para la no repetición se desarrolló una primera animación de una mujer de perfil que tomaba café, sus lágrimas caían a la taza, y ella repetía el movimiento. Esto se trabajó en papel, borrando y dibujando progresivamente en una misma hoja.

A partir de la construcción y las pruebas positivas de funcionamiento del dispositivo Arandú²⁴², construido por la integración de fabricación aditiva de plástico, corte láser de metacrilato, varillas de acero y componentes electrónicos simples, se abstraigo la figura de la señora tomando café. Se cambió a de perfil

²⁴⁰ La obra hace referencia a la experiencia del autor como sujeto violentado en manifestaciones pacíficas, pero también a la muerte de Dilan Cruz, un estudiante de bachillerato asesinado por el Escuadrón Móvil Antidisturbios de la policía el 23 de noviembre de 2019. Otros informes sobre los abusos de la policía pueden encontrarse en los informes de la ONG Temblores PUBLICACIONES | TEMBLORES ONG. Ver más en: <https://www.temblores.org/publicaciones>

²⁴¹ Descrita en el apartado 2.3.6

²⁴² Descrita en el apartado 2.4

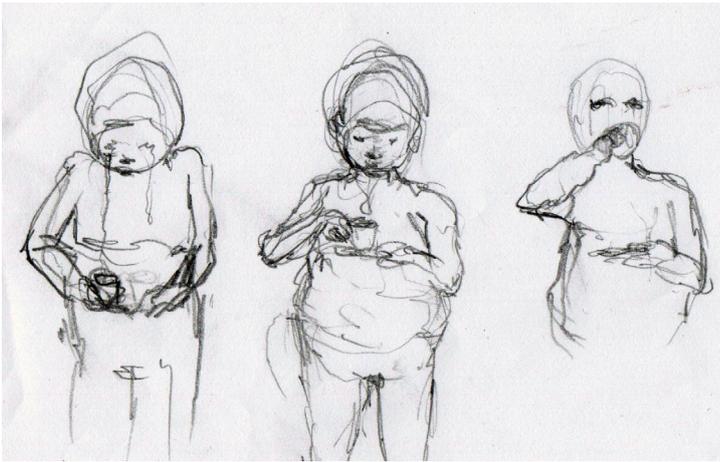


Figura 110. *Boceto animado en lápiz sobre papel.* Camilo Cogua, 2022. Fuente: Realización propia.

a frontal, entendiendo que las dinámicas de la luz en los espacios no conectados impedirían la iluminación correcta de la cabeza en el perfil.

Se incorporó el elemento gráfico para la cabeza, desplazando los rasgos constantes del rostro para hacer énfasis en la taza y la silueta vacía. El movimiento se previsualizó de forma digital a fin de apreciar las detenciones. Detalles quizás imperceptibles como el de la pequeña figura que cae de la taza hacia el plato (ver figura 112), se revisaron una vez que la secuencia estuvo

cortada en metacrilato y tuvo lugar una intervención manual en cada imagen.

Las imágenes finales cortadas en laser y finalizadas manualmente en metacrilato se montaron en los eslabones del dispositivo y la obra se completó y quedó lista para ser exhibida, este proceso llevó más tiempo del planificado pero coincidió con los tiempos de su socialización internacional.



Figura 111. *Boceto digital 34 y 18.* Camilo Cogua, 2023. Fuente: Realización propia.

3.5. Socialización

El trabajo artístico que presenta nuevas perspectivas de conocimiento no implica la intención de desarrollar la construcción de conocimiento escritural o el aporte al estado del arte de un problema. Sin embargo, la perspectiva de la investigación creación requiere el planteamiento de una exégesis, en diálogo con la academia y la pedagogía. Esto permite el uso de herramientas metodológicas híbridas y una validación que pasa a su vez por la socialización académica, por medio de publicaciones, congresos y clases, y en este caso también por el escenario artístico, por medio de exposiciones y eventos de socialización artística, pudiendo darse un proceso de transferencia del conocimiento en la implementación industrial de los diseños desarrollados para distintos ámbitos.

Para la difusión de la obra se plantea la circulación en espacios expositivos para lo que se desarrolló el dossier de la obra con un lenguaje más personal (Ver Anexo 6). Además, los archivos de diseño de la estructura se compartirán de forma abierta por medio de una licencia.

El registro audiovisual de la obra se encuentra disponible en el enlace <https://vimeo.com/863980826>

3.5.1. Espacio expositivo

Un escenario híbrido lo constituyen las universidades que con un criterio curatorial y académico convocan obras para ser exhibidas en contextos museísticos. En 2023 se abrió la convocatoria Animation as art form: A Multi-Sensory experience (TTU, n.d.) para el Museum of Texas Tech University en Estados Unidos, cuyos curadores y jurados fueron la Doctora Jorgelina Orfila, la Doctora Christine Veras y el Doctor Francisco Ortega.

La convocatoria se enfocó en “la intersección entre la ciencia y la magia; lo tangible y lo digital; el arte y la artesanía, y la tecnología” (Ver Anexo 7). Con un componente educativo importante. Estas características juntas se acoplaban perfectamente a los objetivos de la obra, por lo que la Exhibición se convirtió en un escenario ideal para participar con la obra terminada.



Figura 112. Exhibición *Animation as Art I* [Fotografía]. Francisco Ortega, 2024. Fuente: Cortesía Jorgelina Orfila y Francisco Ortega

I wish coffee tasted different to me

Volumetric animation by Camilo Cogua
Exhibition guidelines

1. Locate a sturdy pedestal at the height of the average user. If they are children it will be lower, alternatively provide a suitable and safe step-up for children.
 2. Provide an electrical outlet at the base of the pedestal
 3. Place the work in the center of the pedestal in such a way that its visualization and manipulation is comfortable for the attendees.
 4. Connect a mobile phone charger with micro usb port to the power supply at the base of the pedestal and feed the cable to the micro usb connection of the sculpture through the hole.
 5. Turn on the device from the box located on the bottom cover.
 6. Use strong double-sided tape to secure the structure to the pedestal. Once powered on, it should not be turned off during display hours unless it is disconnected from the charger.
- In that case a battery will keep the artwork on for a limited time.

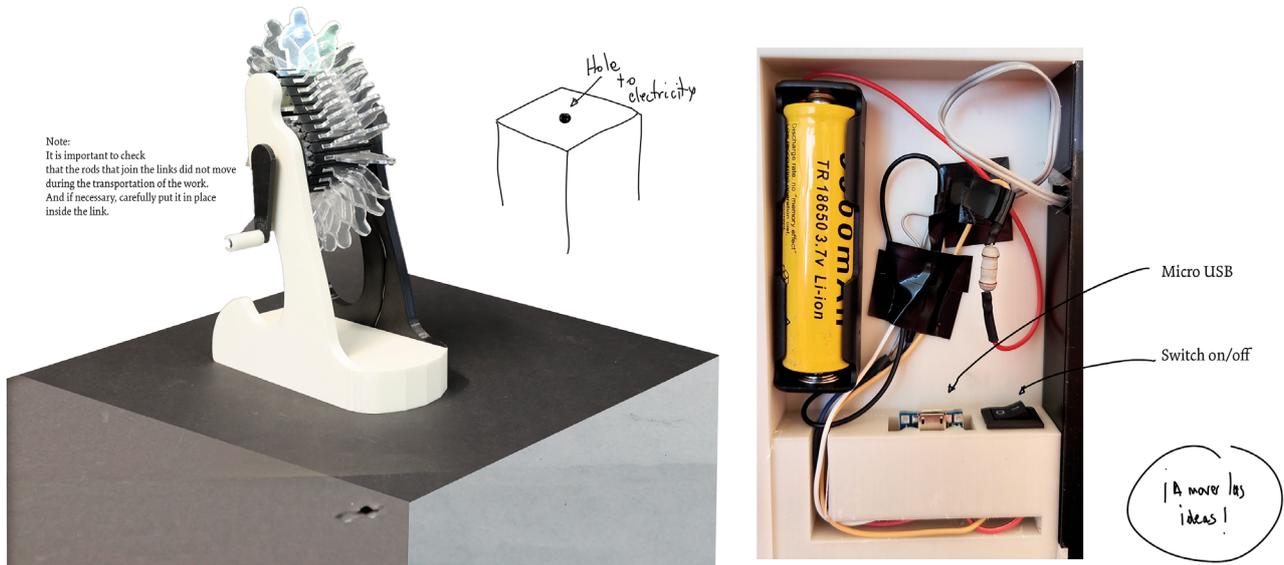


Figura 113. *Guías de montaje* [Ilustración]. Camilo Cogua, 2023.
Fuente: Realización propia.

A la convocatoria fue enviada y seleccionada la obra *Quisiera que el café me supiera distinto* que usa como soporte el dispositivo Arandú. Siendo el primero de los espacios artísticos y académicos en socializar la obra creada con este dispositivo.

El 23 de marzo de 2024 se inauguró la exposición reuniendo obras de más de 30 animadores entre locales e internacionales. Estos artistas abordan la animación como un medio artístico que busca reflexionar sobre la naturaleza de la misma, aportando diversos enfoques sobre aspectos como la materialidad, la experiencia corporal y la experiencia multisensorial.

Ante la imposibilidad de asistir presencialmente, se enviaron instrucciones de montaje acompañadas de un diagrama (Figura 114). Durante la exhibición la obra fue cubierta por una urna transparente, por lo que su interacción física con el público no se dio en ese contexto.

La realización de este tipo de exhibiciones²⁴³ permite el encuentro de procesos similares que ayudan a configurar un campo y reconocer nuevos artistas y nuevas prácticas de animación venidas del medio de las artes visuales contemporáneas

²⁴³ En enero de este mismo año tuvo lugar la Exhibición “Vernissage Turn On: Tales and mechanical animations” en Luxembourg. Ver más en: <https://www.rotondes.lu/en/agenda/vernissage-turn-on>

3.5.2. *Licencia*

Aunque en principio se buscó patentar el diseño del dispositivo a manera de aprendizaje del proceso de patentes. La reflexión desde la construcción colectiva y el aporte a la comunidad siempre estuvo del lado de la promoción de la animación volumétrica, sobre todo con fines educativos y creativos. Por ello, los diseños del dispositivo Arandú se compartirán de forma abierta bajo licencia de atribución- No comercial – compartir igual 4.0 internacional²⁴⁴, una vez completado el proceso de grado de este Doctorado.

3.6. Posibilidades futuras

A nivel teórico la socialización, revisión y discusión del término “animación volumétrica” con la comunidad académica y artística propone una perspectiva de estudio a revisar.

A nivel práctico se espera completar obras en etapas avanzadas de diseño, creando un cuerpo personal de obras sobre la temática escogida.

La exploración de materiales continuará con especial atención en el hormigón y la fibra óptica cuya exploración no se desarrolló completamente por limitaciones temporales.

El dispositivo y las obras resultantes esperan ser socializadas en espacios de estudio, creación o exhibición, así como en talleres comunitarios populares o especializados.

El desarrollo de las potencialidades académicas de dispositivos para animación volumétrica a nivel pedagógico y didáctico debe desarrollarse y socializarse en proyectos futuros con profesionales de otras disciplinas.

²⁴⁴ CC BY-NC-SA 4.0 Deed | Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional | Creative Commons. Ver más en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

4

Conclusiones

En el proceso de investigación de *Potencialidades de la animación volumétrica*, la retroalimentación entre la experimentación práctica y la reflexión teórica ha sido fundamental y permanente. Esta interacción ha llevado al desarrollo de herramientas conceptuales de análisis, como el modelo de categorías de animación volumétrica, así como a la creación del dispositivo *Arandú* y la obra artística *Quisiera que el café me supiera distinto*, cumpliendo con ello el objetivo general del trabajo. Sin embargo, es importante destacar que las conclusiones no se limitan solamente a este documento, sino que también se manifiestan en la obra misma.

Esta perspectiva de estudio y de creación sobre la animación volumétrica, da cuenta de los objetivos específicos a lo largo de los capítulos y contrasta a continuación las hipótesis, estructuradas en cinco apartados que, a manera de cierre, presentan, de forma escrita, los hallazgos y el potencial de este arte.

La gramática de la animación volumétrica

La gramática²⁴⁵ se relaciona con el lenguaje y con una serie de formas estructurales en su uso. El término alude, para el autor, a la aproximación a la «fantástica» que hace Gianni Rodari (Rodari, 2006) en su obra *La gramática de la fantasía*. En esta obra, Rodari expone formas de crear historias y ayudar a niños a crear las suyas propias. Su pertinencia, para este trabajo, no está relacionada con la «fantástica», sino con el camino que le permite a Rodari reconocer unos elementos que ofrece al lector como disparadores para llegar a ella. Sin embargo, ni la fantástica ni la animación se escriben solamente con palabras, tampoco expone Rodari una teoría estructurada, o una serie de normas, ya que no es su intención. Entonces la gramática se presenta como una aproximación liberadora a posibilidades creativas, no necesariamente para arte.

²⁴⁵ “Parte de la lingüística que estudia la estructura de las palabras, las formas en que se vinculan sus componentes, las combinaciones de las palabras mismas y los significados a los que estos procesos dan lugar”. gramática | Glosario de términos gramaticales | RAE – ASALE. Ver más en: <https://www.rae.es/gtg/gram%C3%A1tica>

El término «gramática» sólo había sido referido una vez antes de las conclusiones, en la primera hipótesis de la tesis: La animación como construcción diacrónica del movimiento en el espacio físico posee una gramática propia que puede encontrarse en prácticas volumétricas contemporáneas.

La gramática en este caso no apela al lenguaje hablado, ni siquiera a la narrativa o la construcción de historias, sino que se ha formulado a partir de unas posibilidades de percepción del tiempo por medio del movimiento animado en el espacio.

La intención liberadora comienza por entender las limitaciones y confines de la animación. La más evidente ha sido la pantalla, en ella se concentran no solo las audiencias masivas, sino también los estudios académicos sobre animación. Visualizar las formas de animación que han escapado a las pantallas, constituye un contexto y un reconocimiento de producciones exiguas, pero con un gran valor y potencial.

La búsqueda de los límites ha llevado a la revisión del concepto mismo de animación, reconociendo un escenario en constante reconfiguración y reformulación, tanto en el campo teórico, como en su apropiación práctica. Esta revisión ha sido de gran utilidad para precisar un marco de trabajo, asumiendo que su conceptualización ha significado una toma de posición sobre la animación, respecto a su abordaje, definiendo elementos que no son necesariamente comunes a otras definiciones.

Por ejemplo, el carácter diacrónico de la animación se ha resaltado como un rasgo definitivo. Este hace alusión a un tiempo construido en secuencia. El término fue tomado de Dematei (2015, p. 34), que lo usa para distinguir la animación, de artes vivas como la danza o los títeres, al implicar un fenómeno que ocurre a lo largo del tiempo a partir de unidades independientes que construyen una continuidad. Este dicromismo en el que se incluye el registro de acción viva, puede distinguirse de esta, en la formulación de “tiempo sintético” de Griffin (2005) asumiendo como indexal el registro de movimiento de acción viva y como tiempo sintético aquel venido de la animación que no representa tiempo capturado y reproducido. Esto ha permitido ajustar el enfoque para describir un contexto general en el que la animación es entendida como un fenómeno óptico y perceptible, que se inscribe en el tiempo a partir de la relación entre los intersticios que componen sus secuencias, y despliega una noción de vida.

Cuando Andrei Tarkovski desde el cine de acción viva se pregunta ¿En qué reside la naturaleza de un arte fílmico propio de un autor? Entiende al autor como un escultor, que esculpe el tiempo como un modo de reconstruir la vida. Para él la esencia de la imagen cinematográfica es “la observación de hechos de la vida, situados en el tiempo, organizados según las formas de la propia vida y según las leyes del tiempo de ésta.” (Tarkovskii, 2002, p. 83) La figura del escultor que deja de lado el tiempo “innecesario” para la película, se distancia de las formas de la animación en la que se trabaja desde la artesanía del tiempo, adicionando capas a un tiempo sin desperdicio aparente. Casi una metáfora técnica de los procesos de producción de esta tesis.

Las leyes del tiempo y las formas de la vida se cuestionan desde la animación. Por ello, la construcción diacrónica ha resultado fundamental al entender la animación de manera amplia. No solo para reconocer prácticas de animación que difieren de las pantallas planas y bidimensionales, sino porque la construcción diacrónica permite distintas lecturas temporales en una misma obra de animación. Esto ocurre tanto en obras renombradas, como también en la sencillez de la contemplación de un folioscopio casero. Permitiendo así entender la pausa o los distintos rangos de velocidad como una posibilidad característica reconocible en obras de animación en el espacio físico.

En este contexto, se ha hecho evidente la dificultad por describir bajo un mismo término a las prácticas que agrupan las características particulares que han sido objeto del estudio. En el contexto de las artes visuales, estas prácticas, han demostrado estar presentes y vivas de un grupo significativo de creadores contemporáneos, que se aproximan a ellas desde diversos ámbitos disciplinares. A pesar de las diferencias de sus abordajes, coinciden en la exploración de las posibilidades materiales y de movimiento físico, con un carácter predominante plástico. Su denominación ha tenido avances en los esfuerzos académicos de Griffin (2007), Veras (2018), Glover (2019) o Vasof (2020) desde perspectivas distintas. Por lo tanto, se han examinado diversas aproximaciones terminológicas compuestas que pudieran acercarse a la descripción buscada. Sin embargo, los términos existentes han resultado amplios o imprecisos. Por esta razón, se ha propuesto el término “animación volumétrica” para describir aquella animación creada a partir de unidades con magnitud física palpable en el espacio, que, por medio del movimiento, y la naturaleza intermitente y diacrónica de la percepción óptica, generan secuencias visuales en su propio volumen. Esta definición ha constituido un aporte base desde el cual abordar la hipótesis para problematizar obras y proponer una categorización.

La impronta material y física de estas prácticas artísticas, mantiene una conexión con la experiencia sensible humana. Por ello el modelo de categorización ha tenido que responder no solo a una mirada teórica sino a una aproximación práctica, buscando la utilidad interdisciplinar propuesta en la hipótesis. Sus criterios de construcción han buscado retratar no solo sus características distintivas, sino las preguntas técnicas particulares a las que un creador se ve enfrentado en el proceso de desarrollo de animación volumétrica, sin pretender dar una categorización definitiva e inmóvil, sino con la intención de que el modelo sirva como una herramienta adaptable y disponible para nuevos resultados tanto teóricos como prácticos. Esto responde a una metodología de trabajo que ha concebido el laboratorio como una incursión constante desde la investigación-creación a través de experimentaciones asociadas a preguntas y posibilidades en diálogo, cuyos resultados son abiertos y dan lugar a nuevas reflexiones.

Las nueve categorías propuestas se presentan como aproximaciones a una gramática de la animación volumétrica como una invitación liberadora que aspira a estimular la creación “No es para que todos seamos artistas, sino para que ninguno sea esclavo” (Rodari, 2006, p. 4).

Nuevas vías para construir horizontes

La segunda hipótesis asevera que la aplicación de tecnologías de fabricación física contemporánea en la animación abre nuevas vías de producción y se presenta como un recurso cada vez más accesible para los creadores contemporáneos. Esto remite a la pregunta por la novedad en las tecnologías de fabricación, cuya innovación se distingue en los materiales y los procesos.

La exploración desde la animación volumétrica ha llevado a un escenario en el que convergen prácticas de ingeniería de la construcción, artes visuales, y diseño, lo que ha permitido reconocer en las tecnologías de fabricación asistida por ordenador CAM (Computer-Aided Manufacturing) y fabricación aditiva (también llamada impresión 3D) vías de producción, que materializan la interacción del mundo digital con el físico, acelerando los tiempos y procesos de prototipado y fabricación. Se ha constatado su potencial en el desarrollo de procesos creativos por medio del trabajo de laboratorio en la fabricación de prototipos y dispositivos de animación volumétrica con resultados positivos en el uso de materiales plásticos, aunque con gran potencial en otros materiales menos accesibles para trabajo artístico en fabricación aditiva como metales y hormigón. El abaratamiento continuo de las tecnologías de fabricación aditiva asociadas al plástico las hace cada vez más accesibles como herramientas de trabajo para piezas reproducidas en pocas unidades. Su popularización acorta las curvas de aprendizaje técnico y contribuye al desarrollo creativo.

Los materiales plásticos ofrecen un amplio espectro de posibilidades tanto en propiedades mecánicas como estéticas, estas propiedades pueden ser adaptadas en distintos momentos y ámbitos de desarrollo. Sin embargo, los procesos de conservación de obras a largo plazo están aún en estudio. Asimismo, el desarrollo de nuevos materiales y procesos de reciclaje amigables con el medio ambiente constituye uno de los desafíos tanto de los usuarios como de las tecnologías mismas.

Las potencialidades de los plásticos para la animación volumétrica se destacan no solo por la maleabilidad de los materiales y la optimización de los procesos, sino también por las propiedades de translucidez. En este caso se ha usado el metacrilato en movimiento, impulsado manualmente, para posibilitar un resultado en términos de animación volumétrica con gran potencial de desarrollo. Este material en función de su comportamiento lumínico y las tecnologías de corte láser ha sido una constante en las exploraciones del laboratorio. La utilización del metacrilato intervenido, con los resultados obtenidos en fabricación aditiva con materiales plásticos o en pruebas con hormigón, plantea vías novedosas que invitan a alcanzar otros horizontes técnicos y estéticos.

Una mirada prospectiva de la tecnología de fabricación aditiva para animación volumétrica puede estar asociada a las tecnologías de impresión a nivel de óptica, que ha alcanzado resultados positivos en el desarrollo de lentes de contacto (Hisham et al., 2023; Rooney et al., 2023) y otras aproximaciones médicas. Estos avances pueden apropiarse en el futuro para la formulación de

animación volumétrica generando nuevos resultados a nivel estético y de diseño, ya que el trabajo con lentes es usado en prácticas de animación volumétrica de carácter lenticular.

Reinvención

La tercera hipótesis afirma que la formulación y ejecución de un dispositivo físico tridimensional destinado a la animación, constituye una expresión tangible de un proceso de reinvención creativa dentro del ámbito de la animación. En este proceso se amalgaman conocimientos tecnológicos, académicos y expresivos, de utilidad para futuras exploraciones y avances en este campo.

Esta ha sido la primera hipótesis en constatarse, ya que desde la revisión bibliográfica lo han demostrado las reinveniones creativas que ha expuesto Christine Veras (2018) quien acuña el término “reinvención” en referencia a los dispositivos de animación en el contexto de las artes contemporáneas.

El bucle espiral de conexiones entre el pasado y el presente nos permite ver los primeros juguetes ópticos más allá de la etiqueta de encantadoras tecnologías antiguas. De hecho, entretuvieron y encantaron a la gente durante generaciones, pero actualmente están siendo adaptados y reconfigurados como instalaciones animadas. (Veras, p. 290)²⁴⁶

Sus estudios de las instalaciones animadas que parpadean y rotan, así como la presentación de su *Zoótropo de siluetas* (Veras, 2016), se suman a reinveniones y adaptaciones como las de Hugo Glover o Anna Vasof, los cuales, sin abandonar un interesante carácter expresivo, son fruto de la convergencia de exploraciones académicas con tecnología aplicada. Fuera de la academia se encontraron más de cincuenta artistas que adaptan, reformulan y proponen dispositivos de animación volumétrica desde un contexto artístico.

El estudio de las obras en la práctica reflexiva durante el laboratorio ha alimentado la experimentación en el laboratorio. El modelo teórico desarrollado ha sido aplicado a los diferentes experimentos realizados, para reconocer zonas de interés y concretar un aporte a nivel de diseño que ha sido denominado: dispositivo *Arandú*.

Durante el proceso de desarrollo se ha evaluado constantemente la funcionalidad mecánica en la consecución del intersticio que permite ver la animación, el aprovechamiento de las posibilidades de los materiales, la forma estética del diseño final y las posibilidades de integración con el desarrollo expresivo. El dispositivo *Arandú*, elaborado en plástico por medio de manufactura aditiva, tiene la capacidad de albergar secuencias de animación elaboradas en metacrilato. La iluminación del dispositivo aprovecha la translucidez del material,

²⁴⁶ The spiral loop of connections between past and present allows us to see the early optical toys beyond the label of charming old technologies. They did indeed entertain and enchant people for generations, but currently they are being adapted and reconfigured as animated installations. (Veras, 2018).

permitiendo apreciar una animación. Esto ha constituido un resultado tangible de un proceso de reinención creativa del autor de esta tesis a nivel de diseño para animación volumétrica.

La utilidad del resultado para futuras exploraciones y avances en este campo es una parte de la hipótesis que encontrará su respuesta en el futuro. Sin embargo, una vez completado el proceso de defensa de la tesis doctoral, los archivos de diseño del dispositivo *Arandú*, se compartirán, en licencia abierta no comercial, en espacios informales de uso y apropiación como las redes de hacedores (también denominada Movimiento Maker) y otros espacios de internet. Esta iniciativa promueve la continuidad de una comunidad global de creadores al compartir los recursos de manera accesible, lo que facilita el intercambio de ideas y prácticas. Y busca fomentar la innovación y la experimentación dentro del ámbito de la animación volumétrica en particular. No se quiere decir por ello que se abandone la socialización académica tradicional o el uso del dispositivo para la creación de obra socializada en circuitos de arte, por el contrario, se trata de una apuesta que busca que los resultados puedan ser apropiados en distintos niveles.

Otros diseños y pruebas que tuvieron su origen en el laboratorio fueron evaluados en un proceso constante de desarrollo y aprendizaje. La aplicación del modelo de categorías a los experimentos ha permitido reconocer un interés prospectivo especial en explorar las posibilidades de fuentes de energía natural y la posibilidad de obras de mayor tamaño y complejidad, manteniendo la preferencia por la construcción del intersticio desde la interrupción de la fuente lumínica. Estas mecánicas y obras en proceso constituyen caminos de exploración en curso, lo que impide dar por cerrado el laboratorio.

Fabricación aditiva de tiempo

La huella, la hendidura, la incisión que supone la realización de un grabado se reconfigura a la luz del movimiento para adquirir una dimensión temporal en animación volumétrica. La confluencia entre animación y grabado no es nueva, y supone tanto antecedentes cinematográficos como asociados a dispositivos ópticos tradicionales. Sin embargo, el uso del grabado manual que es imagen animada en sí mismo y no constituye ni una proyección ni una estampa, ha encontrado un campo de acción en la materialidad propuesta en el laboratorio de este proyecto. La mecánica de rotación directa sobre un eje concéntrico por medio de una manivela es un mecanismo muy antiguo, que sumando a la tracción de tipo oruga inventada en el siglo XX y adaptada en el laboratorio ha permitido el movimiento de los grabados en el dispositivo *Arandú*. Tanto el mecanismo de movimiento como la técnica de grabado podrían catalogarse como técnicas tradicionales. Sin embargo, la tecnología de corte láser ha permitido a los grabados, hechos en metacrilato, tener un contorno lumínico claro y coherentemente animado en una secuencia de bucle, así como grabar indicaciones visuales que han sido referencia para la intervención manual. La investigación en diseño, mecánica, ensamble y materiales se ha concretado tanto en los esla-

bones que soportan el metacrilato formando una cadena, como en el soporte estructural de la pieza, permitiendo el desarrollo de una obra artística. Esto da respuesta a la cuarta hipótesis que afirma que la integración de técnicas tradicionales con tecnologías modernas de fabricación en un proceso de laboratorio de creación posibilita el desarrollo de obras artísticas que involucran tanto la reflexión personal como la académica.

La fabricación aditiva y el corte láser tienen en este trabajo, un lugar común con la animación, ya que se configuran como unidad a partir de capas discontinuas, que en su conjunción permiten acceder al tiempo de la animación, y con él a la posibilidad de la experiencia sensible del tiempo.

El proceso de laboratorio de creación ha posibilitado el desarrollo de obras artísticas en un ejercicio de expresión que no se completa desde el computador, y ha requerido tanto de la habilidad manual como de la precisión técnica para obtener resultados. Las técnicas y las tecnologías no se articulan por un simple proceso de adición, requieren entender el tiempo y las tradiciones que las contienen para construir un flujo entre ellas, estando muchas veces en espacios disciplinares aparentemente distantes. Por ello, la creación se ha hecho posible gracias al colectivo de saberes y prácticas accesibles, alojadas en la interacción con personas, el uso y la habitación de espacios, y la consulta y formulación de documentos gráficos, digitales y tridimensionales. Esta mentalidad abierta y exploratoria ha enriquecido los experimentos y hallazgos, permitiendo la versatilidad de la búsqueda y la interacción con materiales que parecían distantes, como el hormigón.

El hormigón, un material con antecedentes milenarios en su uso (Li et al., 2012) y los plásticos con una incidencia más fuerte y reciente a lo largo del último siglo (Crawford & Quinn, 2017) suponen un campo de investigación que se ha iniciado en la arquitectura pero que puede tener impacto en investigaciones futuras de animación volumétrica.

Se acaba el cese

La última hipótesis afirma que la animación volumétrica puede alojar intenciones artísticas que emergen del potencial expresivo del ciclo y la reiteración desde una perspectiva de expresión personal.

Los ciclos pueden entenderse como parte de todos los niveles de la percepción del mundo, su aproximación en este trabajo se ha dado en la mecánica física de la animación volumétrica, reconociendo y catalogando lógicas estructurales. Su estudio se ha extendido a referencias compositivas corporales, visuales y musicales, con especial atención en la reiteración contenida en sí misma, tanto para entender un conjunto de obras artísticas como para construir una noción autorreferencial. En dicha noción se ha abordado una reflexión crítica sobre los ciclos nocivos que se inscriben en la sociedad. Esta, se ha particularizado en el contexto colombiano para describir la referencia al colectivo del que parte la identidad cultural del autor. Una identidad marcada tanto por las coyunturas

que se reiteran, como la guerra interna, el asesinato de líderes o la inequidad, pero también por gestos, gustos y formas de asumir el cotidiano. En la obra política es más una consecuencia que un tema.

La expresión personal no ha surgido como un resultado posterior o independiente de los procesos de laboratorio, sino que se han entrelazado con ellos de manera intrínseca, articulando estas reflexiones con la práctica actual, pero también con antecedentes artísticos, permitiendo reconocer ejes de trabajo consonantes con el abordaje presente, dando cuenta de inquietudes formales respecto a las propiedades de los materiales, el acercamiento al espacio y las búsquedas expandidas de animación.

Haciendo uso del dispositivo *Arandú* se ha conectado una reflexión específica y subjetiva con un conocimiento sobre el mundo, a partir de mecánicas cíclicas. Encaminando el desarrollo de la obra *Quisiera que el café me supiera distinto*.

En la obra, el gesto de tomar café se ha tomado como un momento de introspección física y mental, un espacio de pensamiento corporal, que surge de la reflexión sobre la naturaleza de la repetición, la inercia, el valor de la pausa, el cambio y el tiempo extendido al espectador por medio de la manivela. Un gesto artístico fruto de la expresión personal, motivado por una fuerte problemática social, con la ilusión de un futuro más esperanzador y justo, pero que puede ser apreciado sin las capas de información que inspiraron la obra. Así, la investigación sobre una materia en particular se conecta no solo con «cómo» conocemos el mundo, o «que» sabemos de él, sino en «cómo» y «quiénes» somos.

La obra de animación volumétrica requiere terminar su detención, acabar el cese de su movimiento para mostrar la vida de la animación, su objetivo es ser activada por las manos de muchos para poner en juego una y otra vez el gesto del café de forma abierta para iniciar un diálogo con el espectador. Sin embargo, “se acaba el cese” hace referencia a la condición temporal de la detención y representa un titular de noticias que expresa el constante fin de los acercamientos a la paz.

La reflexión contiene la paradoja del bucle sin resignación, en su lugar plantea la intención de fuerza y esperanza, por sobre la inercia e incluso aún por sobre la resistencia, ya que no basta con resistir el embate de la repetición de la barbarie, sino que se busca cesar definitivamente.

Por lo pronto se detienen las palabras y se reitera el deseo de continuar el diálogo por medio de la animación.

Referencias

- Abrahms-Kavunenko, S. (2021). Toward an anthropology of plastics. *Journal of Material Culture*, 28(1), 3–23. <https://doi.org/10.1177/13591835211066808>
- Aguilar-Forero, N. (2022). Memory and youthcide in the national strike of Colombia (2021). *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3). <https://doi.org/10.11600/rllcsnj.20.3.5492>
- Albalate Gauchía, Iván., & Martín Martínez, J. V. (2022). El retorno de lo nuevo : arqueología de los medios y práctica artística. Editorial Abada.
- Álvarez, H. (n.d.). BBC Mundo | América Latina | Muere controvertido ex presidente. Retrieved April 11, 2024, from http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_4243000/4243932.stm
- Anderson, J., & Anderson, B. (1993). The myth of persistence of vision revisited. *Journal of Film and Video*, 45(1), 3–12. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=edsjsr&AN=edsjsr.20687993&lang=es&site=eds-live&scope=site&custid=s6670599>
- Arce, R., Sánchez, C., & Velásquez, O. (Óscar M. (2013). *La animación en Colombia : hasta finales de los años 80*. https://books.google.com/books/about/La_animaci%C3%B3n_en_Colombia_hasta_finales.html?hl=es&id=yQZHEAAAQBAJ
- Armstrong, I. (2008). *Victorian Glassworlds : Glass Culture and the Imagination 1830-1880*. OUP Oxford. <https://www.ebsco.com/terms-of-use>
- Bach, J. S. (1685-1750). *A. ou responsable intellectuel*, Redel, K. (1918-2013). *D. d'orchestre*, & Pro Arte (Munich). *Interprète. (1957). L'OFFRANDE MUSICALE (Musikalisches Opfer) BWV 1079 / J.S. BACH ; l'Orchestre de Chambre PRO ARTE de MUNICH dir. Kurt REDEL [Unknown]*.
- Bak, M. (n.d.). The ludic archive: The Work of Playing with Optical Toys. *Moving Image* (15323978). <https://doi.org/10.5749/movingimage.16.1.0001>
- Bak, M. (2013). Grand Illusions: Large-scale optical toys and contemporary scientific spectacle. *TEORIE VĚDY / THEORY OF SCIENCE*, 35(2), 249–267. <http://teorievedy.flu.cas.cz>
- Bak, M. A. (2020). Playful Visions: Optical Toys and the Emergence of Children's Media Culture. In *Playful Visions*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12386.001.0001>
- Balindile, A. K., Berhanu, N., Deribrew, A., Lecogo-Zulu, B., Pyper, B., Ratladi, C., Doherty, C., David, C. E., Dimakatso, A., Sickinger, M. E., Van Der Wal, E., Asfour, F., Strøm, G., Olivier, G., Ramduth, H., Barry, H., Taylor, J., Jacobs, J., Foli, J., ... Siko, Z. (2020). Conference Organisers Arts Research Africa The Wits School of Arts Johannesburg, South Africa Sponsors The Andrew W. Mellon Foundation. *Arts Research Africa The Wits School of Arts Private Bag 3 WITS*, 22–24. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/P4WKT>
- Barbosa E Silva, R. (2017). Para além do movimento maker: Um contraste de diferentes tendências em espaços de construção digital na Educação.
- BBC Mundo, R. (n.d.). Colombia: ganó el “No” en el plebiscito por los acuerdos de paz

- con las FARC - BBC News Mundo. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37537187>
- Bendazzi, G., (2007). *Defining Animation. A Proposal*. Editorial A Moving Subject.
 - Bendazzi, G. (2016). *Animation: a world history*. CRC Press, Taylor & Francis Group. <https://www.routledge.com/Animation-A-World-History-The-Complete-Set/Bendazzi/p/book/9781138035348>
 - Bereijo, A., & Fuentes, J. J. (2001). Los soportes filmicos, magnéticos y ópticos desde la perspectiva de la conservación de materiales. *Anales de Documentación*, 4, 7–37.
 - Bond, R. (2011). Poetics and public space: an investigation into animated installation. *Animation Practice, Process & Production*, 1(1), 65–76. https://doi.org/10.1386/ap3.1.1.65_1
 - Bonilla Estévez, H. A., Cabanzo, F., Delgado, T. C., Hernández Salgar, O. A., Niño Soto, A. S., & Salamanca, J. (2018). Apuntes sobre el debate académico en Colombia en el proceso de reconocimiento gubernamental de la creación como práctica de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 13(1), 281–294. <https://doi.org/10.11144/javeriana.mavae13-1.asda>
 - Boomgaard, J. (2011). The Chimera of Method. In *See it again, say it again: the artist as researcher* (pp. 57–71). <https://dare.uva.nl>
 - Borgdorff, H. (2010). El debate sobre la investigación en las artes. *Cairon: Revista de Estudios de Danza*, 13, 25–46. <http://arte-a.org/node/77>
 - Buchan, S. (2013). *Pervasive animation* (S. Buchan, Ed.) [Book]. Routledge.
 - Camus, A. (1996). *Obras*. 1. Alianza.
 - Carels, E. (2009). Dialogue: “What is animation?” <https://vimeo.com/304375652>
 - Carels, E. (2013). Spaces of wonder: animation and museology en S., Buchan. *Pervasive Animation* (pp. 292-316) Editorial AFI Film Readers
 - Carrolla, W., Fullerb, S., Lawrenceb, J.-M., Osborne, S., Stallcup, R., Burch, R., Freemand, C., Chandere, H., Strawderman, L., Cranef, C., Youngerg, T., Duvallh, A., Mockh, S., Petwayi, A., Burgosj, B., & Pirolik, A. (2021). Stroboscopic Visual Training for Coaching Practitioners: A Comprehensive Literature Review. *International Journal of Kinesiology & Sports Science*, 9(4), 49–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.9n.4p.49>
 - Castillo Martínez de Olcoz, I. Javier., Ameller Ferretjans, C., & Universitat de Barcelona. Departament de Disseny i Imatge. (2006). El Sentido de la luz : ideas, mitos y evolución de las artes y los espectáculos de luz hasta el cine. In TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat de Barcelona. <https://www.tdx.cat/handle/10803/1378>
 - Gabo, N., Pevsner, A., & Rankin, E. (1988). A Betrayal of Material: Problems of Conservation in the Constructivist Sculpture of Naum Gabo and Antoine Pevsner. In *Source: Leonardo* (Vol. 21, Issue 3). <https://about.jstor.org/terms>
 - Cogua Rodriguez, Camilo. (2017). Estudios sobre animación en Colombia. In *Estudios sobre animación en Colombia*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. <https://doi.org/10.2307/j.ctv86dh5c>
 - Comisión de la Verdad. (2022). Cuando los pájaros no cantaban. *Historias del conflicto armado en Colombia. Tomo testimonial*. (Primera edición, Vol. 6). <https://www.comisiondelaverdad.co/cuando-los-pajaros-no-cantaban>

- Comisión de la Verdad Colombia. (n.d.-a). Diálogos para la no repetición. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.comisiondelaverdad.co/dialogos-para-la-no-repeticion>
- Comisión de la Verdad Colombia. (n.d.-b). ¿Qué es la Comisión de la Verdad? Retrieved April 11, 2024, from <https://web.comisiondelaverdad.co/la-comision/que-es-la-comision-de-la-verdad>
- Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación (Colombia). (2013). ¡Basta ya! : Colombia : memorias de guerra y dignidad.
- Cook, B., & Thomas, G. (Eds.). (2006). The animate! book. rethinking animation. LUX. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=cat09387a&AN=cbc.oai.edge.javeriana.folio.ebsco.com.fs00001130.ac9a528c.b9c0.5688.987c.5f6134429ce2&lang=es&site=eds-live&scope=site&custid=s6670599>
- Crafton, D. (2011). The veiled genealogies of animation and cinema. *Animation*, 6(2), 93–110. <https://doi.org/10.1177/1746847711404979>
- Crawford, C. B., & Quinn, B. (2017). The emergence of plastics. *Microplastic Pollutants*, 1–17. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809406-8.00001-3>
- Cruz Martínez Bosch, M. (2011). Hormigón translúcido con fibra óptica.
- Dematei, M. (2015). *La Animación Expandida*.
- Díaz Roa, C. A. (2015). Granos, píxeles y otras cosas del estilo : aspectos plásticos de la fotografía cinematográfica. Editorial Jorge Tadeo Lozano. <https://www.digitaliapublishing.com/a/40070>
- Dematei, M. (2015). *La Animación Expandida* [Tesis de doctorado no publicada]. Universitat Politècnica de Valencia.
- Dubatti, J. (2020). Artistas-investigadoras/es y producción de conocimiento desde la escena Una Filosofía de la Praxis Teatral (2020th ed.). Editorial ENSAD.
- Dubatti, J. (14 de febrero de 2020). *Diez preguntas que me gustaría responderme sobre teatro y producción de conocimiento*. Actividades Académicas de la Cátedra Ingmar Bergman de Cine y Teatro y el 27° Festival Internacional de Teatro Universitario FITU (Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, Teatros UNAM y Centro Cultural Universitario, Auditorio Museo Universitario de Arte Contemporáneo MUAC: <https://www.youtube.com/watch?v=u7sr0tKNETM>
- Durán, M. (2020). El Cine como máquina de pensamiento y control. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/>
- Elgheznavy, D., & Eltarabily, S. (2020). A review of translucent concrete as a new innovative material in architecture. In *Civil Engineering and Architecture* (Vol. 8, Issue 4, pp. 571–579). Horizon Research Publishing. <https://doi.org/10.13189/cea.2020.080421>
- Emelianenko, E. (2022). THE ROLE OF UBUNTU IN SOUTH AFRICA'S FOREIGN POLICY. *FRESKA*, 1(1). <https://doi.org/10.7251/znuubl2201197e>
- Epstein, J. (1949). *La inteligencia de una máquina* (1960th ed.). Ediciones Nueva Visión.
- Farag, M. M. (2020). *Materials and Processes of Contemporary Sculpture* (1st edition) [Book]. Cambridge Scholars Publishing.
- Frayling, C. (1993). Research in Art and Design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(1), 1–5.
- Formaggio, D. (1981). *L'arte*. Editorial: Arnoldo Mondadori.
- Furió Vita, D. (2016). Experiencias de videomapping en la animación contemporánea. Formas híbridas y nuevos contextos. *Con A de Animación*, 6, 136. <https://doi.org/10.4995/>

caa.2016.4801

- Furniss, M. (1998). *Art in motion: Animation Aesthetics*. Editorial John Libbey & Company Limited.
- Galarza-Neira, M. T. (2023a). Investigación artística en la educación superior: contexto de la inclusión y modalidades. *Artnodes*, 2023(31). <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i31.402862>
- Galarza-Neira, M. T. (2023b). Investigación artística en la educación superior: contexto de la inclusión y modalidades. *Artnodes*, 2023(31). <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i31.402862>
- Gao, C., Wang, F., Hu, X., & Zhang, M. (2023). Research on the Analysis and Application of Polymer Materials in Contemporary Sculpture Art Creation. In *Polymers* (Vol. 15, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/polym15122727>
- Giannetti, C. (2022). Media sculpture: la condición cibernética. *H-ART. Revista de Historia, Teoría y Crítica de Arte*, 12, 117–136. <https://doi.org/10.25025/hart12.2021.06>
- Gigilashvili, D., Thomas, J. B., Hardeberg, J. Y., & Pedersen, M. (2021). Translucency perception: A review. *Journal of Vision*, 21(8), 1–41. <https://doi.org/10.1167/jov.21.8.4>
- Glover, H. (2019a). ANIMATORY THINKING An enquiry into tacit knowledge within animation practice.
- Glover, H. (2019b). ANIMATORY THINKING An enquiry into tacit knowledge within animation practice.
- Godoy, M. C., Magalí Torres, María Cecilia Finten, Lic Humberto Elías González, C., María Aranda Ansermet Alicia Cecilia Canevaro, B., Beatriz Pérez, L., & Martín De Greef Agustín Gonzalez Vallée, J. (2022). *Avañe'ẽ del Taragui*.
- González, A., & Siragusa, C. (editores). (2013). *Poéticas de la Animación Argentina 1960-2010*.
- González Jiménez, J. C. (2019). *DATA DRIVEN DRAWINGS Statement of Originality*.
- Griffin, G. (2007). Concrete animation. *Animation*, 2(3), 259–274. <https://doi.org/10.1177/1746847707083421>
- Guevara-Aristizábal, J. F. (2021). The playful unliving: Creativity and contingency in scientific practice. *Endeavour*, 45(3). <https://doi.org/10.1016/j.endeavour.2021.100782>
- Gunning, T. (2012). Hand and eye: Excavating a new technology of the image in the Victorian era. *Victorian Studies*, 54(3), 495–516. <https://doi.org/10.2979/victorianstudies.54.3.495>
- Guzmán Ramírez, J. A. (2023). Diseño de movimiento La práctica de animación como generadora de conocimiento. Editorial Universidad de Caldas. <https://doi.org/https://doi.org/10.17230/9789587594294lr0>
- Hagler, J., Lankes, M., Wilhelm, A., Ober sterreich., F. H., & Electronica., A. (2019). *Expanded animation : mapping an unlimited landscape*.
- Hecht, H., & Hecht, A. (1993). *Pre-Cinema History: An Encyclopaedia and Annotated Bibliography of the Moving Image Before 1896*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:60118376>
- Hessels, S. (2017). Lenticular waterwheels: Simultaneous kinetic and embedded animation. *Leonardo*, 50(4), 394–399. https://doi.org/10.1162/LEON_a_01457
- Hessels, S (28 de abril del 2015). *Art, Ciencia, and Nature*. TEDx: <https://www.youtube>.

com/watch?v=94--igOTxPo

- Himbert, M. E. (2009). A brief history of measurement. *European Physical Journal: Special Topics*, 172(1), 25–35. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2009-01039-1>
- Hisham, M., Salih, A. E., & Butt, H. (2023). 3D Printing of Multimaterial Contact Lenses. *ACS Biomaterials Science and Engineering*, 9(7), 4381–4391. <https://doi.org/10.1021/acsbmaterials.3c00175>
- Hock, H. S., & Nichols, D. F. (2013). The perception of object versus objectless motion. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 75(4), 726–737. <https://doi.org/10.3758/s13414-013-0441-1>
- Hofstadter, D. R. (1987). *Gödel, Escher, Bach : un eterno y gracil bucle* (1a, 7a ed.) [Book]. Tusquets.
- Hofstadter, D. R. (2008). *Yo soy un extraño bucle* [Book]. Tusquets.
- Hosea, B. (2011). *Substitutive bodies and constructed actors: a practice-based investigation of animation as performance*.
- Kainen, D & Kaufmann, C. (2014). *Ocean: A Photicular Book (Photicular Books)*. Editorial Workman Publishing
- Kanellos, E. (2018). Visual trends in contemporary visual music practice. In *Body, Space and Technology* (Vol. 17, Issue 1, pp. 22–33). Open Library of Humanities. <https://doi.org/10.16995/bst.294>
- Kee, J., & Lugli, E. (2015). Scale to size: An introduction. In *Art History* (Vol. 38, Issue 2, pp. 250–267). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/1467-8365.12148>
- Krauss, R. (1979). Sculpture in the Expanded Field. *October*, 8, 31–44. <https://doi.org/10.2307/778224>
- Kwon, H., Lee, N., & Lee, W. (2010). Crystal Zoetrope: New Visual Medium for Displaying 3D Animation. 2010 16th International Conference on Virtual Systems and Multimedia : Proceedings : VSMM 2010 : October 20-23, 2010, Seoul, Korea, 274–276.
- Laferla, J. (Ed.). (2009) *Cine (y) Digital: Aproximaciones a posibles convergencias entre el cinematógrafo y la computadora*. Ediciones Manantial.
- Li, Z., Zhao, L., & Li, L. (2012). Light weight concrete of Yangshao Period of China: The earliest concrete in the world. *Science China Technological Sciences*, 55(3), 629–639. <https://doi.org/10.1007/s11431-011-4725-1>
- Lobo Schirigatti, E. (2023). *Iniciativas de Pesquisa e extensao sobre aniaacao na UTFPR 2018-2023*. <https://utfpr.curitiba.br/nucleodesignanimacao/>
- López Cano, R. (2013). *La investigación artística en los conservatorios del espacio educativo europeo. Discusiones, modelos y propuestas*. <http://www.esmuc.cat/Esmuc-digital/Revistes/Numero-9-juny-2012>
- López López, A. F. (2015). Ciclos de la violencia en Colombia. *Nuevo Derecho*, 11(16).
- Lorenzo Hernández, M. (2022). *La imagen animada : una historia imprescindible* [Book]. Diábolo.
- Lorenzo Hernández, M. C. (n.d.). *Con A de animación, la experiencia de una revista de investigación sobre imagen animada*. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10251/191389>
- Macgillivray, C., Mathez, B., Leymarie, F. F., & Roesch, E. (2014). *The Diasynchronoscope: Bringing a new dimension to animation, Breaking out from the screen View project The*

- Diasynchronoscope: Bringing a new dimension to animation. <https://www.researchgate.net/publication/259024129>
- Mayrata, R. (2017). *Fantasmagoría: magia, terror, mito y ciencia*. Editorial La Felguera
 - Malagón Gutiérrez, R. (2010). La experiencia de la arquitectura en el proyecto y el objeto (R. Malagón Gutiérrez, Ed.). Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
 - Mannoni, L., & Crangle, R. (2000). *The Great Art of Light and Shadow: Archaeology of the Cinema*. University of Exeter Press. https://books.google.es/books?id=t_cSAQAAMAAJ
 - Manovich, L., (2001). *El lenguaje de los nuevos medios* (2005th ed.). Editorial Paidós
 - M. (2004). *Eyes, lies and illusions : drawn from the Werner Nekes Collection* (W. Nekes & M. Warner, Eds.). Hayward Gallery,.
 - Marcos Villán, M. Á., & Gil, A. (2018). *Tejné : hacia una historia material de la escultura : III Encuentro Internacional de Museos y Colecciones de Escultura, 21-22 de octubre de 2016, Valladolid* (M. Á. Marcos Villán & A. G. C. Gil, Eds.; Edición 2018) [Book]. Ministerio de Cultura y Deporte.
 - Marmo, L. (2016). *Looping, laughing and longing: The animated gif in the contemporary online environment* [Article]. *Comunicazioni Sociali*, 2016(1), 78–86.
 - Martín Pascual, M. Á. (2008). *La Persistencia Retiniana y El Fenómeno ! (Phi) como error en la explicación del Movimiento Aparente en Cinematografía y Televisión*.
 - Martín Martínez, J. & Albalade Gauchía, I., (2022). *El retorno de lo nuevo : arqueología de los medios y práctica artística*. Abada.
 - Matarazzo, V. (2016). *What is animation? The ‘Six Blind Men and an Elephant’ conundrum*. *Animation Practice, Process & Production*, 5(1), 15–38. https://doi.org/10.1386/ap3.5.1.15_1
 - Mercedes Carranza, M. (1998). *El canto de las moscas: (versión de los acontecimientos)*.
 - Miltner, K. M., & Highfield, T. (2017). *Never Gonna GIF You Up: Analyzing the Cultural Significance of the Animated GIF* [Article]. *Social Media + Society*, 3(3), 205630511772522. <https://doi.org/10.1177/2056305117725223>
 - Moholy-Nagy, L. (2008). *La nueva visión : principios básicos del Bauhaus ; Reseña de un artista. (2008th ed.)* [Book]. Infinito.
 - Montenegro Rosero, A. D. (2018). *Una y tres aproximaciones teóricas a la serie David de Miguel Ángel Rojas*. *H-ART. Revista de Historia, Teoría y Crítica de Arte*, 2, 106–125. <https://doi.org/10.25025/hart02.2018.06>
 - Morales, M. A., Maranon, A., Hernandez, C., Michaud, V., & Porras, A. (2023). *Colombian Sustainability Perspective on Fused Deposition Modeling Technology: Opportunity to Develop Recycled and Biobased 3D Printing Filaments*. *Polymers* (20734360), 15(3), 528–528–559. <https://doi.org/10.3390/polym15030528>
 - National Geographic Latinoamérica. (n.d.). *¿Cuándo baja la serpiente en Chichén Itzá? | Equinoccio de Primavera | National Geographic - YouTube*. Retrieved April 17, 2024, from <https://www.youtube.com/watch?v=VmXvuIBzUk8>
 - Nelson, R. (2022). *Practice as research in the arts (and beyond). Principles, Processes, Contexts, Achievements*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-90542-2>
 - Newman, T. R. (1964). *Plastics as an Art Form*. Chilton Books.
 - Nieto García, A. M. (2023). *“Soy porque Somos”, la irrupción del discurso decolonial de Francia Márquez en la campaña presidencial de 2022 en Colombia*.

- Chasqui (13901079), 152, 173-173–184. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=163648112&site=eds-live>
- Oubiña, D. (2009). Una juguetería filosófica: Cine, cronofotografía y arte digital (2009th ed.). Ediciones Manantial.
 - Pilling, J. (1997). *A Reader In Animation Studies*. John Libbey Publishing. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=nlebk&AN=959463&lang=es&site=eds-live&scope=site&custid=s6670599>
 - Pikkov, Ü. (2010). *Animasophy: Theoretical Writings on the Animated Film* (Estonian Academy of Arts, Ed.). Procolombia. (n.d.-a). Así somos los colombianos | Marca País Colombia. Retrieved April 11, 2024. <https://www.colombia.co/asi-somos-los-colombianos/>
 - Procolombia. (n.d.-b). Colombia, el país de la belleza | Marca País Colombia. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.colombia.co/belleza/>
 - RAE - ASALE. (n.d.). sentido, sentida | Definición. Diccionario de La Lengua Española. Retrieved April 14, 2024, from <https://dle.rae.es/sentido?m=form>
 - Rankin, E. (1988). A Betrayal of Material: Problems of Conservation in the Constructivist Sculpture of Naum Gabo and Antoine Pevsner. In *Source: Leonardo* (Vol. 21, Issue 3). <https://about.jstor.org/terms>
 - Ríos, A. C., & Luján, B. I. S. (2015). Paquimé. Mesoamerican influence of mathematical and astronomical thinking. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 29(52), 508–527. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n52a05>
 - Rodari, G. (2006). *Gramática de la fantasía : introducción al arte de inventar historias* [Book]. Planeta.
 - Rojas, c. M. O., & umbasía, l. A. V. (2016). Los cafés se tiñen de azul y rojo: una mirada a la violencia política de los años cincuenta en armenia, quindío. *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 18(1), 27-27–45. <https://doi.org/10.17151/rasv.2016.18.1.3>
 - Rooney, L. M., Christopher, J., Watson, B., Kumar, Y. S., Copeland, L., Walker, L. D., Foylan, S., Amos, W. B., Bauer, R., & Mcconnell, G. (2023). Printing, Characterising, and Assessing Transparent 3D Printed Lenses for Optical Imaging. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.11.22.568002>
 - Roukes, N. (1974). Plastic for kinetic art. In *Plastics for Kinetic Art*. https://upv.gtbbib.net:443/menu_usuario.php?p=I0dUYldWmFIXUmhkRzl6TG5Cb2NBPT0=&texto=14303508
 - Rowell, E. M. (1932). The Size-Factor in Art. In *Source: Philosophy* (Vol. 7, Issue 27).
 - Russett, R. (2009). Hyperanimation: Digital Images and Virtual Worlds. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:190973887>
 - Samper K., M., & Topik, S. (2012). Crisis y transformaciones del mundo del café : dinámicas locales y estrategias nacionales en un periodo de adversidad e incertidumbre: Vol. 1. ed. Pontificia Univesidad Javeriana. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=nlebk&AN=1368623&lang=es&site=eds-live&scope=site&custid=s6670599>
 - Sánchez, J. A. (2011). *Dramaturgia en el campo expandido*.
 - Sandhu, K. (2022). *Sustainability for 3D Printing* (K. Sandhu, Ed.; 1st ed. 2022.) [Book]. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-75235-4>
 - Santa, C. (2017). El cine como la arquitectura del tiempo. En C., Cogua (Ed.), *Estudios*

- sobre la animación en Colombia: acrobacias en la línea de tiempo* (pp. 255-268). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Sargentis, G. F., Frangedaki, E., Chiotinis, M., Koutsyiannis, D., Camarinopoulos, S., Camarinopoulos, A., & Lagaros, N. D. (2022). 3D Scanning/Printing: A Technological Stride in Sculpture. In *Technologies* (Vol. 10, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/technologies10010009>
 - Seigneur, J.-Marc., & ACM Digital Library. (2012). *Proceedings of the 3rd Augmented Human International Conference*. ACM.
 - Shi, L. (2021). Application Research of 3D Digital Technology in Sculpture Creation. *E3S Web of Conferences*, 236. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123605101>
 - Skains, R. L. (2018). Creative Practice as Research: Discourse on Methodology. *Media Practice and Education*, 19(1), 82–97. <https://doi.org/10.1080/14682753.2017.1362175>
 - Smith, C., (2017). La realidad animada. En C. Cogua (Ed.), *Estudios sobre animación en Colombia: Acrobacia en la línea de tiempo* (pp 57-80). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
 - Stewart, S. (1993). *On Longing: Narratives of the Miniature, the Gigantic, the Souvenir, the Collection*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1220n8g>
 - Strauven, W. (2021). *Touchscreen Archaeology: Tracing Histories of Hands-On Media Practices* (Meson Press). <https://doi.org/10.1419/1860>
 - SWI swissinfo.ch. (n.d.). “Hasta que la dignidad se haga costumbre”, el mantra que une a Latinoamérica. Retrieved April 14, 2024, from <https://www.swissinfo.ch/spa/hasta-que-la-dignidad-se-haga-costumbre-el-mantra-que-une-a-latinoam%C3%A9rica/4783943>
 - Talbot, F. (1912) *Moving Pictures: How They Are Made and Worked*. Editorial Lippincott.
 - Tarkovskii, A. A. 1932-1986. (2002). *Esculpir en el tiempo: reflexiones sobre el arte, la estética y la poética del cine* (6a ed.) Editorial: Rialp.
 - Thomas, F. (1995). *The illusion of life: Disney animation* (O. Johnston, Ed.) [Book]. Hyperion.
 - TTU, M. (n.d.). Animation as Art: A Multisensory Experience | Exhibitions. Retrieved April 11, 2024, from <https://www.depts.ttu.edu/museumttu/exhibitions/2024/AnimationAsArt.php>
 - Uchida, N., Kepecs, A. & Mainen, Z. (2006). Seeing at a glance smelling in a whiff: rapid forms of perceptual decision making. *Nat Rev Neurosci* 7(6) 485-491.
 - Vanrullen, R., Reddy, L., & Koch, C. (2010). A motion illusion reveals the temporally discrete nature of visual awareness. In R. Nijhawan & B. Khurana (Eds.), *Space and Time in Perception and Action* (pp. 521–535). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511750540.029>
 - Vasof, A. (2020). Non Stop Stop Motion [University of Applied Arts Viena]. <https://vimeo.com/410246148>
 - Veras, C. (2018). Contemporary reinventions of early devices that flicker and rotate: a particular type of animated installation in the quest for an expanded animation experience [Thesis, Nanyang Technological University]. <https://doi.org/10.32657/10356/73238>
 - Veras, C. (2022). Reanimating the History and the Forgotten Characteristics of the Zoetrope. *Animation*, 17(1), 26–48. <https://doi.org/10.1177/17468477221085412>
 - Vives Piqué, R. (2010). Implementación de los plásticos en el grabado y la estampación.

- Voci, P. (2023). Para-animation in Practice and Theory: The Animateur, the Embodied Gesture and Enchantment. *Animation*, 18(1), 23–41. <https://doi.org/10.1177/17468477231155543>
- Wade, N.J. (2004). Philosophical Instruments and Toys: Optical Devices Extending the Art of Seeing. *Journal of the History of the Neurosciences*, 13(1), 102–124. <https://doi.org/10.1080/09647040490885538> \$16.00
- Wagner, M. (2004). Título del capítulo en W. Nekes & M. Warner, (Eds) *Eyes, lies and illusions : drawn from the Werner Nekes Collection*. Hayward Gallery
- Wang, J. (2013). Study on sculpture based on new materials. *Applied Mechanics and Materials*, 340, 335–338. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.340.335>
- Wang, L., Tu, Y., Liu, L., Perz, M., Vogels, I. M. L. C., & Heynderickx, I. E. J. (2015). Stroboscopic effect of LED lighting. *Digest of Technical Papers - SID International Symposium*, 46(Book 2), 754–757. <https://doi.org/10.1002/sdtp.10194>
- Wells, B. (2011). Frame of reference: toward a definition of animation. *Animation Practice, Process & Production*, 1(1), 11–32. https://doi.org/10.1386/ap3.1.1.11_1
- Wells, R. (2013). Scale in contemporary sculpture: "enlargement, miniaturisation and the life-size ". Routledge.
- Wijnands, C. (2019). Reflections of the Hidden Duchess and the Moon King: The Tabula Scalata and the Engaged Beholder in Sixteenth-Century Italy. In *Ikonotheka* (Vol. 29).
- Wong, K. K. Wai., Murdoch University., SIGCHI (Singapore), Association for Computing Machinery., & ACM Digital Library. (2007). *Technical Method of Zoetmorerope*. Association for Computing Machinery.
- Yamashita, K. (2014). Light & Shadow. <http://kumiyamashita.com/light-shadow>
- Yeregui, M. (2015). Encrucijadas de las artes electrónicas en la aporía arte/investigación.
- Yin, H., Qu, M., Zhang, H., & Lim, Y. C. (2018). 3D Printing and Buildings: A Technology Review and Future Outlook. *Technology Architecture and Design*, 2(1), 94–111. <https://doi.org/10.1080/24751448.2018.1420968>
- Youngblood, G. (2020). *Expanded Cinema : Fiftieth Anniversary Edition* (R. B. Fuller, Ed.; [1st ed.]) [Book]. Fordham University Press., <https://doi.org/10.1515/9780823287437>

Referencias de imágenes

- Barsamian, Gregory (1997). *Juggler*. [Instalación]. <https://www.ntticc.or.jp/en/archive/works/juggler/#info>
- Brand, Bill (1980). *Masstransiscope* [Arte público]. <https://www.billbrand.net/public-art>
- Bueno, Claudia (2023) *Spanda* [Arquitectura]. <https://vimeo.com/848451792>
- Butler Seder, Rufus (2009) *Figure descending a staircase* [Mural]. <https://www.youtube.com/watch?v=W893nLL194yg>
- Butler Seder, Rufus (2015). *Fly Home* [Mural]. <http://www.rufuslifetiles.com/installationslist.html>
- Carol MacGillivray and Bruno Mathez (2017) *Not here, not now* [Instalación cinética]. https://www.trope-design.com/wp-content/uploads/2017/11/IMG_4421.jpg
- Cháves, Leidy y Fernando Pareja, (2012). *Protesta 12 de octubre* [Instalación]. Colección Bachue. <https://www.banrepcultural.org/exposiciones/imagen-regional-destacados/fernando-pareja-y-leidy-chavez>
- Cháves, Leidy y Fernando Pareja, (2013). *Opresores/oprimidos* [Instalación]. <https://www.banrepcultural.org/exposiciones/imagen-regional-destacados/fernando-pareja-y-leidy-chavez>
- Cogua, Camilo. (2023). *Quisiera que el café me supiera distinto* [Instalación]. Archivo personal.
- Collishaw, Matt (2023). *Sounding sirens* [Instalación]. <https://matcollishaw.com/works/sounding-sirens/>
- Cornelis Escher (1957). *Whirlpools* [Grabado]. <https://www.nga.gov/collection/art-object-page.47970.html>
- Dyer, Eric (2014). *Copenhagen Cicles* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=oqJut2JDxEQ>
- Dyer, Eric (2018) *Flora* [Retrato en movimiento]. <https://vimeo.com/293187555>
- Edmark, John (2015). *Bloms* [Escultura cinética]. <https://www.johnedmark.com/#/phi/>
- Fontanive, Juan (2006). *The lake* [Máquina Flipbook]. <https://vimeo.com/60967280>
- Gerbaud, Simon (2013). *Animaqueta* [Instalación interactiva mecánica]. <https://www.simongerbaud.com/animaqueta>
- Glober, Hugo (2017). *Push* [Instalación]. <https://vimeo.com/354272015>
- Goto, Akinori (2017). *Progress* [Video Instalación]. <https://www.flickr.com/photos/arselectronica/49011129043>
- Guido Devadder (2022). *Status Quontinuum* [Video Instalación]. <https://www.instagram.com/p/C2O3cZ4Np25/>
- Hessels, Scott (2016). *Lenticular Wheel* [Escultura cinética]. <https://www.youtube.com/watch?v=QzvQH7KrXF4>
- Hudson, Peter (2007). *Homourobobos* [Instalación]. <https://www.youtube.com/watch?v=QzvQH7KrXF4>
- Hudson, Peter (2014) *Eternal Return* [Instalación]. <https://www.hudzo.com/eternalreturn/>
- Iwai, Toshio (1985-1990) *Time stratum (I a IV)* [Instalación]. <https://www.ntticc.or.jp/>

- en/archive/works/time-stratum-2/
- Iwai, Toshio (1990). *Step Motion* [Instalación]. https://www.youtube.com/watch?v=uQgn0iuyh_I
 - Iwai, Toshio (2006) *Morphovision* [Instalación interactiva]. <https://www.nhk.or.jp/str/english/publica/bt/24/6.html>
 - Junma, Witaja (2020). *Cycle Latern* [Instalación]. <https://www.youtube.com/watch?v=LqPzKLObWTg&t=1s>
 - Kainen, Dan y Carol Kaufman (2014). *Ocean: A Photicular Book* [Libro]. https://www.youtube.com/watch?v=SqWD8B8l6yU&list=PLrXfm8JPFsxOmszysuTH1RFospFxFt6F_&index=35
 - Landry, Diane (2007). *Madonnas* [Instalación]. <https://dianelandry.com/installations-mouvelles-artwork/madones/>
 - Larey, David y Jaki Middleton (2007). *Forever, ever and ever* [Escultura cinética]. <https://www.wayback.net.au/forever-and-ever-and-ever.html>
 - Leal, Israel (s.f). *Chichén Itza* [Fotografía]. https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/por-que-serpiente-chichen-itza-desciende-cada-equinoccio-otono_7131
 - Lee, Woohun - JinHa Seong (2009). *Sea of stars*. [Diseño de mobiliario]. <https://history.siggraph.org/experience/crystal-zoetrope-by-lee-and-seong/>
 - Miglus, Wanda (2004) *ZEZ fabric* [Telar]. <https://www.rit.edu/news/inventor-zezr-fabric>
 - Paccou, Marie (2023). *UMBRELOTROPE Turning faces* [Diseño]. <https://vimeo.com/704832499>
 - Pareja, Fernando (2018). *Vasija*. [Instalación]. <https://www.espacioeldorado.com/fernando-pareja>
 - Pessoa, Regina (2012). *Kali el pequeño vampiro*. [Libro]. <https://www.lojadascurtas.pt/product/flipbook-kali-the-little-vampirem>
 - Raetz, Marcus. (1993). *Kopfloose Mühle* [Instalación]. <https://amicipromuseo.ch/opere-raetz>
 - Roosegaarde, Dan (2016). *Beyond* [Arquitectura]. <https://www.studio Roosegaarde.net/project/beyond>
 - Rosenkrantz, Jessica y Jesse Louis-Rosenberg, (2014). *Laplacian Zoetrope* [Instalación cinética]. <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/laplacian-zoetrope/content/dendritic/>
 - Santa, Carlos (2005-2012) *Bailarinas* [Escultura]. Cortesía del autor
 - Santa, Carlos (2012) *Hombre Jaula* [Escultura]. Cortesía del autor
 - Santa, Carlos. (2020) *Animalabarista* [Escultura]. Cortesía del autor
 - Seder, Rufus (2007) *Galope Butler* [Libro]. Scanimation prentenboek: Seder, Rufus Butler
 - Smith, Karen (2012) *Zoetrope Ring Stands* [Joyería]. https://www.youtube.com/watch?v=4o_q6fMGekk&t=43s
 - Tundra Collective (2021). *Row: signals from the space* [Instalación audiovisual]. <https://vimeo.com/535964694>
 - Vasof, Anna (2016). *Travelling* [video]. <https://vimeo.com/410246148>
 - Vasof, Anna (2017a) *Duel* [Documentación]. <https://vimeo.com/187525223>
 - Vasof, Anna (2017b) *Nuts* [Documentación]. <https://www.youtube.com/watch?v=Pnql1uQBCrQ>
 - Vasof, Anna (2017c). *Ping pong with myself* [Documentación]. https://www.youtube.com/watch?v=S3XkT_6KwWk
 - Veras, Christine (2015). *Silhouette Zoetrope* [Video]. <https://vimeo.com/162546175>

- Wilding ,Ludwig (1993). *Objekt mit Scheinbewegung* [Arte óptico]. Libro “Eyes, lies and illusions”
- Yamashita, Kumi. (1990) *Dialogue* [Instalación]. https://www.silviaminguzzi.com/anotherperspective/img/clip_image005_0001.png
- Zwierzynska, Agata (2021). *The mutoscope: 80 years in 80 seconds* [Mutoscopio]. <https://www.instagram.com/p/Cylio0hJC3z/>

5

ANEXOS

1. Transcripción entrevista Carlos Santa, 2022.
2. Tabla de catalogación de obras.
3. Tabla catalogación de experimentos.
4. Transcripción entrevista Hugo Glover, 2024.
5. Porcentajes para nube de palabras.
6. Dossier de la obra.
7. Call for Artist Animation as Art.

ANEXO 1

Transcripción de entrevista a Carlos Santa García 2022-08-28

Camilo Cogua (CC)

Gracias por aceptar la entrevista sobre tu trabajo escultórico. Inicio con las preguntas.

¿Cómo iniciaste con las esculturas? Eres más conocido por las películas o por los grabados. ¿Pero desde cuándo has hecho esculturas?

Carlos Santa García (CS)

Las esculturas empezaron... que me acuerde, con “El pasajero de la noche”(1988) cuando acabé el pasajero, trate armar unas maquinatas de manivela y piecitas de madera. Todavía hay algunas. Porque, eran muy bonitas las piecitas. En la Galería Sextante puse en algunas exposiciones, que ponen dibujos y eso.. incluso los seriados. Pero hay un puente natural ahí, que son los flipbook, entonces hice flipbook. Este es del 89-90-91. Flipbooks y maquinatas de manivela.

La única que tenía de esas. Yo tenía una lupa y entró el sol y la luz se concentró en un punto y se incendió (risas). Era muy bonita por ahí quedan fotogramas quemados.

Busco restos y les tomo foticos

Y después sí, mirando, apareció también la película de Werner Nekes, que es tan importante.

Yo doy la clase de historia del cine, pero arranco en la prehistoria, arrancó con la sombra. El cine como la idea de ser una construcción humana. Pero es muy bonito, porque el hecho de que el cine sea una construcción humana. También hace que sea natural al hombre, el plantear el movimiento. No es una moda, o, no es producto “solo” de un invento cinematográfico que permitió desarrollar su gramática de una manera notable, y hacer pensar a Delleuze y a Barthes que la forma más cercana al pensamiento es la forma cinematográfica, sino que está en la naturaleza del hombre. Entonces estamos frente a un arte mucho más misterioso, porque el del cine no tiene, a diferencia de las otras artes, una relación con su forma popular. Es decir, que al acople de la música popular está la música culta. Con la imagen, está la imagen popular y la imagen culta, etcétera.

Es decir, siempre ha habido un diálogo muy bonito entre las formas folclóricas y las formas, digamos, “elevadas” o “sofisticadas” de la cultura. El cine no tenía eso, pero este sí, justamente este puente permite un acercamiento a la pintura, y en ese sentido también a ciertas formas populares. Eso me gusta, y estas máquinas se plantean casi siempre desde el ángulo de lo popular. El gran arte no jugó con estas piecitas en un comienzo. Entonces lo que tú ves son juegos: fotografías interesantes, dibujitos con caricaturas. O sea que está lo del juego y la magia también desde el comienzo. Y la máquina sí que lo expresa bonito, porque es una magia, tú lo ves a simple vista y sabes el truco, pero te sorprende que se mueva. Es divertido, que se mueva. Tú sabes cómo funciona el flipbook, lo puedes explicar, el otro lo entiende, pero sigue siendo eso. Pues mágico.

(CC) Se construye un puente entre el juguete y el arte contemporáneo. ¿dónde termina el juguete y empieza esa otra mirada? que no es tan popular. Es justamente la que trae tus esculturas y bueno, otras esculturas de pocos artistas en el mundo. Y entonces ¿cómo se juega ahí?

(CS) Y hay una paradoja frente a la misma tecnología, ¿no? Porque sin duda el cine es el arte de la luz eléctrica. Tienen que tener un intermediario tecnológico y componente tecnológico para ser apreciado, entonces es pre cinematográfico, pero podría ser post cinematográfico también. Se vuelve, sí, irónico. Me parece la postura. Pero bonita también. Como una reflexión ante el tiempo, la posibilidad de que la persona que observa la pieza la remate, en el sentido en que la pieza terminase en la velocidad que tú le das, la acción que tú decides hacer. Y está bien en el arte también el componente de juego. Porque qué ironía! Fundamentados en el Dadá que era una carcajada sonora. Y creo que estoy siendo suave con el Dadá, frente a su actitud tan iconoclasta, pero sobre todo tan humorística, que sea la madre del arte que se está haciendo ahora, que es tan aburrido y tan serio. Entonces también es como una invitación, como una señal de que el arte es algo más que pensamiento.

(CC) Al principio el cine se llamaba, “animated pictures” de pinturas en movimiento. Entendiendo el cinematógrafo, no como gran arte, sino más bien como una animación, que es pensamiento sobre el movimiento de la imagen desde el hombre, en el cual la cinematografía, tiene un otro lugar, pero ya en esos juguetes, ya en esas esculturas, lo que hay, es animación. Con unas características técnicas particulares. Tú las nombras como “esculturas de manivela”

(CS) Si esculturas de manivela, en realidad, el conjunto me gusta llamarlo “la juguetería filosófica”, cierto, como que tenga ambos elementos, como en el libro de Ubiña, “la juguetería filosófica”, porque es un poquito de eso: juguetería filosófica, pero juguetería igual. Los niños juegan igual. Ha habido otro que se llamó “Máquinas para matar el tiempo”, otras “máquinas para perder el tiempo”, “otros tiempos”...

(CC) ¿Las consideras escultura cinética?

(CS) ¿Sabes? Yo no sé. Hay dos tipos de piezas que estoy haciendo, unas más mecánicas, que es como la máquina. Tú le das manivela y es solo una máquina. Y otras que son más orgánicas, que son con bronce. “Bailarinas” es como una mezcla de las dos.

En las que son más esculturas, como “orgánica”, la animación es una parte del relato, como en “Domador deshidratado”. En otras es más una máquina máquina. Como “Peces” en donde, como que pasan, y es simplemente un soporte.

(CC) Tú estás haciendo películas, pintando. ¿Ahora sigues haciendo esculturas?, o ¿has parado?.

(CS) No paro de hacer las tres cosas. Es que siento que se nutren todas, que es como una gran red. No puedo vivir sin hacer. Y no es un “no puedo vivir” así como melodramático, sino es que sale, sale. Digamos. Y le hace falta el uno al otro. La forma espacial a la temporal le hace falta. Osea poder sacar la imagen. En realidad tú en la animación lo haces todo el tiempo, tú acabas la imagen y la miras siempre como si fuera un cuadro, pues sabes que se está moviendo, pero el acabado, la cosita, el encuadre... y al final tiene como una paradoja ahí y se nutre mucho.

Las máquinas son como parte de un continuo de la plástica. Una práctica que yo siento que es el ángulo en que enfoco la plástica. Y creo que la enfocamos en general todos, más desde las plásticas. El movimiento, darle la dimensión del tiempo a las artes plásticas. Al darle esa dimensión del tiempo hay varias temporalidades, muchas propiamente cinematográficas, pero como viene de la plástica, unas son plásticas. Y es bonito, porque la plástica es el puente, puede ser el puente, no estoy tan seguro, pero si le da a la plástica una dimensión que es muy agradable para ella.

(CC) Y en términos de dimensión. A propósito, tú has hecho cosas pequeñas como joyería. Y has hecho cosas tan grandes como árboles. Cuéntame un poco ¿cuáles son los tipos de piezas que haces? Porque la joyería a veces uno la entiende desde otro lugar, siempre hay salidas inesperadas.

(CS) Bueno porque tengo una amiga joyera que es artista en realidad. Mechas Pacheco, es una amiga escultora, tiene esa cosa bonita que hace joyas a partir de obras de otros, las interpreta, y un poquito es la idea de algo que cargas, que guardas. Me parece que es una obra de arte que tú cargas, y entonces ahí viene también una especie de desplazamiento de la obra. Tienen un volumen y son piccitas sacadas, dibujadas de estos bichitos raros.

(CC) Pero no se mueven?

(CS) Y si te las pones en las orejas, si. (risas)

Digamos de manivela no, no, la manivela ahí es el corazón(risas). Pero sí me pareció bonito esa parte como el cargar, cargar algo. Entiendo lo que significan la joya para el arte, porque hay como una cosa frente al arte comercial, el comercio y del arte y el arte comercial y “la obra pura”. Yo entiendo esos dilemas, pero no, yo me pase por encima eso. O sea, son piecitas de plata y se sacaron muy poquitas copias.

(CC) No sé si mucha gente sabe de estas piezas, por eso me parece curioso, porque efectivamente las vi una vez y bueno, me llamaron la atención. ¿Has hecho otras cosas de tipo escultórico poco conocidas? Sé que estás haciendo una película en realidad virtual. Y puedes venir de hacer grabado con ácido, y de pronto estás haciendo realidad virtual, y de pronto estás haciendo esculturas en joyería, ¿hay otras sorpresas?

Alguna vez hice de actor para Magy Samper (risas). Era un documental ficcionado sobre Agustin Codazzi. Y Agustin Codazzi es un antepasado mío, entonces por ese lado me dijo “porque no aprovechamos” y yo le dije “no sé actuar”, me dijo. “Tiene que montar a caballo y montarse en una canoa y pasar”. En realidad eso fue lo que se hizo desde el punto de vista de la imagen. Es un hombre a caballo. Con un poco de aparatos en un paisaje reraro y un loco midiendo esa locura, con teodolito. Él había sido artillero con Napoleón, entonces sabía manejar el teodolito. Entonces hizo mapas.

(CC) Hablando de medidas. ¿Tienes alguna medida para esa relación de número de cuadros o respecto a ejes en tus obras?

(CS) Si. El tiempo, el tiempo, la mecánica del tiempo, como se expresa el tiempo. Es bonito porque por ejemplo, la cinematografía puede expresar el tiempo para adelante y para atrás. Uno pone la película “the happy end”(1966) de Oldřich Lipský que va para atrás, pero aquí son otras las preguntas acerca del tiempo, y el sentido del adelante y atrás, si es exactamente igual o no. En el caso de “Bailarinas”, las sombras van a hacer unos juegos misteriosos cuando la pones de noche. Saben que son otros tiempos, son otros tiempos. Los tiempos que ofrece la plástica, ¿que tan importantes sean?. No lo sé. ¿Se ha hecho? Si. Se ha hecho. Se ha jugado con el movimiento del sol para la fabricación de objetos. La arquitectura piensa en todo. Energía, pensamiento. En todas esas cosas. Incluso Herón de Alejandría ya hacía vainas que se movían. Pero esto es darle la dimensión del tiempo a la plástica, que abre otras preguntas, otros caminos. Siento que la plástica en estos siglos que siguieron, y este que viene, va a buscar eclecticismo entre las distintas formas que se han presentado y como lo que tenemos nosotros en el cine experimental, que es en realidad el de la plástica. Es como un hijito natural, yo lo incentivó mucho, tu sabes, en clase. Osea, si no quiere hacer una película, haga “algo que se mueve”, después le ponemos nombre a ese “algo que se mueve”, en mi caso son juguetes, pero en tu caso puede ser un tipo de proyecto en específico en un lugar específico. O esa relación que has

armado con el sonido. Otros puntos de movimiento que no son los narrativos pero que son fantásticos

(CC) Me decías que el cine tenía que ver con la electricidad. Pero en las esculturas has decidido mantener todo desconectado. Alguna tiene una bombillita, y poco más. ¿Cómo ha sido ese juego con la electricidad?

(CS) No es una pelea radical a muerte, no. “Bailarinas” en la versión más reciente, las figuras son más grandes que las que tengo en la fotografía, me jugué por un tamaño un poquito más resuelto. Por eso quité la pieza central, y era una pieza cheverísima, pero dependía de la electricidad. Entonces estaba enchufada y había un sensor, tu entrabas a un cuarto oscuro de la Galería Santa Fe y se prendía, pero se prendía la máquina que empezaba a dar vueltas y como tenía bombillo se proyectaba y se veía muy bonito y si tu te ibas, se apagaba, ya no pasaba nada más. Pero mantener eso es un “camello”. O sea, una obra de arte no puede depender, pienso yo, de que un técnico en el año 3624 trate de entender cómo funcionaba. ¿Me explico? Me parece que la obra en sí debe ser acabada, pero en realidad la dejé, y existe, y hay dos o tres, las que tú sabes que tienen bombillos, y se les hace mantenimiento hasta que se les deje de hacer mantenimiento. Y qué importa. De alguna manera que importa. La pregunta es ¿qué es una ruina? No? Porque el proyecto se parezca a la ruina, sino porque ambos están inacabados. Hay como un momento culminante de las obras. Y después pues pasa el tiempo. No sé, no sé Camilo. No es una pelea. Pero en el fondo me encanta que exista esa posibilidad de decir mire: fresco, ahí está. Es cuestión de tener unos espejos iluminados, manivelas y unos lentes, que eso si no está difícil, y unas lamparitas, o unos bombillos o, unas velitas, o unas velotas. Y hacemos ahí algo, (risas) se le tiene.

(CC) ¿Y donde has mostrado estos trabajos?

(CS) Desde el comienzo. En casi todas las exposiciones. O sea que en Sextante, con la primera exposición que hice, que se llamaba “Los vecinos del planeta”, había unas de madera. Donde Quintana expuse algunas figurativas, que es un buen grupito. Con elefantes y esa parte de la obra en dos exposiciones. En Madrid, en el Ateneo(2014?), en Edimburgo. En la Universidad de Edimburgo. Tengo un registro en la página web.

(CC) ¿Qué temas has abordado principalmente en las esculturas?

(CS) El antropozoomorfismo. Esa parte sí ha sido lo más visible, las figuras antropozoomorfas, los seres en situaciones opuestas. El cautiverio, por ejemplo, aparece mucho. Entonces hay una máquina cautiva, entonces las pinturas suelen ser de nubes, imágenes como soñadoras por cierto, el ser ya muy mecanizado, muy esculturizado, muy tieso (risas), muy simplificado, y como sus deseos o sueños en las picitas. Entonces el caminante es una escultura. Entonces probable-

mente haya algunos pies caminando, como el sueño, el deseo está expresado en el movimiento, y el espacio es más bien un punto de de condena, de detención, de situación mecánica, como una pieza, como si fueran piezas de algo, o si todo eso fuera en el fondo un gran todo. Y me gustaría algún día hacer algo más complejo, pero es que no hay tiempo hermano. El cine es muy demandante. Toca dejarlo. Y ahí sí depende lo que me pase ahorita el destino decidirá, porque si sale lo de “Astrolabio” y esas vainas, pues me toca coger por ese lado, pero si no es más probable que me devuelva a la escultura no es bastante. Y en el cortometraje es como el de “Cada uno en su ventana”, que es una película con solo grabados. Estoy trabajando en eso, y justo ando así. Ahora con tres o cuatro personas. Son grabados con ciclos expandidos, entonces se van sumando. Y el trabajo es armar como una relojería ahí, pero es chévere, con ocho laminitas vas armando. En el caso mío el tema es como, la soledad. La huida. El retirarse un poco. No sé si se está entendiendo, pero ahí va. Pero la verdad, yo si quisiera irme por el lado de cortos, de investigaciones, más sobre el metal, la lámina, el grabado, la escultura, la mecánica más compleja, me gustaría más. Me sentiría en un mundo más íntimo, más tranquilo. Lo otro es la Revolución Francesa. (risas)

(CC) Los temas de las esculturas han cambiado con el tiempo?, o se han complejizado? Algunas tienen una sola figura, pero las más recientes como “Animalabarista” tienen varias visualizaciones, con elementos como el tigre, arriba abajo o la base. Y es otro tema también, ¿no? ¿Tiene alguna conexión con la película, con el otro largo o como ha ido cambiando?

(CS) Yo la verdad no le dedicaba el tiempo que hubiera debido dedicar. O sea que hay cierta discontinuidad, cierto? O sea que fabricas unas, te quedas sin plata, arrancó otro proyecto... da pesar, pues tienes ahí como unos bocetos, y pasa tiempo, y vuelves y lo tomas. O sea que es como a pesar de mi mismo. Yo me siento mal. Porque en verdad amaría estar haciendo eso. En verdad lo que más me gustaría estar haciendo ahorita sería amasando con la mano, haciendo piecitas. También más humilde, como ya no el gran lenguaje y esas búsquedas. Si. No sé, pero no, no sabría explicar porqué. Si. Como solo, mas humilde.

(CC) Los tiempos de producción también son distintos. No es hacer un largo, que te demoraste diez años, sino que uno hace una piecita y que puede que en un par de semanas o meses ya esté la piecita. Y como que quedo, quedó.

(CS) Si, van siendo, va quedando quedando, va sirviendo, tiene un ritmo más humano, más tranquilo, más relajado. Si te sale bien, bien. Si no te salió, bueno, la arreglas, si se partió la fundes, ¿si me entiendes?, es espacial. Si, no sé, hay algo. Hay algo más humano tal vez. Y lo del cine tiende a volverse cada vez más industrial. De todas maneras, así haya una actitud frente a eso, se siente la presión. Y si yo entrara con “Astrolabio” pues sería absorbente a morir. Si, si. Entonces volvería a pasar más o menos lo mismo. Yo muerto de ganas. Tengo un montón de cositas ahí para fundir. El tema ya lo había tratado, y me sirve para convocar

un poquito todo lo que quería hacer. Es “la juguetería filosófica” los tengo en porcelanicon. No es el mejor soporte de todos, pero, bueno, ya cambiaré.

(CC) ¿Haces los bocetos en porcelanicon con alambre?

(CS) Con alambre. Entonces, hay uno que dirige la parada del circo, y son figuras que entran a la juguetería filosófica, pero es un circo que se llama “La juguetería filosófica”. Y entonces ahí vienen todos estos bichos en un orden circense. Algunos te los he mostrado, Y ahí otro pescadito y un tigresito... algunos de los que había hecho y otros nuevos, pero más articulados. Y también las pinturas las pienso hacer como un solo tema.

(CC) ¿Cuánto te tardas sacando toda una pieza?

(CS) Es que son tan caras, que eso es lo que lo para uno. Porque si te sale y tienes bien el dibujo, la idea y la maquetica. La maqueta la haces en un día de estas pequeñas.... No sé, cómo en una semana puedes tener un boceto más o menos bueno de un par de piezas, porque toca esperar al secado de una y otra. Entonces en el fondo haces como un grupito de tres por una semana. Y después ver cual funcionó, pero pues ahí viene el problema. Yo no tengo fundidor aquí en Cali. Entonces cuando tengo tres o cuatro que estoy esperando me hago el viaje a Bogotá para sacar los moldes. Se demoran una semana hasta que me entregan ya la cera, y yo retoco la cera. En esa misma semana queda retocada la cerita, y la fundición puede ser esa misma semana o a comienzos de la otra. Ellos tienen como fundir en pequeña cantidad las piecitas. Hay otros que necesitan muchas piezas.

(CC) ¿Y la mecánica la armás tú?

(CS) La mecánica la armo yo, pero ahora tengo un ornamentador. Porque es que antes si había que hacer el corte a mano, ahora se hace directamente. Todos los cortes los hacen en masa. Entonces tu puedes mandar un dibujo como quieras y hacen los cortes y la soldadura fina. Por eso mismo también me gusta más cuando está la piecita acá, porque tengo todo el control, todo el tiempo. O sea que me entregan la cera, y es delicioso porque es la pieza que hay para fundir, pero le puedes sacar pelitos, imprimir cositas. Que es por donde quiero coger, el bronce. Darle forma a la pieza y vincular al ser con la máquina.

(CC) ¿Siempre ha sido bronce?

(CS) Si, si. Porque es muy bueno, muy bueno. El bronce es el único que aguanta espacio público. No aguanta es cuando van a fabricar otra cosa, herramientas. Pero por eso no hay casi estatuaria en bronce, pero el bronce es el único que aguanta los siglos. Que lo tiras al mar, lo sacas, le quitas el mugrecito y ya. No se corrompe. Es muy noble.

(CC) Y ¿siempre con óleo?

(CS) No, oleo y acrílico. Ahora estoy usando acrílico. Me parece que el acrílico al final es muy resistente, muy bueno, y se da muy bien con el metal. El óleo me parece que no tanto.

(CC) Los ciclos tienen una conexión contemporánea en un mundo en el que volvemos a ver animación todos los días en el teléfono con gifs, con estos pequeños ciclos de cuatro o pocos dibujos que se repiten. Están en todos lados, pero están también en el origen del origen. Y tú los usas en tus piezas. No hay una pieza que no sea cíclica. Tienes ciclos de 8 de 4 dibujos ¿Como planteas tú los ciclos?

(CS) Es ese el gran punto, que tienes esos límites tremendos de cuatro y unos formatos muy pequeños también, pero al mismo tiempo no solamente te preocupa cuando se ve el plano lleno, sino como se ve en el proceso de moverse. O sea que te preocupa, porque la pieza no queda exactamente siempre cuadrada como para que tu estés viendo siempre el fotograma, sino que tiene una manera de quedar torcido, de funcionar. Entonces funciona todo el espectro, como que te preocupa el cómo se ve en distintos ángulos. También la resistencia al tiempo, que no se vaya a dañar...

(CC) Porque no tiene flicker. No hay, como en el cinematógrafo, o con otras máquinas, algo que detenga la luz, sino que solo gira.

(CS) Solo el parpadeo del giro. Si tu le das muy rápido entonces pues hay menos. Pero pues hay gente que los mira como en un muestrario. Uno, dos, tres... ahí hay una manera de verlo, de preguntarse en ese espacio ¿que le está dando de adicional?, o ¿cómo está dialogando el espacio con el tiempo y a su manera misteriosa?. Son diálogos opuestos. Es que la plástica es espacial, esa es su naturaleza y esa es su belleza. No es que no tenga tiempo, pero es un tiempo sin tiempo, es la inmortalidad. Como que yo lo pongo ahí para siempre. Eso esperamos, cierto? Y dialoga con el tiempo desde ahí, tiene su tiempo, desde ahí, pero el tiempo es el espacio. Esa es su naturaleza, es espacial. La otra es temporal. Entonces claro, ahí son dos naturalezas distintas. En el otro es todo lo contrario. En el espacio no funciona, funciona es en el tiempo. Tiene que haber alguien dándole un nivel para que se complete. Entonces ahí hay un diálogo misterioso. Por ejemplo, en la escultura. La escultura se caracteriza porque tú sacas copias, igual que en el grabado, y las numeras, pero ninguno de los dibujos que haya dentro, de las pinturas que haya dentro, es igual. Entonces hay una parte de la escultura que es parte de una serie, de uno a seis, de uno a diez. En parte por falta de plata. Es que la fundición vale. Una piecita como estas (mostrando un boceto de elefante en porcelanicon) vale de 1.000.600, en bronce. Que esta caro, que no se consigue el estaño, que....(risas)

(CC) Cuando dices que a veces el público los mira como un muestrario, nos deja ver que son piezas que igual funcionan solas, pero que también requieren una activación. Y a veces imponen también ese respeto del ámbito de la galería, del museo. Y en el museo está la impronta de no tocar, bueno, que se ha ido rompiendo con las instalaciones y muchas obras con los años. ¿Cómo ha sido la recepción de las obras?

(CS) La gente es muy bonita. Siempre preguntan que si las pueden tocar. Y yo siempre estoy por ahí dando vueltas y todo, pero pues “el maestro de pronto puede” y los niños preguntan. Muchas veces los niños se han adelantado. Incluso una vez me tocó un papá que se molestó con su hijo. Entonces claro, el papá enseñándole a que no toque casi todos los cuadros y las cosas, y ahora vengo yo a decirle que hay unos que sí y otros que no.... Pues la recepción es el riesgo porque juegas, es agradable, es divertido, y vuelve el arte más humilde. Yo quiero que el arte sea más humilde, no tengo la pretensión de nada. O sea, me parece eso, un juego

(CC) Pensaba en esa conexión de verdad, con el asombro del juguete. Ahora que tengo a mi hija que esta chiquita, y cuando se acerca a algo que no había visto, juega y repite y repite...

(CS) Tiene que ver con el movimiento ritual. Ahí hay cierto tipo de películas que tienen que ver como con un rito, con una especie de mantra de repetición que te atrapa y te lleva de un punto al otro. Como cuando ves un joven viendo un disco en 35 revoluciones pasando, que era el plan que se tenía antes, que era poner la canción y quedarse mirando el disco. Esos movimientos repetitivos. Alguien moliendo maíz, y uno se queda ahí viendo. Ahí hay cierto tipo de movimiento profundo, no se que, yo creo que este tipo de máquina despierta una temporalidad mágica, de ver la misma vaina. Y usted lo escoge y usted mismo se “da en la jeta” ahí con eso y en realidad no está haciendo nada, ni siquiera está consciente o pensando algo importante. No sé en qué consiste ese pulso misterioso que te da la plástica en ese tipo de movimiento que te atrapa, que te recuerda un gesto religioso, no sé. Si.

(CC) Esa inocencia también, del asombro y el ensimismamiento.

(CS) Si, uno se quita el disfraz, pues está jugando. Y hay una cosa bonita que pasa en las exposiciones, y son los cruces de miradas, porque la maquinita lo permite, o sea que hay alguien dándole y está mirando por un lado y de repente hay alguien al otro lado también mirando. Ese tipo de encuentros en las cajas de vidrio pasa mucho. Estás buscando en un rotico y de pronto ves a otro. No es la pretensión mía, pero el juego permite encuentros, tu le das manivela y yo miro desde lejos. No sé.

(CC) Cuando mencionas “las cajas de vidrio” te refieres a los dioramas. Que

los pones en otra categoría.

(CS) Si, los puse en otra porque casi todos están quietos, pero el último que hice, y todos los que voy a seguir haciendo tienen una manivela adentro. Está la cajita quieta. Si buscas, porque ahí el objetivo también de la profundidad es el movimiento en que está incluido, pensando en los planteamientos de Nekes, en los ensayos de los teatros de perspectiva del siglo XVII. Esos teatrinos que están hechos para que tú los recorras, como el barroco. O sea que no hay “una” visión, sino que en el recorrido ya hay una temporalidad, una manera de recorrerlo. Igual nadie lo recorre, de hecho. Entonces la cajita tenía eso. Pero si además tiene una manivelita que chilla y hace ruido y suena desvencijadas, eso es una berraquera (risas).

(CC) De estar haciendo cine con sonido y con todo lo que significa este lenguaje. Nunca le has puesto sonido?

(CS) Me encantaría. En España conseguí, en Madrid, los motorcitos que tocan cancioncitas. Y se lo puse a una pieza, que era como un “ñero” que tiene Daniel Binaural. Y funcionaba con la manivelita, y con la manivela funcionaba la piecita. Pero lo que no se calculó, es que la maquinita de música funciona para adelante, pero no para atrás. Y al echar reversa le dañamos unos dientes, entonces es un ciclo inconcluso. Quedo mejor, en el sentido que hace es un ruido, no? Porque se saltan. Y toco ponerle un freno para que la pieza solamente se mueva en un sentido. En sentido contrario tiene freno.

Me encantaría porque van de la mano. Pero vuelvo y te digo, yo siento que no he metido el tiempo que debería, y me gustaría metérselo, y hacer justamente todos esos ensayos, porque se puede jugar con el fuego para mover las cosas, calentando aceite, o incluir plantas, o sea, hacer cómo materas, como el bronce es tan resistente. No sé, por ahora pues me metí con el tema del circo y estoy en esas, y espero tener hartas piecitas. Pero eso depende de lo que pase de aquí para adelante en esta segunda parte del semestre.

(CC) Son reflexiones transversales..

(CS) Y del cine. Pues como no ha habido cine desde siempre, en el fondo la fabricación de objetos que expresa el desplazamiento está en la naturaleza del hombre. Porque es importante. El criterio evolutivo es muy pobre para expresar en realidad como el ser ha intentado representarse en el tiempo. También desde el ángulo de la plástica, porque la literatura, el teatro, la música a veces lo han hecho. Entonces es chevre.

(CC) Yo estoy trabajando en una línea similar. Trabajando con piezas de metacrilato. Escaneando en 3D e imprimiendo cosas, como este rostro de mi hija e imprimiendo para iluminar por abajo. Pero he tenido problemas con el mecanismo

(CS) Los mecanismos son problemáticos siempre, siempre, lo que yo he sufrido. Por ejemplo, en las piezas que tienes que ver pasar el giro sin cigüeñal del movimiento de vertical a horizontal. Usualmente es un cigüeñal, un piñón que cambia de sentido, pero es difícil en ese tamaño.

(CC) Entonces decidí aprender a hacerlo en 3D. Y luego diseñe una secuencia de metacrilato y la corte. Hice los soportes, porque puse una tira leds. Entonces el invento está en el metacrilato con los LEDs. Pero entonces hice un “Ledoscopio” con tambor, con ayuda de un diseñador industrial, en donde lo que hace la “obturación” es realmente el paso del led por la luz que no tiene ninguna programación. En el tuyo como no hay luz hace cierto barrido y en estos también dependiendo la velocidad. Y luego he hecho otros que tienen programación. He hecho todas las pruebas técnicas y ya funciona y está bien, pero luego no he podido tener una pieza completa como para mostrar. Tengo un ciclo. Entonces estoy trabajando en eso, y otros ciclos, que son varias piezas. Estoy trabajando sobre los ciclos de la humanidad de los que no podemos salir. Está en construcción...

(CS) Bacano. Yo pienso que estás enfocándolo desde el ángulo que es. Y es que las formas arquitectónicas que se puede uno imaginar, con el tiempo tienen una resonancia mayor, o sea, poder asociar esto con Platón, por ejemplo, o directamente con Nietzsche, también como una cosa humana. Nietzsche es el que se acercaría con más certeza a lo que está pasando. Los escritos de Nietzsche sobre el tiempo son bastante cerrados, lo que más se menciona es lo poquito que hay en Zaratustra que es el eterno retorno. En lo del tiempo, que es denso, pero en el fondo cuando se entiende es interesante, es que el hombre no tiene mucha importancia. Por lo que sea, él ve el hombre muy a lo Schopenhauer, o sea que no le parece gran cosa, no tiene mucha fuerza, y entonces la falta de fuerza hace que tenga que volver a empezar, es como cosa de Sisifo, como si hubiera una posible evolución o un posible salto que pudiera dar el hombre a algo mejor. O sea que en el fondo si hay una cosa evolucionista, pero en el fondo es tremendamente platónico lo que resulta, porque en tanto no puede, entonces vuelve y tropieza, con la misma piedra. El hombre es el único animal que se tropieza siempre con la misma fokin piedra. Que para explicar la historia funciona bien. Otros lo plantean como pendular, porque no hay en verdad un cambio. Pero en el fondo tal vez la elíptica es mejor porque es la misma piedra pero un poquito más adelante (risas) No se. Especulaciones sobre la geometría. (risas) Pero es que es chévere.

ANEXO 2

Tabla de catalogación de obras.

Obra	Autor	Año	Iluminación	Tiempo	Energía	Unidad de secuencia	Tamaño	Intersticio	Translucidez	Unidades y soportes	Logica de la progresión visual
Animacleta	Gerbaud, Simon	2013	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Ensamblado	Manual circular ☉
Animalabarista	Santa, Carlos	2020	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Artifact	Barsamian, Gregory	2010	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Bailarinas	Santa, Carlos	2005-2012	Natural	Maleable	Humano	Tridimensional	Pequeños	Reemplazo	Opacos	Ensamblado	Manual circular ☉
Beyond	Roosegaarde, Dan	2016	Artificial	Maleable	Humano	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Integrado	Lineal →
Bloms	Edmark, John	2015	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle autocontenido ☉.
Copenhagen Cicles	Dyer, Eric	2014	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional/Tridimensional	Mediano	Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞, Reflejo ↔, A inicio ○
Cycle Latern	Junma, Witaja	2020	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Dialogue	Yamashita, Kumi	1999	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Eternal Return	Hudson, Peter	2014	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Figure descending a staircase	Butler Seder, Rufus	2009	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Flora	Dyer, Eric	2018	Artificial	Maleable	Motor y humano	Bidimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	Reflejo ↔ /Bucle simple ∞
Fly Home	Butler Seder, Rufus	2015	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Forever, ever and ever	David Larey y Jaki Middleton	2007	Natural	Programada	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Reflejo ↔
Galope	Butler Seder, Rufus	2007	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Hombre Jaula	Santa, Carlos	2012	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Manual circular ☉
Homourboros	Hudson, Peter	2007	Artificial	Regular	Humano/Motor	Tridimensional	Grande	Interrupción / Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Juggler	Barsamian, Gregory	1997	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Kali el pequeño vampiro	Pessoa, Regina	2012	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Lineal →
Kopflose Mühle	Raetz, Marcus	1993	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Laplacian Zoetrope	Rosenkrantz, Jessica y Louis-Rosenberg, Jesse	2014	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Reflejo ↔
Lenticular wheels	Hessels, Scott	2016	Natural	Maleable	Natural	Bidimensional	Mediano	Fragmentación	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Life/Time	Junma, Witaja	2019	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Interrupción	Transparente	Ensamblado	Bucle simple ∞
Madonnas	Landry, Diane	2007	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Mediano	Espes Angulados	Opaco	Integrado	Reflejo ↔
Masstranscope	Brand, Bill	1980	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Integrado	Lineal →
Not here, not now	Carol MacGillivray and Bruno Mathez	2017	Artificial	Regular	No se mueve	Tridimensional	Grande	Interrupción	Opaco	Ensamblado	A inicio ○
Objekt mit Scheinbewegung	Wilding, Ludwig	1993	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Ocean: A Photocular Book	Kainen, Dan y Kaufman, Carol	2014	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Opresores/ oprimidos	Chaves, Leidy - Pareja, Fernando	2013	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	A inicio ○
Petit Chat	Butler Seder, Rufus	2023	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Fragmentación	Opaco	Integrado	Manual lineal ↔
Phontrope Experiments	LeFebre	2009-2011	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Pequeño	Interrupción	Translucido	Integrado	Bucle simple ∞
Ping pong with myself	Vasof, Anna	2017	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Translucido	Ensamblado	Reflejo ↔
Progress	Goto, Akinori	2017	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Reemplazo	Traslucido	Integrado	A inicio ○
Protesta 12 de octubre	Chaves, Leidy - Pareja, Fernando	2012	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Push	Glober, Hugo	2017	Artificial	Maleable	Natural	Bidimensional	Grande	Ocultamiento	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Row: signals from the space	Tundra Collective	2021	Artificial	Regular	Motor	Bidimensional	Grande	Fragmentación	Opaco	Ensamblado	A inicio ○

Obra	Autor	Año	Iluminación	Tiempo	Energía	Unidad de secuencia	Tamaño	Intersticio	Translucidez	Unidades y soportes	Logica de la progresion visual
Sea of stars	Lee, Woohun - Seong, JinHa	2009	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeños	Interrupción	Translucido	Integrado	Manual circular ©
Silhouette Zoetrope	Veras, Christine	2015	Artificial	Regular	Humano	Bidimensional	Pequeños	Ocultamiento	Transparente	Integrado	Bucle simple ∞
Sounding sirens	Collishaw, Matt	2023	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Spanda	Bueno, Claudia	2023	Artificial	Regular	No se mueve	Bidimensional	Grande	Interrupción	Tranlucido	Integrado	Bucle simple ∞
Spinning Silvia on Vimeo	Lainé, Michael	2014	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Status Quontinuum	Guido Devadder	2022	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Step Motion	Iwai, Toshio	1990	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
The lake	Fontanive, Juan	2006	Natural	Regular	Motor	Bidimensional	Pequeño	Reemplazo	Opaco	Integrado	A inicio ○
The mutoscope: 80 years in 80 seconds	Zwierzynska, Agata	2021	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Opaco	Ensamblado	A inicio ○
Time stratum (I a IV)	Iwai, Toshio	1985-1990	Artificial	regular	Motor	Bidimensional / tridimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Bucle simple ∞
Travelling	Vasof, Anna	2016	Artificial	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Reemplazo	Translucido	Ensamblado	Bucle simple ∞
Turning faces, UMBRELLA-TROPE	Paccou, Marie	2023	Artificial	Maleable	Humano	Bidimensional	Mediano	Interrupción	Opaco	Ensamblado	Manual circular ©
Vasija	Pareja, Fernando	2018	Artificial	Regular	Motor	Tridimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Bucle simple ∞
Zoetrope Ring Stands	Smith, Karen	2021	Natural	Maleable	Humano	Bidimensional	Pequeño	Interrupción	Opaco	Integrado	Manual

ANEXO 3

Tabla de catalogación de experimentos.

Experimento	Materiales	Formato	Iluminación	Tiempo	Energía	Unidad de secuencia	Intersticio	Tamaño	Translucidez	Unidades y soportes	Logica de la progresión visual
Laminas apiladas	Metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - luz mano	Bidimensional - X - desplazamiento horizontal	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual lineal ↔
Rollo de papel	Cartón, metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - rollo mano	Bidimensional - 4 - eje horizontal	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual circular ⊙
Discos concéntricos	Metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - luz mano	Bidimensional - 16 - desplazamiento vertical	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual lineal ↔
Laminas con fibras y colores	Resina epoxica, fibra óptica, metacrilato y componentes electrónicos con arduino, pintura de tiza borrrable	Escultura	Artificial	Regular	Sin movimiento físico	Bidimensional - 4	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual lineal ↔
Laminas en resinas	Resina epoxica, fibra óptica, metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - luz mano	Bidimensional - 12 - eje vertical	Interrupción	Pequeño	Translucido	Integrado	Manual lineal ↔
Caja recta	Cartón, metacrilato y componentes electrónicos con arduino	Escultura	Artificial	Regular	Sin movimiento físico	Bidimensional - 26	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Lineal →
Escalera	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos con arduino	Escultura	Artificial	Programado	Sin movimiento físico	Bidimensional - 26	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Lineal →
Arcoiris	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos con arduino	Escultura	Artificial	Regular	Sin movimiento físico	Bidimensional - 28	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Lineal →
Fuente	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos con arduino	Escultura	Artificial	Programado	Sin movimiento físico	Bidimensional - 12	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Lineal →
Bloque lenticular de hormigón	Hormigón, metacrilato	Intalación arquitectonica / Escultura	Natural	Maleable	Humano / Natural	Bidimensional - 2 - desplazamiento horizontal	Fragmentación	Pequeño	Translucido	Integrado	Manual lineal ↔
Ledoscopio	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - manivela mano	Bidimensional - x - eje horizontal	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual circular ⊙
Estructura tambor de luz (secuencia cafetera)	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos. (Con fibra optica en secuencia Cafetera)	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - manivela mano	Bidimensional - 23 - eje vertical	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual circular ⊙
Arandú	Ácido poli láctico (PLA), metacrilato y componentes electrónicos	Escultura	Artificial	Maleable	Humano - manivela mano	Bidimensional - 31 - eje horizontal	Interrupción	Pequeño	Translucido	Emsablado	Manual circular ⊙

ANEXO 4

Transcripción de entrevista a Hugo Glover 2024-02-26

CAMILO COGUA (CC)

Hi Hugo. Thanks for agreeing to chat with me about the research. I'm going to start by asking you. Before you make your zoetrope, do you find another one or have a reference for other zoetropes moved by hot air like yours?

HUGO GLOVER (HG)

I can't remember how much I spoke about this in the thesis, but my first supervisor was an amazing, amazing guy. He was terrifying. He was called Ranulph Glanville, and he was, amongst other things, the president of the American Cybernetics Organization. His whole approach to research, to everything, was all based on second-order cybernetic theory. And, but he was also an incredibly radical pedagogue. His teaching approach was to force people to remove all of their unacknowledged expectations of what they were trying to do. And so the first thing when I started my PhD, the first thing he asked me to do wasn't to read a load of literature, wasn't to like, you know, he first he literally put my PhD proposal in the bin.

He said, you do you really want to do this? He said, I don't think I think this is what you think a PhD is. Do you really want to do it? And I was like, I didn't know what to say. So he put it in the bin and he said, you've got two kids, right? I've got two boys. Make them something for Christmas and make it silly.

Because kids don't judge.

They won't, if they don't like it, they're not going to say, "oh, thanks, dad. I really appreciate it. You know, it's really kind. It's really nice". They'll just either play with it or ignore it.

So I was at the Royal College of Art, but I live nearly in Scotland. And Newcastle, so it's a three hour train journey back and I'm sitting on the train for three hours thinking... was this a joke? how do I respond to this? and then thinking oh well this is easy and By the time I got home, I realized what he'd asked me to do wasn't easy, it was really difficult and, What on earth am I going to do? And by literally showing by putting it in the bin he had taken off this massive expectation from my head, of what I was meant I was going to be doing, you know, things with long words. But trying to do something for my kids was

really difficult. The zoetrope came about the next year for similar reasons. I never studied animation, animation I was self-taught so I was always really curious about it and always unsure of my knowledge and because of that I felt that in the PhD I wanted to really understand it, I wanted to get right into the heart of it so I just started to get rid of everything that wasn't essential, thinking that in that sort of idiotic, reductive perspective, that if you get really, really close in, you know, if you discover that, you know, it's made of atoms and then that the atoms are made of electrons and protons and that those are made of quarks and those are made of this, this and this, and you get closer and closer and closer, then finally you'll find, and of course you don't. But I hadn't realized that. I so I read the Wikipedia page about zoetropes And on the Wikipedia page about zoetropes is a reference to a sixth century Chinese book that describes a Lantern that revolves through the heat of a candle that generates a sort of an illusion. And when I grew up in Germany, the Christmas decorations from Germany often are candle powered like little revolving of angels moving around, So there wasn't a drawing of this lamp, this Chinese lamp, but I had been making devices, like hand-cranked animation devices. And when I'd made these devices, and I had been writing a lot about the physicality of of actually being connected to the device, thinking that that was which did become a really important part of the thesis. But when I've been making these devices, so I was creating these illusions that weren't a screen. They have nothing between you and the illusion, other than the illusion. And I'd read about the fact that there was something that had been made in sixth century China that did this using fire or flames, heat. I felt that there was something of the objects that I had made that I could remove as well, which is how they were powered. And that was why I made the little candle one. And then I just followed that process through.

But I did that.

That was, it became, when I wrote the thesis, I realized that the exploration I'd been making in my practice, was made more relevant by the teaching I was doing about teaching my students CGI, Maya, Houdini, whatever it is. And I had these two practices. Well, the CGI was staying central, it's like a dominant form of making animation, and the practice was sort of moving further and further away. So I had these two points that I could reflect upon this, the kind of What was similar between those? So it became really useful sort spectrum to reflect upon

And the reason I did a PhD is because I'm curious about things and I like taking things apart.

(CC) So. And where was your PhD at the beginning?

(HG) Oh, God, it was really boring. It was about it was called it was all to do with three 3D imaging like stereoscopic 3D. So it was again it was to do with three dimensions perceptions of three dimensionality. So it's about it was cool it was good the title the working title was "stereoscopic spatiality". So I was

wanting to make pieces of 3D stereoscopic animation that their relative scale was exactly the same, was relative to the real world, not a difference. So in a sense it was sort of the same, but it was quite a narrow idea. It was sort of going from zero to ten straight away and Ranulph just sent me off on a big loop I suppose it was sort of, it was sort of the same idea and I suppose you know that's what I came back to after he put it in the bin. The bit that I really enjoyed which was how does our experience of reality relate to these illusions that we create and I'm still interested by that now. I think it's still really, really interesting.

(CC) Your piece “Push” it's not just a thing that the machine do; it's also your performance feeding the fire. So I'm wondering, how long was the machine and your performance?

(HG) Yeah, so it was it was only one night. I did three installations of the big Zoetrope. Three versions. So the first one was in a music festival Lindisfarne. Lindisfarne is this island off the coast and it has a monastery on it. So it's been a site of religious pilgrimage since a lot of time. That is a connection which I hadn't realized at the time. But they commissioned me to build it and they paid for it. And so that was the sort of first iteration of it. And then I built it. So and then I, and then I exhibited it in London but connected I had to do it inside I couldn't use fire but it's still the whole zoetrope still smelt of fire.

It was a it was they were all of them were just single installations. So the festival was in September 2015, and that was the first one.

And then the work in progress show when I exhibited it in London in 2016, which is that one. And then the last “Push” was 2017.

So the thing that changed was the so the first instance of the zoetrope, I, the Banyan deer was the animation inside it. It was a deer running. And when I did the final installation, the “Push” piece, All of I had done all the work about pilgrimage and walking and embodiment and a rhythmatizing attitude and Camus, Sisyphus and animation like all animation practice being like this this kind of Sisyphean task of you know, especially if you work on something that you know, if you work on a shot that you've slaved on and then it gets cut, you know, it's what could be more Sisyphean than that?

And in a certain sense, you know, I what I was trying to do was to try and give shape and color and depth to how to the making of animation because it's kind of invisible or it was certainly for the majority of the research that I could find. In my experience, if you're doing anything at all, even in quite well established processes, you're always in this process of making, of creating problems and then fixing them and then creating them and then fixing them. And none of that is evident in the final performance or the final piece. And that, to me, felt like an incredibly rich area to research and to try and, open up.

And when I was looking at, areas of, design research and, the work that was being done in in the group that I was in at the RCA. All those areas had decades of research about the internal goings on of, you know, design of, engineering, I couldn't find anybody who had examined animation in the same way. And I

think that's why I settled on tacit knowledge. Because when you when you start talking to people about what they're doing, they're no longer doing it. They're talking to you.

And I was I've I was quite nervous during the PhD when I started to talk about my teaching and tacit knowledge, that my supervisors would say, well, now you have to go and interview, you know, animators and then you have to do some form of experiment where these guys have... and I was. I just didn't want to do that at all because my approach had been this sort of, curiosity driven exploration of making animation myself. And I felt like I could internally reflect on that. And if I were to speak to animators, which I did, you know, I speak to students, you're losing more than you're gaining by asking them: "tell me about what you're doing". And I've read PhDs that did that in other areas.

And I felt that what they what I had what they had recorded and what they had then taken from the interviews were the people who were very good at giving words to how they what they were doing rather than the knowledge or the complexity of when you're really deep into something. It's like nobody would go up to a writer who was trying to write a novel and say: "tell me tell me what you're writing about"

(CC) Yes. I I'm working more with, people from theater that have the same problem that does. They have that knowledge doing, and they find the knowledge doing. You cannot make a knowledge in in theater in other way. And you have to have a exercise to write it on.

Sometimes, you want to share not just the play but also what your process is like, what you say, and The tacit acknowledgment that you develop doing that work. So, but I'm it's very interesting to me the notion of Pilgrim that you work on. I think that is a different sense, that you also work with Camus and others. A different sense to understand the animation and the repetition. That is something that we use a lot, not just doing animation, but in the in the life, with a version that was new for me at least. Can you talk to me a little bit more about that notion.?

(HG) The thing that really appealed to me about pilgrimage was that I'm not a religious person, but I have a lot of the things that I find interesting that I cast or, I choose to act upon are what I believe other people have described as "a calling" or, they have described their, "a sense of purpose" or a "sense of well", an idea in a sense. I've come across descriptions where people have felt a compulsion to go and do something. And that's been described as having this kind of religious, for them or for the society that they're in or the time that they're living in. That to go and do something like get up and walk to a place can be justified as being this kind of religious practice. I'm not saying that creative practice is an equivalent, but I'm saying being somebody who feels compelled to do something, and I can't fully explain the compulsion. I can't justify it, in any context.

But it feels extremely real and it feels very, powerful. The other part about pilgrimage to me was my own experience of, I'm writing about this at the moment

actually, I like rock climbing, Mountain climbing, weirdly, has a very similar connection, chronologically or historically to things like well, to the sort of end of the enlightenment to where mountains had been perceived as being these places that were, you know, not to be you know, they weren't considered in the same way that they are now, even though they haven't changed a great deal. But this human compulsion to get to the top of something, people have written about this in great detail and great length, I don't find particularly accurate ways, but and that from a societal point of view has changed. It used to be that was seen as something that was, nobody would go and do, and now it's almost an accepted part of how we engage with the with the world, with the planet. And often the perception is that the whole point of climbing is to get to the top. In the same way that the whole point of making something like a piece of, like piece of animation is what it, you know, what it finally is.

My argument is that the people or in my experience, the bit I enjoy, the bit I search for and I want to return to is not the making, the completion of a piece of animation or a or a machine or a performance. It's the middle part where I have begun it. I understand the parameters. I'm coping with the complexity. I'm navigating that complexity, and I haven't finished it. It's the middle point. It's that liminal state. Which I want to keep returning back to. But to have that liminal state, you have to begin it and you have to have ended it. And a pilgrimage to me and the pilgrimages that I write about or the reason they felt relevant was for that very notion of not the beginning of a journey or the end of a journey, but that middle point of a journey where, what you have available to you? so the tools or the means that you have become second nature.

So when I was doing this, a piece of charcoal animation, that meant I needed to do, It was 720 charcoal drawings in sequence to create this animation. When it got to the point where myself and the other animator were listening to the radio or listening to music, and we were working silently in that flow state of understanding how the system that we had created that we knew if we kept going, we kept accruing image after image after image. And we were acutely aware of how much detail was important to maintain in each charcoal drawing. And when we could be looser and freer with the marks we were making.

And the fact that we kind of knew that the middle point of the animation would probably be the best because the start was far too tight because we were too concerned about getting too much detail in. That's what I'm always hankering for. And the person who described it best is William Kentridge. The way that he articulates and describes and elevates his process in the studio, the physicality of walking toward a drawing and then walking back, and giving equal kind of stature to the image, to himself, to the camera. He to me, when he describes his work, he's describing the totality of that animatic space, that animatory thinking where this your embodied humanness and the technology of capturing an image or projecting an image, so that manipulation and control of time and imagery are all codependent in this wonderful kind of interlinking way. And that led me toward thinking that, like, that really precious, heterotopic space was the central ground, was the central point of artistic image making practice

of technology and philosophy and internal unspoken kind of emotions and rhythms, which weren't reliant on mathematics or language, but we're just reliant on the maintenance of all of them, through one's attention, one's curiosity, what you connect to. And that's what I found really rich about when I started to spend more time being really honest with myself about why I found certain things interesting to read and how they then connected to what it was that I was interested in doing.

(CC) I found a lot of connection with what you told me about your personal practice, hiking, the mountains, the Sisyphus, and also the relation with nature in the installation. I saw, the videos where you're putting everything on, and it had no water. So how the weather gets there? What was the planning that you had?

Because is an experience, not just for you as an animator, that you put in the stuff, but the audience, where is the placed of the audience? and where they feel in the middle of the mountains with the water reflection, with the fire, with all the stimulus to see a piece of animation. That is a different completely way to approach animation in a theater, in a museum, in a gallery that we have all under control, and in that case, can rain or other things can happen. But you have the connection, when you talk about of doing the stuff with the relation to nature to achieve something climbing. And also with the connection with Sisyphus, to make the work and with the nature, but the proper practice that you say that I intend to climbing in the mountain is like, I hope that you are not doing with your bag full of a big, rock. So and I'm then wondering why did you, make the, choose that exact part of Jankovic short film?

Because it's also they have a also a meaning, and you can do it by yourself. But you decide to use that piece like a homage, maybe. I'm not sure. Little reinterpretation or well, You can tell me stuff about that, about about the audience, about the the the the water, about the junk which is tough.

(HG) The location of the performance was, a location that I knew really, really, really well. I've been going there my whole life. My parents had been going there since early 1960s. We go every summer, and we go because it's a tidal estuary. So when the tide is out, it's just sand. And then when the tide comes in twice a day, it there's enough water to sail. So it's an environment that changes.

(CC) That implies that you have control of the space, too. In a way, you have to be a part of the space too.

(HG) Yeah. Getting a zoetrope to work at that scale, powered by far is really, really difficult. Could you mind? So I needed to minimize. All the practice I do is iterative. So when I've made the first zoetrope, it's like, what do I do next? What do I want to change? The reason I situated it on that spot was because I wanted it to have a very specific time, and the tides are quite predictable. So I needed a tide that would be on the rise as it was getting dark so I could prepare the zoetrope. Everything could be ready. And ideally, the tide would get to the

level where it would extinguish the fire because that would signal the end of the performance.

(CC) So you didn't extinguish the fire yourself?

(HG) So the tide that evening was that much lower because the tide is affected by the wind, by all these different so you have the predicted tide, but it's not like it can't predict it to that much. So it didn't come quite high enough, which didn't really matter. But I felt that I wanted to create this installation that was to take animation away from the screen, to put it into a landscape, I wanted the animation and the technology to be as interconnected as possible. And that, to me, meant harmonizing what I was doing. So this technological imposition on the landscape, it would scaffolding, metal, and structure. And it looked it was it's so interesting because it seemed when I was building it in the workshop, it was just it was heavy and clunky. And then when I put it in the landscape, it just seems so small. It's like doesn't matter. But when it became dark, it becomes the focal point.

And that was so it felt like also, I knew it was going to be the last piece that I would make for my PhD, and I wanted it to be the sort of zenith of all of these ideas. So my ideas about my pilgrim because it's quite a long way to get from where I am to North Wales where it was. And it again, it was, the methodology of my PhD of the practice of this action research cycle, it was I had built the zoetrope there, 2 years before. I just I'd just taken it there and constructed it, not to build it, but just to because I was there on holiday. So then I had the installation to build to, to complete up in Lindisfarne. And it's a place that I go on holiday every year. My family's gone on a holiday every year, so it feels like this place that I can come back to. And when I was a child there, I was playing. So if you remember in the in the PhD, I had the, the pot smashing?

And for me making creativity is all about play. And in order to play, you have to feel safe in as much as you have to feel as if you are not having to deal with all of the kind of boring bits of being an adult human being. You can just focus on what you're doing. So that's why it was situated on that point, literally that point on the on the map, the grid location of it, because that was the hinterland. It's also at a point on a map where at any one time, that can be both water and land. It can both be static and liquid. And to me, that was a neat and poetic relation between when you look at a single frame of animation, it's a static frame. And when you look at animation as it's flowing, as it's moving, it becomes that that say that sense of liquid, that sense of movement. So I wanted the installation, the location to have a relevance to what it was I was trying to find out or what it was I was trying to explore in animation. And what was wonderful is I don't know if you've if you listen to the audio, there's a voice of an elderly gentleman describing the myth of Sisyphus. I have no idea who that was, and I didn't know he'd said that, because, once it was lit and the cameras are rolling, I was so tired. I didn't give a damn about any of it because I there was nothing more I could do. I didn't want to put any more wood on the fire because it was moving. So I just

I left it. And, it was only a few weeks later when I was editing the video, and I turned all the audio tracks off. And then I wanted the audio tracks of the, water and the fire, so I put them back on. And this description just came to I was like it was like this weird haunting description. I'll just leave that, leave that there because the video's so minimal. It's so useless at capturing anything. It but it's all I've got other than my own knowledge of it. And the use of those frames were really to do with, you know, that piece of work that he made, was so evocative of the struggle, but I feel it if I'd done it again, looking back on it now, it's exactly not what I wanted to do. Because Camus, Sisyphus, that he describes, is happy. And, the animation is not a happy Sisyphus. It's a very, tortured Sisyphus. And it's a very kind of homoerotic, naked, muscular Sisyphus. But what I needed was a real, in order for animation to work in that context, in a zoetrope with just lit by flames. Again, to get it to work, it was a very difficult thing to make animation for, and you had to have it. You basically had to have it really high contrast and really simple. And why do it again when somebody's done it so well?

(CC) I thought that because the effort it's beautiful.

(HG) Yeah. And I think, also, I had so many things to cope with. I needed some help. So I needed some help from the history of animation. I wasn't out there doing everything myself. And I felt like, you know, if you're going to ask for help, ask for help from, you know, from the best that you can find. I didn't feel like I was losing anything by not animating it myself. Because I wasn't really wanting the purpose of it was not to explore that sense of movement. The purpose of it was to, as you've said, was to actually take animation to that place and have it be there. And it and it felt like, you know, I had done what I wanted to do, and I wanted there to be a real connection to the history of animation in there. So it felt like the right thing to do.

(CC) I want to ask you things about design too because I saw in the first, zoetropes that you put the figures, like the common zoetropes on the cylinder and the part inside on the center. But in "Push", you put it across in a different way. Why did you do that change?

(HG) So it sort of relates back to where the PhD started, which was about and also it relates to the scale, the size of the the zoetrope. I wanted the internal space of the zoetrope to be, a bodily scale. So, if you've ever done stop frame animation, it's at the scale of the hand because that's what you're manipulating. If you're working in CGI, that sense of scale is totally unbounded because, that can be determined, in stereoscopic language, by the interocular distance. You know, you can take something and make it feel really big by putting the lenses really close together or putting so the scale of the zoetrope was defined by what I wanted to stand inside it.

There's an image, I think, of me sort of standing inside that space, Because animatory thinking, I wanted to create the animatory space and be able to be

in there. In a sense, it's that same desire to go into the screen, to be inside Maya kind of moving around. The reason that Sisyphus was in the middle was because, again, that was where the energy was. And when I the original the original banyan deer where it was just connected to the outside, that was, again, it was to do with, just getting to the point of the zoetrope would work. And the aspiration was to use that space. I'd seen a really old animation of a series of a bird flapping its wings, and it was models of a bird in a zoetrope. And I don't know how well it worked, but I'd seen that. And I thought, I wanna be working with actual kind of maquettes of elements. So the the fact that it was a 2 dimensional image of Sisyphus was not out of choice. It was out of, it was just out of practicality. I wanted to make, 12 of these things. But I felt that in the time I had and in order to make sure that it worked, I would have those and I wanted that sense of the hillside being in, not stuck on the inside of the zoetrope, but actually within that kind of that space that and what's what I also liked about it was that when I was building it, you're inside it. But when it's alight, you can no longer go inside it. You can't enter that space anymore. So that, you again, I spoke a lot about distance in the PhD, which was something one of my examiners sort of encouraged me to develop, and that felt like it was a space that I had defined and crafted, but then the distance was enforced by the technology as it always is.

(CC) You talk about another of the categories that I used to analyze the “volumetric animation” that I am talking about, and it's the scale. I distinguish between the dimensions, the size, the real size, and the scales. Because some of the researchers talk about pieces like “zoetrope on a big scale.” But in your work, I don't feel that it's a big scale. That is a big dimension. But as you said at the beginning, I wanted to have the body inside. And that's the dimension of the piece, not the scale. It's not the scale of something smaller. How did you make for the what is the materials of the pieces for Sisyphus don't get burned?

(HG) You know, if you have a if you have a candle and you put your fingers through it, you don't get burned. But if you hold your hand.

(CC)
It's because of the movement.

(HG) And I wanted it to catch fire. I wanted the whole structure to catch fire, to burn, To destroy itself.

(CC) Had not happened. Well, I didn't know. I couldn't imagine that you wanted that.

(HG) Well, nothing went right. I wanted the tide to come in and extinguish the fire or the whole thing to go up in smoke.

(CC) Oh, but that's the things that you the cinematic experience don't offer. Not just to you, but also for the audience. It's amazing. I feel that with that kind of works we can talk about that, but we must be there. Otherwise, we can just look at the recordings, but it's not the same.

How did you how did you describe the relationship between fine arts and design. Because you have a formation as background as a designer. And I think that this piece is very related to fine arts.

(HG) I've never felt comfortable as a designer because I was always interested in more than functionality or aesthetics. I like design that asked questions in the way that art asks questions.

And I was never comfortable with art that was divorced from any obligation, all of the obligations that design has. So animation to me sits between those two, and you are obligated, firstly, to the illusion that you're trying to create. If the illusion isn't stable, then, you are not stable in a kind. For me animation is when it the illusion transcends the mode of production. It is more than a sequence of images, it becomes, animatic. It becomes alive. It becomes I get myself in all sorts of problems with this because it's a wonderful friend of mine over in Korea whose whole PhD was about that the use of the word "alive" or the or "life" was inaccurate and insufficient. And I kind of agreed with him, and it made me realize how lazy I had been of saying, oh, you know, the illusion of life and the illusion of this. It's not the illusion of life. It's an illusion of movement. Anyway, I certainly never presented myself or wanted to present myself as an artist because I don't feel qualified. The work that I make isn't trying to assert an artistic argument. I am exploring my own curiosity. And I think intent is always critical and I had never intended to make a piece of art. I had intended to research animation through the making of this work. And I think, from a very naive and an amateur perspective, people often approach art as if there is some form of specific meaning that the artist is communicating or evoking or, attempting to explore. When I talk about animation and when I'm animating and talking to my students and when I'm enjoying it, the meaning that I see in animation and the enjoyment of in its making is more aligned to a craft practice than an art practice. Orientation of design and craft is probably more relevant than design and art when it comes to animation. And I think that if you were to situate design, craft, and art, animation would sit very comfortably in the middle. So I have my critique of craft that the foregrounding of craft is it elevates the processes and specifics of how something is made over its meaning and over its function. And I don't think that benefits or takes us anywhere particularly interesting when it comes to an understanding of animation. Because the tension between an industrialized process and a craft handmade process that designers had to conflict with doesn't, in my view, exist in animation because animation has always been an industrialized process or a process that is searching for some form of automation because in essence, it is an automation because the illusion is automated. Those 12 frames become more than 12 frames when you view them through your perception of them. Whether that's done by

having a computer add in extra frames or whether it's done by the effect of the zoetropes. It's, taking advantage of the limits of the human sensorium so we choose to believe that we're seeing something that isn't actually there.

I take that kind of slightly research review of just not claiming to be in any of those camps, but sitting outside of them.

(CC) But you'll continue doing machine style like that?

(HG) It's interesting. I wrote a book chapter about the train journey. I because I used Lamar, Thomas Lamar's, work a lot. And he talks about train journeys and the technology of a train and the ballistic perception. And so I haven't been building machines or building animation, I've been exploring, and I'm currently writing a book proposal that expands the thesis into a book because there were so many areas of the thesis that I was so interested by that I couldn't get into when I was writing it. So the ideas of pilgrimage, the ideas of embodiment and time. All of the different. I really only scratched the surface when it came to theories of time. The book chapter I wrote was about trying to understand Bergson. He had an argument with Albert Einstein. Einstein had written and published, his general, theory of relativity. And at the time, Einstein was quite well known within academic circles, but he hadn't achieved, like, the huge fame. Henri Bergson was the most famous, the best-known philosopher, had huge, cache in Europe and in America. He went to a lecture that Einstein gave in Paris about general relativity. And he asked a question at the end of the lecture and he said, he acknowledged that his understanding of mathematics was not, he couldn't really comment on the mathematics. I think he understood it. He couldn't comment on it.

So he wasn't saying that the mathematics was wrong because the mathematics was correct. But what he was saying was his entire philosophical career had been built on there being some form of relationship between our lived experience of time and a mathematical description or how time existed externally to the human experience. And Einstein, because of general relativity, because of, the fact that mathematics worked, said, well, you know, you might have spent your career doing this, but ultimately, you're wrong, and this is why you're wrong. And the reason you're wrong is because, look, I've made these equations. These equations prove that time is relative, all these ideas.

But and the outcome of the argument was it was generally felt that Einstein kind of triumphed in this argument. And it was the point at which Bergson's kind of career and notoriety sort of eroded quite quickly. And, of course, Einstein's went the other way. We roll forward. And at the moment, within the area of theoretical physics are lots of people working on trying to unify pre relative physics and quantum physics.

So Einstein's general theory of relativity was written before quantum mechanics had been explored. And there is a mismatch between the two as far as I understand. So there's parts of general relativity that don't account for aspects that are accounted for in quantum mechanics. So the endeavor at the moment

is to try and come up with a description that encompasses both, which is generally referred to as quantum gravity. So they're trying to get the bits of quantum theory that they know and the bits of general relativity or special relativity that work and create a unified description.

And the work that I cited and where I came across this argument between Einstein and Bergson was that the current thinking is that Bergson was probably right. The big hole what they're trying to unify is that our experience of time must have relevance and must be acknowledged. Because currently, in the mathematics as they stand, it's not, you know I don't know if you've come across things like, you know, the block universe. And so the block universe is a mathematical description that, the past and the present and the future all coexist in the same space.

And it it's our clumsy human understanding of time that is that is basically at odds with a mathematical description of time. So I found all of these sort of arguments and all of these descriptions of I mean, I wrote about Arthur Eddington's, two tables in the in the thesis. So that whole idea that everything around us is all made of these little balls called atoms, and they're that's and the desk in front of us is that's 99%, empty space, but we can knock on it. So if it's all empty space and I could knock on it, how does that work? I find all these things really quite tantalizing and interesting, and I find trying to relate them back to animation, really interesting, because there's similar paradoxes in animation. We know it's not real. We know it's just a whole load of images or a whole load of models or just a load of CGI frames.

But people cry at the cinema. People are emotionally invested in these ideas. And we continue to keep making these things and keep being mesmerized by a flip book. So I find those paradoxes really interesting and I see paradoxes in other areas like in quantum physics or in philosophy. I find that the description of zoetropes and other devices as philosophical toys are really interesting. And now I think I'm starting to understand why they were referred to as philosophical toys because I think they for me, they pose philosophical questions.

They don't answer them. But they pose questions in a slightly different way to the way that philosophy poses questions. It poses them using words and argument and zoetropes and phenakistoscopes and animation poses questions in a different way, in a way that I can get my hands on in a better way than I can with philosophy.

(CC) We are in the same pattern. I also study time and philosophy. I'm not too focused on philosophy, but at first, when I was in school, I read a book by Hofstadter called *Bach, Escher, and Godel*. He compares the loops and the cycles, and it's very related for me now with the work on animation with *Sisyphus*, too. I also have a professor colleague, Carlos Santa, who has the theory that art has different forms of time. Some are centrifuges, and others are, in the contrary way. For example, the sculptures that don't move or the paintings have time like a representation, trying to freeze it, but in the animation time, it's going outside. So you can enter at that time and leave it out. But it's a bit a big topic

to talk about. It's very interesting.

(HG) Yeah. And I think that if you by just making animation, you're engaging in a philosophy of time. And I think that animation and the practical, like, getting engaged if you are making animation and you're making it work and you're making decisions and effecting change inside an animator space and an animation system, you are in effect, you're molding and shaping time.

(CC) I made machines and experiments for my research with 3D printing and laser cutting to make animation. I will share the link with you. I cut the outside by lacer, but inside, I do it by hand. And I did a lot of other experiments some with cement. And acrylic and plastic stuff and using, like, testing some other technologies. But it's the kind of pieces that I not finished because I didn't have more time, yeah, I had to write Still need too much to learn, but that's what I have.

(HG) That's great. That's really cool. Because did you so do you see the one that I did?

When I was the first one I did that, the first time I filmed it, every time it went past, it broke. And so, when the finish when the film finished, I had it was, everything had fallen apart.

I think that was, and I was really devastated by that, but I think that's where the whole idea of, I was saying before that I wanted it to catch fire. And I think that when some of my machines broke, I had this weird response of, "oh god. No. I've gotta make it again". But actually, I thought, well, what could be more perfect than an animation that only happens once and then it's gone? It's like, that could be quite nice.

(CC) That happened to me, too, with some experiments, one I call Ledoscopio, and it's broken. They have a lot of stuff broken, using laser cutting and methacrylate.

(HG) But I find laser cutting brilliant. Laser cutting is amazing because laser cutting is this incredible making process in which you have digital skills and you have handmade skills. So, you're having to kind of contend with these skills, but the perception is it's a computer. It's laser. It's perfect. Perfect. But when you start working with it, you realize and want to change things; you realize it's just another form of machine. It's just like a sword a lathe, or a mill. If you start using plywood, MDF, or natural materials, there will certainly be a variance to them. And, also, like, if you're cutting plastic and you cut it too thick or you etch it too deeply, things happen because a laser is energy acting on material, and it doesn't always conform to what it says in the digital world. And those 2 that sort of marrying of those 2, I find that so interesting.

So how did you settle on, like, that, the drinking of coffee? Are you drawing? But why coffee?

(CC) I think that sometimes, with Colombians, we always have a sad story. But we have an internal war. And we have a commission to the people, to tell the truth, like Sudafrica. In that dialogue for truth, one of the girls says, "I always wake up and make a coffee and put in the sugar and taste it. That is nice to me, and I'm full of energy, and I and I always put up the radio to hear the news, to start the day. And in that moment, I realized that the news was not changing. It is still at war, and the coffee tastes different to me because it's not sweeter anymore. It's like the Colombian taste that everything is the same every day, that we are not finished with the war. So, in that dialogue, she says, "I really wanted this coffee to taste different to me one day." And in a bigger social topic of the work that I'm doing, that is also with the cycles and the loops. And so, we are like a trap in a loop of violence, in a loop of corruption that we need to break, to change the loop in a spiral or that is also methodical stuff. In a different way, doing the same is the crazy thing, doing the same, looking for different social results, and making small changes to break that cycle.

And, well, this reflection is not really reflected in the work, but these are the things that I thought. I wanted to make a piece because I think about time but not fixed time like a cinema. You must need that certain speed. So, in the engravings, you find, small figures or stuff. So, if you are not doing fast movement, you can watch them, like a catalog. You recognize the details of the image.

At sometimes, maybe a kid is doing it really fast, to test that it's moving, and other just slow. Or sometimes stop once or do that or get the movement back. That is other stuff that you can have with time in some volumetric animation that you cannot do in a cinematic animation; controlling the time without direction. I like it. I still trying to watch what we can do with our hands to control the time directly.

Well, that's a kind of reflection that I'm working on. At one point, I make a model, and I select more than 50 works. After the model, I analyzed every work, but I just talked about two, "Push" and one piece of Carlos Santa, called "Hombre jaula", like a jailed man.

(HG) It's incredible to see your work, your ideas and the journey that you've got.

(CC) Thank you for your work. Not too many people are thinking about the other ways of animation. Sometimes, we forget that real life is beautiful. It has power. Your works remind me of that.

(HG) It was it's been great to chat. It's I'm always happy to talk again. Wonderful to meet you.

(CC) Same to you. Thanks again, Hugo. See you next time.

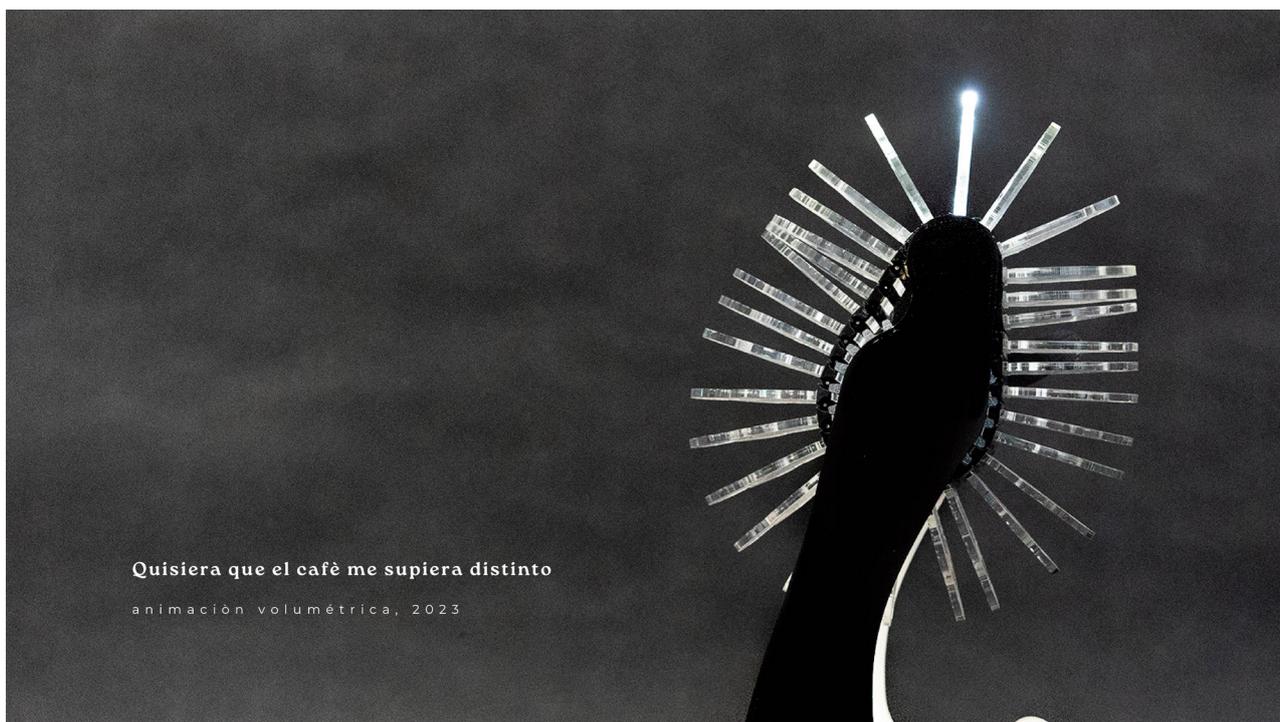
ANEXO 5

Porcentajes para nube de palabras

Word	Length	Count	Percent
ainicio	7	6	1,86%
artificial	10	19	5,88%
autocontenido	13	1	0,31%
bidimensional	13	21	6,50%
bucle	5	15	4,64%
circular	8	2	0,62%
ensamblado	10	11	3,41%
espejosangulados	16	1	0,31%
fragmentacion	13	2	0,62%
grande	6	7	2,17%
humano	6	10	3,10%
integrado	9	19	5,88%
interrupción	12	10	3,10%
lineal	6	5	1,55%
maleable	8	10	3,10%
manual	6	4	1,24%
mediano	7	14	4,33%
motor	5	19	5,88%
natural	7	13	4,02%
ocultamiento	12	4	1,24%
opaco	5	27	8,36%
pequeño	7	9	2,79%
programada	10	1	0,31%
reemplazo	9	11	3,41%
reflejo	7	4	1,24%
regular	7	19	5,88%
simple	6	14	4,33%
translucido	11	3	0,93%
tridimensional	14	10	3,10%
☯	1	1	0,31%
→	1	3	0,93%
↔	1	2	0,62%
∞	1	14	4,33%
⊗	1	2	0,62%
○	1	6	1,86%
↔	1	4	1,24%

ANEXO 6

Dossier de obra



Quisiera que el café me supiera distinto

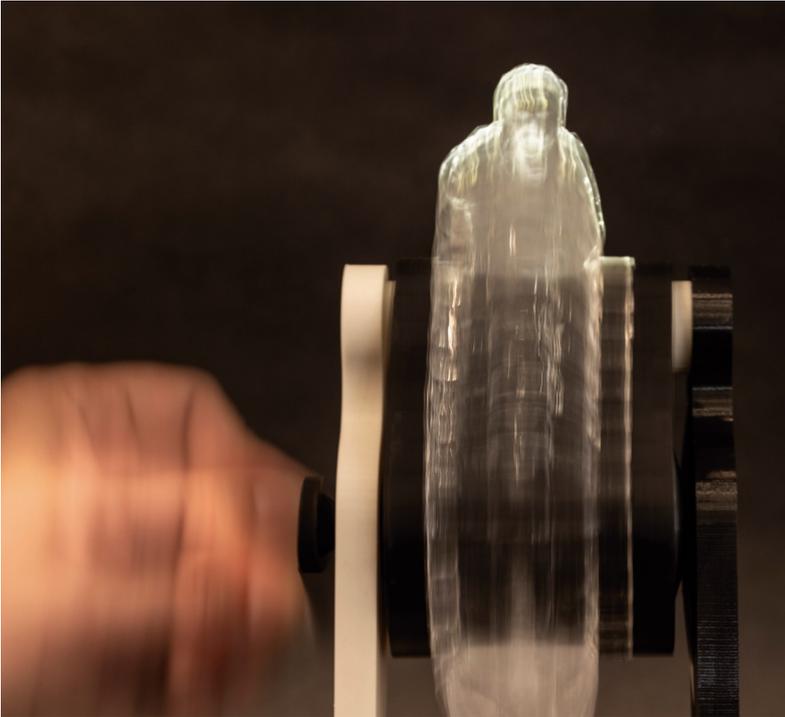
animación volumétrica, 2023

ARTIST STATEMENT

“Quisiera que el café me supiera distinto” dijo una mujer al iniciar su intervención en una de las mesas de dialogo regionales que estableció La Comisión de la Verdad de Colombia[1]. Ella era una de las más de 30.000 personas atrapadas en el conflicto armado colombiano que participo en los diálogos, y compartía como su primer café de la mañana se amargaba cuando encendía el radio para escuchar las noticias matutinas. Su anhelo de que un día el café recuperara el sabor anterior a su tragedia personal y se llenara de esperanza en lugar de lágrimas, sirvió de inspiración a esta obra. El gesto captura la búsqueda de algo distinto en la repetición de lo mismo. Discurre en un tiempo indetenible en el que esperamos la vida, y tratamos de curar y resolver con acciones y diálogos, llamados “diálogos para la no repetición”, porque sabemos que también los ciclos son efimeros y esperamos que aprender de la barbarie nos comprometa también a no repetirla.

[1] ¿Qué es la Comisión de la Verdad? - Comisión de la Verdad Colombia (comisiondelaverdad.co)





La obra retoma la acción de tomar café como gesto del ciclo que de forma gráfica emborrona la cabeza y desaparece, como los pensamientos que vuelven y se enredan ante la sensibilidad de un cotidiano muchas veces desesperanzador. Los colombianos acostumbramos tomar café como un rito diario y adulto que carga a la vez el amargor, el dulce y la fuerza para empezar el día. Cuando el café se acompaña de las noticias diarias, la extraña esperanza del aroma que nos sabe a casa y a optimismo puede nublarse por la realidad de unos ciclos sociales que alimentan la desconfianza, la alerta, el miedo, y parecen encarcelar las posibilidades de cambio. La prisión de la esperanza es la repetición de ciclos de violencia y de injusticia.

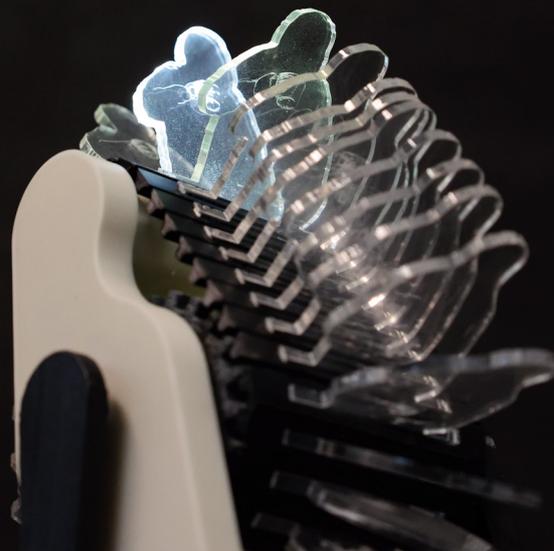
Somos en muchos niveles repeticiones. Las necesitamos al respirar o al palpar, pero hay algunas que hacemos conscientes con la intención de cambiar. Y para ello necesitamos tiempo para detenernos, para encontrar el ritmo, para volver a ver, para entender y pensar. La mecánica de esta animación permite eso, y en su ir y venir puede abstraer el gesto, reconocer sus detalles, o incluso detenerse en un aspecto. Tomar café para iniciar el día puede ser un detalle, como lo es la costumbre que tenemos algunos de escuchar las noticias diarias, por eso el gesto de la animación es abierto y puede alojarse en la luz o el movimiento, conectar una reflexión sobre el tiempo, o invitar a romper los ciclos que nos impiden libertar la ilusión y la memoria de los rasgos pasados y pesados que cargamos quienes crecimos en la desigualdad.



SUMMARY OF THE PROJECT

Por medio de una reinención del mutoscopio combinando técnicas tradicionales y métodos de fabricación contemporáneos, se propone una obra de animación manual, que usa la luz led, las posibilidades de los materiales, y la búsqueda, la curiosidad, la mirada y la fuerza del espectador.

La obra parte de una reflexión personal del artista sobre el tiempo, el ciclo y el conflicto en Colombia, y es parte de un proceso del trabajo y exploración de las potencialidades de la animación volumétrica asociadas a la plástica, desarrollado en el Doctorado en Arte de la Universidad Politécnica de Valencia.



FICHA TECNICA

Título: Quisiera que el café me supiera distinto

Año de realización: 2023

Dimensiones: 30 x 10 x 19 centímetros

Materiales y técnica: PLA reciclado y purifier, metacrilato y partes electrónicas. Grabado a mano, corte laser e impresión 3D



ANEXO 7

Call For Artist Animation As Art

We are currently accepting submissions for the Spring 2024 exhibition

“Animation as Art: A Multi-Sensory Experience”

The organizers are accepting submissions in the form of proto-animation material developed for animated projects together with the resulting film. The exhibit will be set at the Museum of Texas Tech, Lubbock, during the Spring-Summer 2024, with the possibility of becoming a “traveling exhibit” throughout Texas.

► **The deadline for submissions is September 15, 2023.**

The exhibition's goal is to bring to the public the opportunity to encounter animation as a multi-sensorial experience within and through the intersections between science and magic; the tangible and digital; art and crafts and technology. The exhibition will only include animations accompanied by examples of material and tactile techniques used for their creation (including—but not limited to—paper cutouts, painting, props, dolls, and a variety of other mixed processes like sand or plasticine on glass, among others).

In addition, the exhibition will have strong educational and outreach components through collaborations across the Texas Tech School of Art, the Museum of Texas Tech and the artists.

Types of Submissions.

(1) For exhibit

- an artist statement (no more than 500 words)
- a summary of the project (no more than 250 words).
- images of the material and, if already available, a link to the related animation

(2) Proposals for Community Engaged Projects.

- a proposal (workshop) together with the corresponding budget for its realization (no more than 750 words)
- community engagement projects will be free, open to the public, and educate about the animation process



Curators and Jurors:

Drs. Jorgelina Orfila, Christine Veras, and Francisco Ortega

if questions, contact:

jorgelina.orfila@ttu.edu / christine.veras@utdallas.edu



