

TRABAJO DE GRADUACIÓN

UN CERAMISTA SIN BARRERAS

**El uso que tienen en la actualidad las
impresoras 3D en el proceso artístico
del ceramista**

Manessi Eugenia

TRABAJO DE GRADUCIÓN.

UN CERAMISTA SIN FRONTERAS.

**El uso que tienen en la actualidad las
impresoras 3D en el proceso artístico
del ceramista.**

Manessi Eugenia.

«La lentitud del tiempo artesanal es una fuente de satisfacción, la práctica se encarna en nosotros y hace que la habilidad se funda con nuestro ser.»

Richard Sennet.

ÍNDICE.

INTRO DUCCIÓN 8

CAPÍTULO 1. Inicio de la impresión 3D. 9

¿Qué es la impresión 3D?

10

Lo primero.

11

El desarrollo en el uso de una
impresora.

12

Tipos de impresoras.

12

Impresión 3D en la cerámica.

14

La fusión de dos mundos.

15

CAPÍTULO 2. Lanzarse hacia adelante. 16

La máquina y el artista.

17

Análisis de casos.

Jonathan Keep.

18

Olivier Van Herpt.

22

Polymorf.

27

José Huidobro.

31

CAPÍTULO 3. Los horizontes de la cerámica. 35

¿Cómo se integra el

ceramista?

39

Jonathan Keep, un maker.

42

La cerámica en la mirada del
diseñador.

47

La conformación de objetos.

48

Conclusión 49

Bibliografía 51

INTRO DUCCIÓN.

Richard Sennet, estudia sobre la artesanía y comenta que la técnica está íntimamente ligada a la expresión. Propone que la «mano piensa» analizando estrechamente el trabajo de los artesanos y el uso del barro, y explica que el profundo conocimiento técnico es logrado a través de años de repetición en sus tareas y lo sitúa como un factor central en la creatividad.

Como ceramistas innovadores buscamos explorar las posibilidades del barro, siendo este el material esencial para crear nuestros objetos. Para ello, utilizamos distintos materiales y procedimientos para generar nuevas experiencias a la hora de producir.

En este Trabajo de Producción de final de carrera se propone investigar los alcances de la impresora 3D en cerámica, y cómo el ceramista empieza a introducirse en el uso de esta máquina y cómo sacarle el "miedo". Ya que, una de las problemáticas que se nos aparece como creadores es el fracaso, como analiza Richard Sennet (2009), termina siendo una gran batalla para nosotros, los latinoamericanos, y siendo notable nuestra persistencia que tenemos como productores.

Cuando los investigadores hablan de creatividad, se están refiriendo al proceso artístico. Guerrero Jiménez lo divide en dos nociones, una simbólica, en la cual trabajamos la metáfora, buscamos otras maneras de interpretar la realidad que nos une y nuestra exploración para poder realizarla; la segunda, es el accionar al darle forma a nuestro trabajo independientemente de cuál sea el medio de expresión.

Los ceramistas construimos un espacio de intercambio y aprendizaje al compartir nuestras recetas y nuestros errores, generando debates al respecto de nuestro trabajo (es recurrente, por ejemplo, preguntarnos mutuamente cómo llegamos a tal obra o a tal color.) Y, que como resultado todo lo compartido pueda ser empleado en un contexto de proceso artístico en el espacio de taller de cerámica.

Este trabajo de graduación, toma en cuenta el contexto actual y las condiciones que le han dado lugar, y cómo se ajustan al orden humano socio-económico general. Como es el caso de la realización de uno de los foros de internet, (<https://wikifactory.com/+Ceramic3DPrinting>) que quienes lo crearon fueron ceramistas de todo el mundo, ayudando en los obstáculos que están teniendo ante el uso de esta máquina y dando apoyo para estimular a quienes son parte de este proceso en la impresión 3D, incentivando al mismo tiempo a quienes todavía no se arriesgan a probar.

CAPÍTULO 1

Inicio de la impresión 3D.

¿Qué es la impresión 3D?

Antes de ir al tema que nos compete, que son los artistas con sus trabajos de obra, es necesario poder generar un ambiente apto, comenzando por explicar a que nos referimos cuando hablamos de impresión 3D.

La impresión 3D, como su nombre lo indica, se refiere a crear objetos tridimensionales a partir de procedimientos digitales. La evolución en el ámbito de las impresoras ha llegado a este punto que, ha empezado a verse de manera habitual en nuestro entorno.



Impresora 3D de cerámica, realizada por Olivier Van Herpt.

Este dispositivo tiene la posibilidad de imprimir figuras con volumen a partir de un diseño. Gracias a esto, se puede pasar de documentos electrónicos a fundar objetos físicos completos. Este artefacto es utilizado para múltiples fabricaciones, la construcción de objetos, que se realiza construyendo capas de manera sucesiva hasta llegar al objeto finalizado. El proceso que se toma para llegar al objeto deseado es mediante la ciencia proyectual, por ello este proceso va acompañado con el área del diseño. Una de las metodologías a trabajar, es realizar el boceto en papel que se pueda conseguir con el material a usar, luego es realizado mediante programas, específicamente en modelado 3D, y finalmente se le ordena a la impresora realizar el objeto trabajado de manera virtual. Hoy, existen escáneres 3D que pueden escanear un objeto y directamente verlo en la computadora para luego imprimirlo.

Lo primero.

El modelado 3D es el procedimiento que combina arte y diseño. Ya que incluye en su procedimiento habilidades de diseño digital y objetos del mundo tangible que son particularmente difíciles de visualizar sin una imagen de referencia.



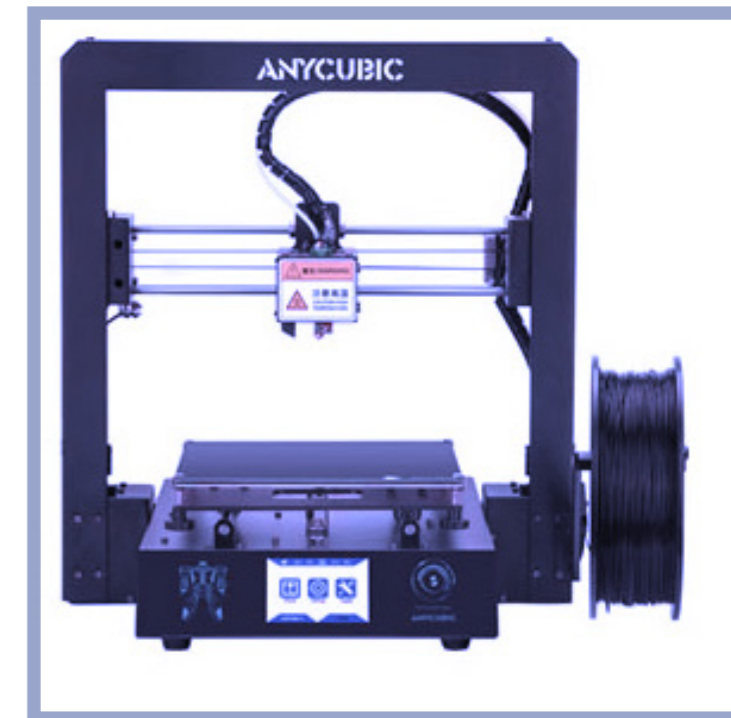
Actualmente, gracias a la evolución tecnológica, existen diversos programas donde se pueden diseñar todo tipo de formas y objetos. Este trabajo, al estar dirigido para que todos puedan acceder a ella y puedan experimentarla, se encuentran programas online y de licencia gratuita que, son accesibles para poder experimentar con esta herramienta. Estos programas se pueden dividir en modelado paramétrico que trabajan con medidas, que pueden ir modificándose, y el modelo orgánico que al contrario del primero no trabaja con medidas y pueden crearse otros procesamientos de manera más libre. Asimismo estos dos, se van trabajando con volúmenes que en el programa posibilita el trabajo del objeto en múltiples vistas. Además de poder acceder a crear modelos o partes de modelos para luego ensamblarlos y crear un solo sistema.

El desarrollo en el uso de una impresora.

En el momento de imprimir, la impresora tiene dos maneras de desenvolverse. Uno es por medio de lo que se denomina *proceso aditivo*, que consiste en crear un objeto tridimensional mediante la adición sucesiva de capas con un material específico. El segundo sistema, es por *compactación*, en el cual se toma una masa hecha de polvo y se comprime hasta obtener la forma deseada.

Tipos de impresoras.

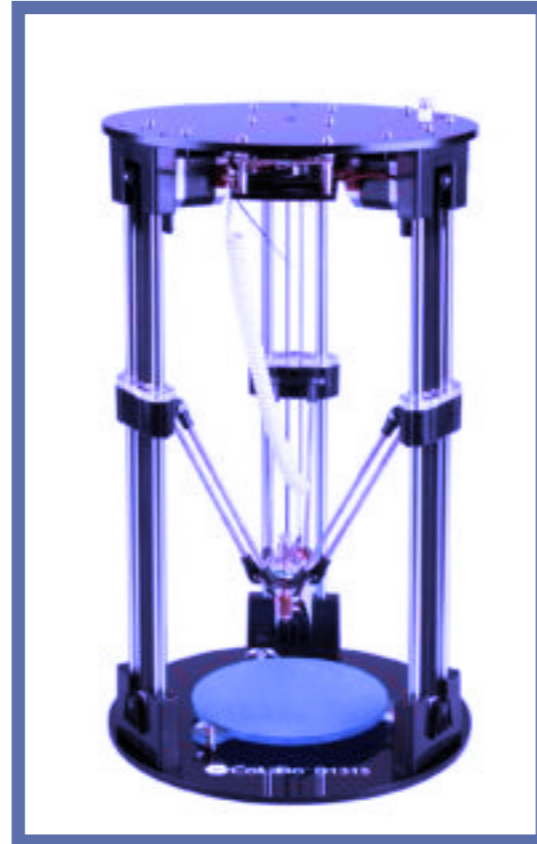
En el mercado existen varios tipos de impresoras 3D, y las más utilizadas son las Cartesianas y las Delta. Las primeras reciben este nombre debido al sistema de coordenadas que utilizan para el movimiento, el cartesiano. El movimiento se traduce en tres ejes ortogonales, donde el origen puede variar según la máquina. El hot-end, también llamado fusor, es la parte encargada de fundir el filamento y se desplaza en estas coordenadas para realizar la impresión. Además cuentan con una cama de impresión cuadrada que se desliza a lo largo un eje, impulsada por un motor paso a paso que transmite el movimiento, para ayudar a la impresión. En estas impresoras, la cama de impresión puede descender o bien el eje X se levantará al construir objetos.



Impresora 3D Cartesiana.

Las impresoras 3D Delta están basadas en el robot Delta, cuentan por lo general con una cama de impresión circular, que se mantiene fija otorgando mayor precisión. El extrusor está suspendido por encima, posicionado mediante tres brazos articulados que se deslizan arriba y abajo sobre unas guías verticales dispuestas en una configuración triangular. Dependiendo de la altura de cada brazo se consigue el posicionamiento del extrusor o hot-end en todo el espacio disponible para la fabricación.

Debido a esta forma de posicionarse, los límites de fabricación de estas impresoras están definidos por el diámetro de la base y la altura de los brazos verticales. El funcionamiento mecánico consiste en el desplazamiento sobre los tres pilares verticales de las tres varillas que sujetan el extrusor. La transmisión de movimiento puede hacerse a través de correas y poleas, varillas roscadas o husillos.



Impresora 3D cartesiana.

Éstas se utilizan para imprimir piezas de barro ya que son caracterizadas por alcanzar mayor rapidez y por su gran estabilidad. Además cuentan con la posibilidad de incrementar la altura de fabricación sin disminuir la calidad de ésta. Las impresoras cartesianas, en cambio, son más prácticas para realizar objetos impresos con plástico polimérico que es utilizado por los ceramistas como matriz para realizar moldes.

Impresión 3D en la cerámica.

Hay una inmensa variedad de maneras de imprimir piezas con arcilla. Distintas industrias han evolucionado en las posibilidades de impresión 3D con este material. En este trabajo de investigación nos focalizamos en cómo este método se introdujo en el espacio taller.

La técnica en la que analizaremos y su producción en obras, es la de proceso aditivo o también llamada deposición de material. Como se ha mencionado, consiste en la deposición de capas de arcilla hasta conformar la pieza o modelo, con extrusores adaptados al material. Una de las cualidades de esta técnica, es la de menor costo por sus materiales, la arcilla y los polímeros.

El ceramista ha empezado a utilizar impresoras de escritorio, que hoy en día son más accesibles, en nuestro país podemos encontrar una que se denomina *Chimak3D - PastaBot 2*. En paralelo se han realizado en talleres una impresora creada por uno de los ceramistas más significativos en esta área, Jonathan Keep, que publicó sus planos.

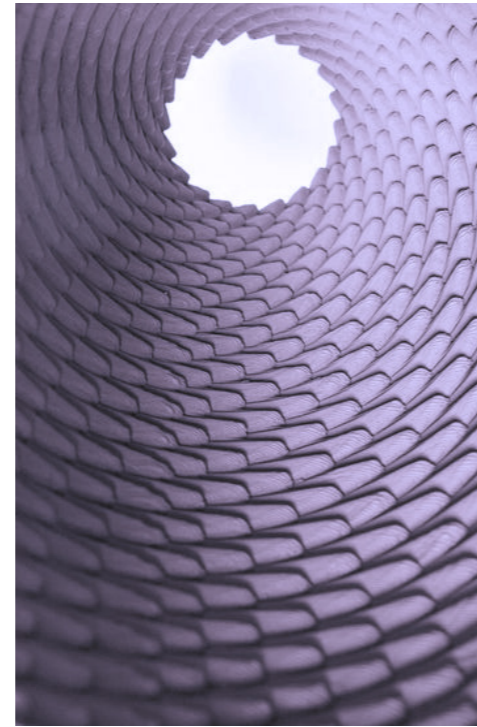


Vibraciones sólidas (2015), Olivier Van Herpt.

La fusión de dos mundos.

Con la utilización de la impresión 3D en el taller, se incorpora el diseño en el ámbito de la cerámica. Dado que las posibilidades de crear una pieza ya no son estrictamente manuales. Es por ello, que muchos diseñadores, de distintas áreas, comenzaron a realizar proyectos cerámicos y artísticos obteniendo grandes resultados. Como es el caso de grandes diseñadores que se encaminaron hacia el área del arte. Por ejemplo, Carolina Levinton, diseñadora industrial y creadora de la marca de piezas cerámicas, *Sud*.

En el área del diseño industrial podemos observar esta comunicación con el trabajo del ceramista. Sus procesos de producción son diferentes pero se conectan ante la cultura material, en la cual «el proceso de producción están integrados el pensar y el sentir» (Richard Sennett, 2009, p. 185.). Estas dos áreas trabajan mediante la ideación y desarrollo.



Colección Woven (s.f.) Olivier Van Herpt.

Desde mi posición como ceramista y artista plástico poder ir de la mano con el área del diseño es tomar nuevos caminos y poder crear otros tipos de objetos, tomando ideas que pueden ir transmutando con el paso de dos áreas y distintas visiones que se complementan a la vez. Esto lo vamos a descubrir en el siguiente capítulo.



Fabricación adaptativa (2014), Olivier Van Herpt y Sander Wassink

CAPÍTULO 2

Lanzarse hacia adelante.

Análisis de casos.

Jonathan Keep.

La máquina y el artista.

La incorporación de cada nueva máquina dio inicios para poder realizar de manera más eficaz cada trabajo, otorgando facilidades. A su vez, generó otros diálogos para realizar otro tipo de objetos y obras de arte, en este capítulo se analizará distintos tipos de obras con la participación de la impresión tridimensional.

Jonathan Keep es un artista sudafricano. Reside en Inglaterra desde 1986. Ceramista. Es reconocido por su rasgo escultórico con énfasis en la forma. Trabaja en investigaciones de los medios digitales destacando por las posibilidades de usar computadoras para ampliar y explorar nuestra comprensión de los sistemas, patrones y códigos naturales. Este artista realizó distintas investigaciones sobre el trabajo de la impresión 3D, que hoy por hoy ceramistas argentinos utilizan como referencia; desde sus planos, hasta estudios que desarrolló. Una de las investigaciones establece que la impresión 3D es el futuro, y será, eventualmente, parte del paradigma de la tradición de los ceramistas.



Campo de Iceberg (s.f.) Jonathan Keep.

Otra de sus líneas de investigación, denominada lecho de semillas, es una serie de piezas. El artista se basa en la función matemática de armónicos esféricos que son los cálculos más apropiados sobre una esfera. Estas funciones matemáticas son importantes en distintas áreas en la aplicación teórica y práctica. A su vez, el trabajo se relaciona con conceptos de morfología evolutiva y crecimiento creativo. El proceso artístico fue realizado mediante un código de computadora, que es alterado, para crear formas relacionadas y en evolución. Cada pieza fue impresa en 3D con arcilla, de la computadora a la impresora, representando la fuerza de esta tecnología. Estas piezas no se relacionan de manera directa con su título, lecho de semillas, ya que el artista buscaba llegar a una representación de la similitud de los fenómenos naturales.



Jonathan Keep.



Serie Curva (s.f.) Jonathan Keep.

Otra de las obras que este artista realiza, es Serie Curva. Se realizó un estudio de las líneas curvas, cómo al tomar un concepto tan simple puede llegar a grandes resultados, el artista lo analiza en cómo se pone al descubierto sus propios valores subjetivos y emocionales.



Lecho de semillas (s.f.) Jonathan Keep.

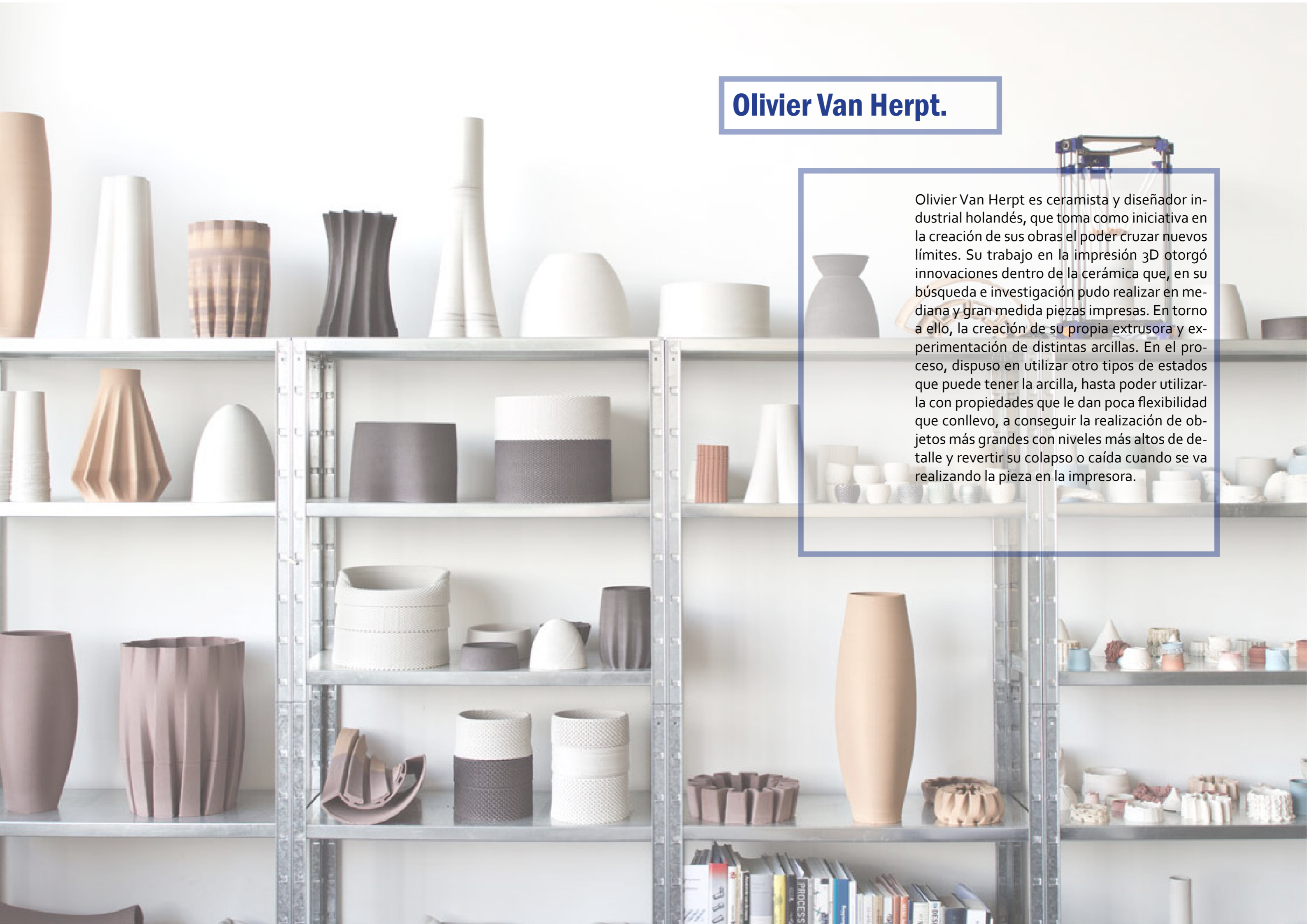
En la observación de la línea curva en distintos espacios y contextos, se puede descubrir más bellezas, en el juego de proporciones, relaciones y la relación entre los elementos que podemos ver que se forman de lo más microscópico a lo masivo. De esta manera, Keep comenzó a expandirse viendo todas las posibilidades que podía otorgar este simple concepto.

La serie que se ve a continuación, se trabajó con funciones de distintas curvas, como las curvas de Rose, las curvas de Lissajous y las que se utilizan en los espirógrafos, codificándolas en Processing para obtener formas tridimensionales. Processing es un cuaderno de bocetos de software flexible y un lenguaje para aprender a codificar dentro del contexto de las artes visuales, promovido por artistas y diseñadores.

En todo el proceso de trabajo, el artista toma en cuenta el trabajo de la impresora 3D, el camino que realizará para poder llegar a cada una de las piezas finales.

Olivier Van Herpt.

Olivier Van Herpt es ceramista y diseñador industrial holandés, que toma como iniciativa en la creación de sus obras el poder cruzar nuevos límites. Su trabajo en la impresión 3D otorgó innovaciones dentro de la cerámica que, en su búsqueda e investigación pudo realizar en mediana y gran medida piezas impresas. En torno a ello, la creación de su propia extrusora y experimentación de distintas arcillas. En el proceso, dispuso en utilizar otros tipos de estados que puede tener la arcilla, hasta poder utilizarla con propiedades que le dan poca flexibilidad que conlleva, a conseguir la realización de objetos más grandes con niveles más altos de detalle y revertir su colapso o caída cuando se va realizando la pieza en la impresora.



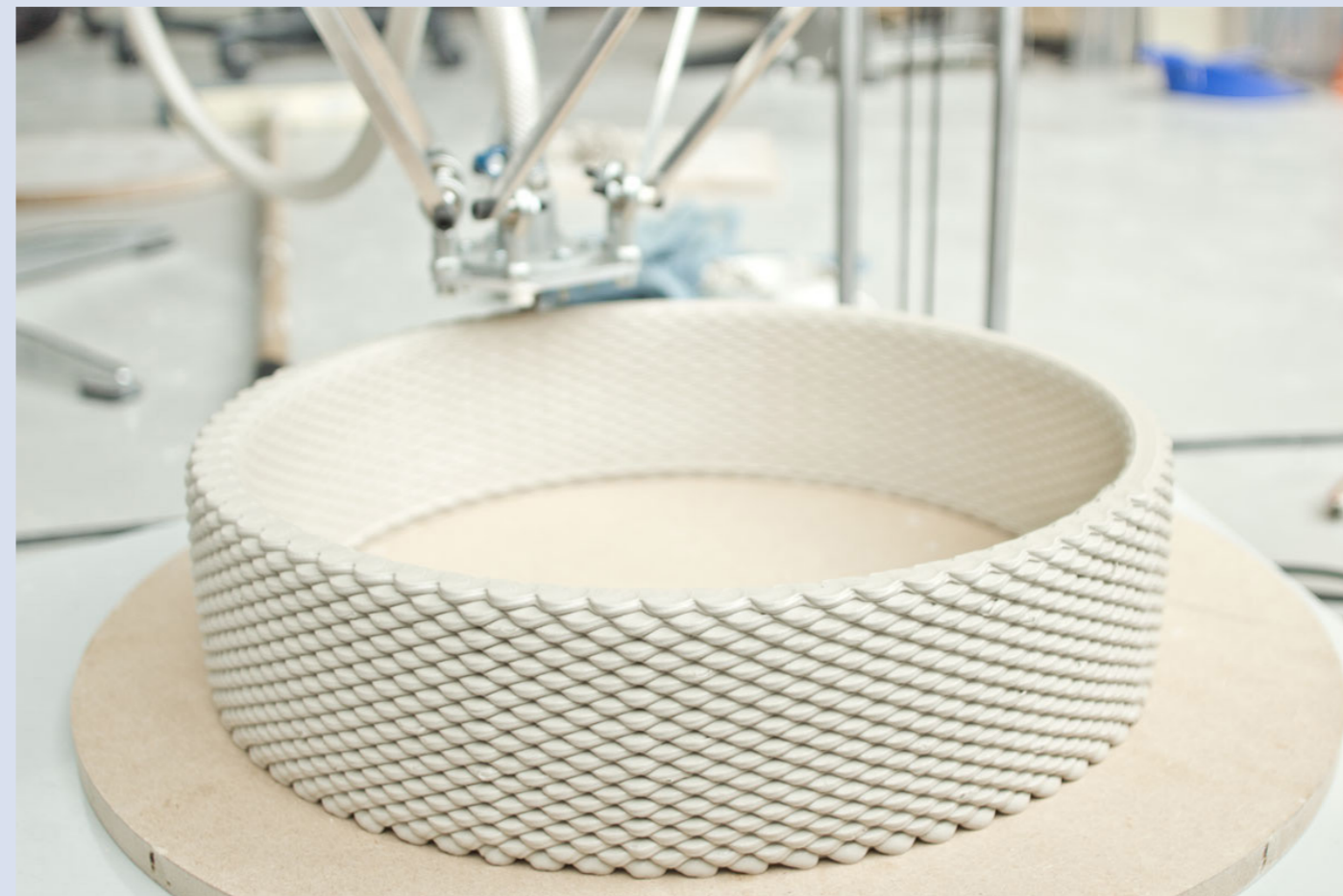
Asimismo trabajó en la creación de una impresora 3D que se ajustó a sus objetivos más ambiciosos, desde el tamaño y adaptación para la cerámica. Su impresora es capaz de producir objetos de hasta 80 centímetros de alto y 40 centímetros de diámetro, pudiendo ubicar filamentos cerámicos de distintos calibres, con un alto nivel de precisión.

Además pudo demostrar mediante obras y ejemplos de experimentación, nuevas texturas, superficies, formas y tamaños. Cómo poder aumentar en altura y diámetro con la impresora.



Olivier Van Herpt


Uno de sus trabajos fue la colección Woven que nace ante las características que obtiene en el proceso de trabajo en las impresiones que Herpt los define como ásperos y, que las capas son muy visibles. Por esta observación, realizó una colección que principalmente se compone de un patrón de tejido que recuerda al trabajo de artesanos. Herpt comenta que, la cerámica de impresión 3D tiene el potencial de recuperar los objetos únicos e individualizados que hacen los artesanos. Pero, esta vez es una máquina la que fabrica el producto final.



Colección Woven (s.f.) Olivier Van Herpt.

Una de las características de esta colección es que cada pieza es única, ya que cada elemento que hace el artesano no es igual al otro. Esta serie busca esa unión entre la artesanía y lo tecnológico, al tomar en cuenta características de lo manual y situarlas en el entorno de esta herramienta.

Lo podemos observar en otra colección que se denomina Sediment que, Herpt da a conocer que está apareciendo un nuevo mundo y es la fabricación digital. Las piezas fueron realizadas con la impresora pero de manera muy delgada y demostrando su imponencia en cada una de ellas. Las finas estrías que se generan demuestran su realización pero solo en la cercanía. Sacando, de esta manera, ese carácter de aspereza que puede tener cotidianamente las piezas.



Con su investigación, podemos decir que es pionero en poder disponer de posibilidades al dirigirnos, como ceramistas, en proyectos de impresión 3D y lo que nos puede otorgar. Otra de las características por las cuales se encuentra este artista en esta investigación es su continuo cuestionamiento en qué tan lejos podemos dibujar esas fronteras, ubicándose como diseñador industrial y ceramista.

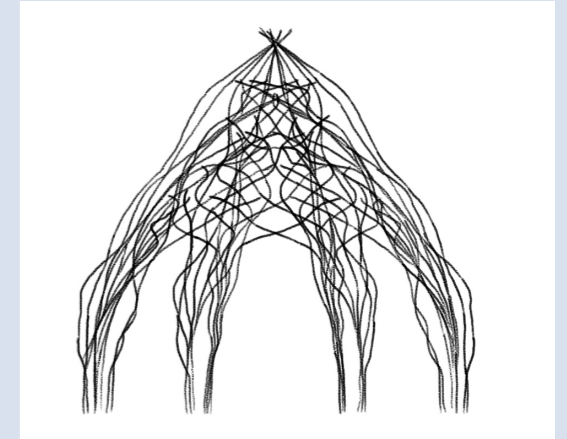
Polymorf.

Polymorf es definido por sus creadores como una práctica multidisciplinaria de diseño, arquitectura e investigación, en la que se trabaja para explorar la frontera entre la artesanía y la fabricación digital. Sus directores son, Johanna Jonsson y Albin Karlsson de origen sueco.

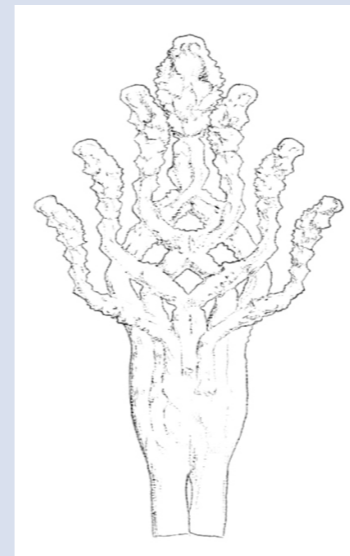


Johanna Jonsson y Albin Karlsson

Polymorf está realizando proyectos en cerámica, buscando posibilidades de trabajos arquitectónicos. Una de ellas es estructuras tejidas, que comenzó en el 2019 y sigue actualmente. Este proyecto está compuesto por varias estructuras de cerámica que se entrelazan por medio de la impresión 3D. El inicio de éste fue mediante la aplicación de ruido fractal y dinamismo, que los autores toman en cuenta las formas de escalar, dividir y copiar formas utilizadas en la generación de la arquitectura de los templos hindúes. También, se toma en cuenta uno de los trabajos del arquitecto Christopher Alexander, de su libro *The Luminous Ground*, en el cual se describen las estructuras que exploran las posibilidades de expresar la vivacidad inherente de la materia a través de la forma y el proceso.



Tejido de cerámica (2019), Polymorf



Se toma en cuenta este proyecto, ya que sitúa la discusión de cómo la impresión 3D pero en el trabajo de la arquitectura, creando nuevas posibilidades en la construcción, creando nuevas formas de manera orgánica, con elementos más articulados y expresivos, a su vez, plantea la cuestión de la necesidad humana de materialidad y forma.



El tejido (2019), Polymorf

Cabe destacar otras exploraciones que trabajan en la misma continuación de los estudios de la impresión 3D y abrir otros caminos con el uso de la cerámica. Como la exploración de ladrillos de impresión 3D, que sigue vigente, en la cual se busca lograr consistencia en la forma. Estos ladrillos como se ven no son realizados de manera lisa, para evitar agrietamiento y deformación, por medio de un sistema de soporte cruzado para lograr una contracción uniforme. De esta manera, se crean ladrillos angulados. Todo este nuevo acceso de creación de un objeto para crear un sistema nuevo de construcción fue gracias a las características de la arcilla y de poder materializarlo desde la impresión. Cabe aclarar, que Polymorf no se basa en totalidad en el trabajo del ceramista pero si en tomar los recursos artesanales para poder crear otro tipos de experimentación y con nuevos recursos tener nuevos accesos a otro tipo de construcciones arquitectónicas.



Figura 1 y 2. Ladrillos impresos 3D (2019), Polymorf

En estas exploraciones dieron a demostrar que, para realizar estos ladrillos y las estructuras tejidas, se busca un dinamismo a través de elementos entrelazados, como hilos. Cada hilo tiene una información en el proceso digital y realiza varias operaciones.



Ellos lo denominaron «Tejido de cerámica» y lo describen como un proceso de enredado y desenredado.

José Huidobro.

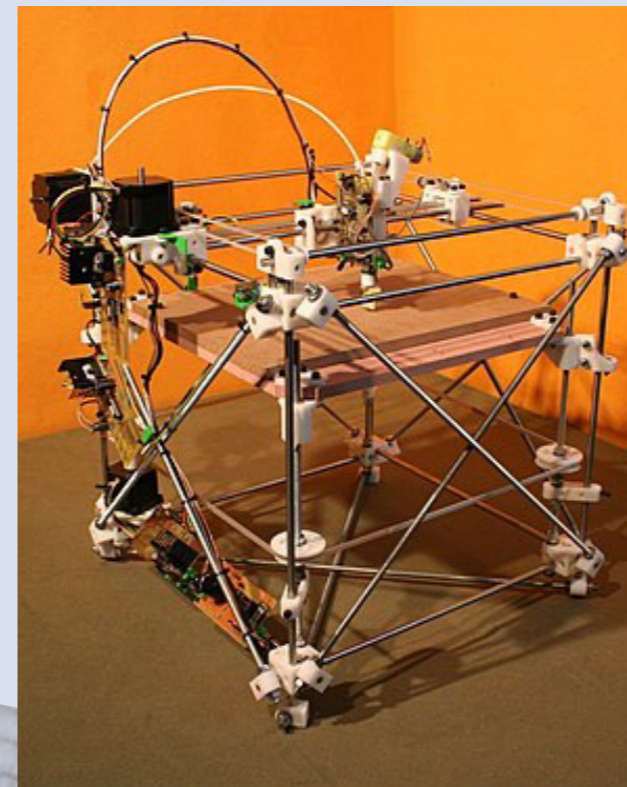
José Huidobro es un artista argentino, ceramista. Se distingue por su trabajo multidisciplinario, donde conecta la escultura, el diseño experimental y la tecnología haciéndolos convivir en un solo objeto. Sus obras tienen propiedades que la hacen ver toscas, sucias y violentas, definidas en la crítica de la realidad material, discutiendo la función y existencia de cada objeto, su movimiento y construcción en el espacio.

Su trabajo desafía lo material, dialogando con las fuerzas naturales y explorándolas para poder aprovecharlas. Toma a la física como un concepto a trabajar en el arte, y plantea escenarios en los que las cosas se mueven, se iluminan y se deforman y, cómo nos provocan sensaciones.

Fundó The Reactor, un centro de diseño y arte en la ciudad de Buenos Aires, con otros artistas e investigadores internacionales. Este estudio ganó el reconocimiento BAE 2012 con un proyecto de máquinas 3D auto multiplicadoras. Trayendo Rep Rap a Argentina, es una máquina autorreplicante que puede imprimir partes de sí misma en 3D para crear nuevas máquinas.

Su último proyecto fue la deBrea Machine, que incorpora la robótica, la artesanía, el arte, y el diseño para realizar una monumental impresora 3d que trabaja con arcilla mendocina, es un trabajo interdisciplinario que realizada en colaboración con la empresa Colbo, donde se realiza vajilla de diseño desde 1953.

Colbo en el 2007, realiza un proyecto que apoya las nuevas tecnologías, que colabora con este proyecto en función de crear un arcilla adecuada y apoyar en el desarrollo de la máquina para poder obtener un producto adecuado en la cocción de las piezas. Esta máquina construye esculturas de distintos materiales a partir de un archivo digital, realizando nuevas formas de colaboración. El inicio de este proyecto surge en respuesta crítica a la fabricación moderna, donde todo está automatizado y estandarizado.



RepRap version 1.0 (Darwin)

Como establece el autor: «Vivimos repletos de objetos y escenarios prefabricados, pre diseñados y repetidos según los niveles de calidad establecidos, ajenos a nuestro comportamiento natural, a nuestro instinto natural de belleza, plenitud, placer, que sólo es benigno desde las formas orgánicas como los árboles, las flores, las piedras, el mar, y los animales. »



La máquina DeBrea II, (s.f.) José Huidobro



Además, toma como preponderante la experimentación y el fracaso ya que, son necesarios en el proceso para extender lo que se piensa y las posibilidades que nos puede llevar o crear.



La máquina deBrea fusiona el uso de automatización y construcción mediante robots o máquinas automáticas, con métodos artesanales de fundición en cera, brea, arcilla y hasta modelado en yeso. Este uso entre lo artesanal y lo tecnología es la significación del proyecto, el artista demuestra en cómo cada una de las pieza de arte refleja esta dicotomía de un mundo cada vez más avanzado en la fabricación, pero menos en equilibrio con los objetos que pueden ser propios de nuestra naturaleza biológica, viva, adaptativa, reproductora.

Figura 1, 2 y 3. Resultados de la máquina de Brea, (s.f.), José Huidobro

CAPÍTULO 3

Los horizontes de la cerámica.

Una de las cualidades que nos conectan como ceramistas sin importar en qué lugar estemos es el barro. En cada zona geográfica varían las propiedades de la arcilla, su flexibilidad, su dureza, resistencia, entre otras. Hoy en día, por medio de los amplios medios de comunicación podemos observar distintas maneras del uso de la pasta, nuevas técnicas u otras recetas; al observar los resultados nos influye y nos impulsa a querer realizar las mismas piezas o usar esa técnica que puede ser lo que nos faltaba en nuestra obra. Comenzamos a tener nuevas ambiciones, más allá de los límites que existen ya que en cada territorio varía la materia prima, existiendo una gran variedad de pastas diferentes. Sin embargo, como creadores de experiencias buscamos dar otra perspectiva para llegar a un resultado similar o entre esa búsqueda conseguir resultados inesperados y nuevos que pueden servirles a otros. Comenzamos a crear una red.

El ceramista es ambicioso en buscar nuevas herramientas y explorarlas para conseguir distintas alternativas en el uso y en el resultado. Poder visualizar que a nuestro alrededor hay infinitudes de variantes que todavía no se han explorado. Más allá de eso, aparecen obstáculos al toparnos con realidades diferentes, con contextos variados y muchas veces con posibilidades escasas, pero como toda dificultad es posible superarla.



Al final, en el camino que se transcurre por querer avanzar más allá de las posibilidades que se tienen cerca aparece un proceso más interesante al haber una búsqueda de un objetivo, de querer conseguir realmente lo que se desea obtener. En este caso, nosotros nos ubicamos con el desarrollo de producción por medio de la impresión 3D y cómo nosotros los latinoamericanos indagamos en distintas posibilidades y opciones para un fin. No dejamos de frenarnos a pesar del contexto.

Andrés Oppenheimer, periodista y escritor, en su obra *¡Crear o morir!* (2014) hace foco en América Latina y la importancia de la esperanza generada por las grandes innovaciones tecnológicas que se han realizado a lo largo de los años. En una de las entrevistas explica que, para él, no hay barreras en ser latinoamericanos, al contrario somos creativos e innovadores. Nuestro punto de quiebre es el sistema que no avala a los innovadores, no existe la tolerancia al fracaso. Esta inflexibilidad que se toma al no poder llegar a obtener logros de manera rápida genera que el deseo de avanzar a lo desconocido sea difícil, no tener las herramientas que nos ayudan a crear y al no tener incentivos, lo único que produce es que sea más difícil arriesgarnos. Una de las cuestiones que expone Oppenheimer es que para conseguir grandes resultados y llegar a lo que no nos proponemos tenemos que tropezar con miles de fracasos.

De esta manera, él propone que hay que inventarnos como personas y que la innovación es mucho más fuerte. Ubicándonos en el ambiente de los ceramistas, podemos encontrar que existe una fuente abierta para poder investigar libremente, en la cual se desarrolló distintas páginas web y foros donde varios artistas exponen sus problemas e inquietudes, sin importar en que lugar del mundo nos encontremos podemos hallar una solución o casos con mismas similitudes. Como en el caso del trabajo de impresión 3D, que está surgiendo cada vez y con esto conlleva a tener grandes dudas y barreras que traspasar para llegar al objetivo que quiere el ceramista, por lo tanto podemos observar que artistas y artesanos se ayudan mutuamente y buscan distintas maneras de hacerlo, siendo de manera virtual como en el ambiente de taller.

¿Cómo se integra el ceramista?

Según Richard Sennet (2009), «las personas que producen cosas no comprenden lo que hacen.» El artesano al trabajar explora dimensiones de habilidad, compromiso y juicio de una manera particular. Sennet para explicar el proceso de trabajo explica que se centra en la estrecha conexión entre la mano y la cabeza. En el proceso artístico, existe un diálogo entre prácticas y técnicas específicas con la idea que se quiere concretar; a lo largo del camino de producción esa conexión evoluciona en el cual aparecerán descubrimientos de problemas como soluciones.

Cabe destacar que, una de las cualidades del artesano es que puede hacer una pausa y reflexionar sobre lo que está haciendo. Sennet define la artesanía como un impulso humano duradero y básico, el deseo de realizar bien una tarea, sin más. La artesanía abarca una franja mucho más amplia que la correspondiente al trabajo manual especializado. Al hablar de artesanías se tomará en posición a la obra de arte en algunos aspectos específicos ya que estos dos puntos de realización de un objeto tiene una recompensa en la habilidad y el compromiso.

Con el paso del tiempo, la máquina comienza a ubicarse de manera más predominante. El uso de la máquina se trama en un gran dilema, porque se ha visto cómo en distintos oficios ha terminado en ser una enemiga para el humano. En un principio, su uso tenía como objetivo el aumento de riqueza y consumo. En las empresas la inversión de máquinas ayuda al aumento de producción y mantener una calidad aún mayor. Marca los límites humanos. Aparece el progreso y la perfección. La cuestión general reside en cómo le atribuimos una finalidad a un modelo. Por esta razón, muestra cómo se debe hacer un objeto. El modelo producido por una máquina perfecta sugiere que efectivamente es posible hacer un trabajo absolutamente libre de defectos.



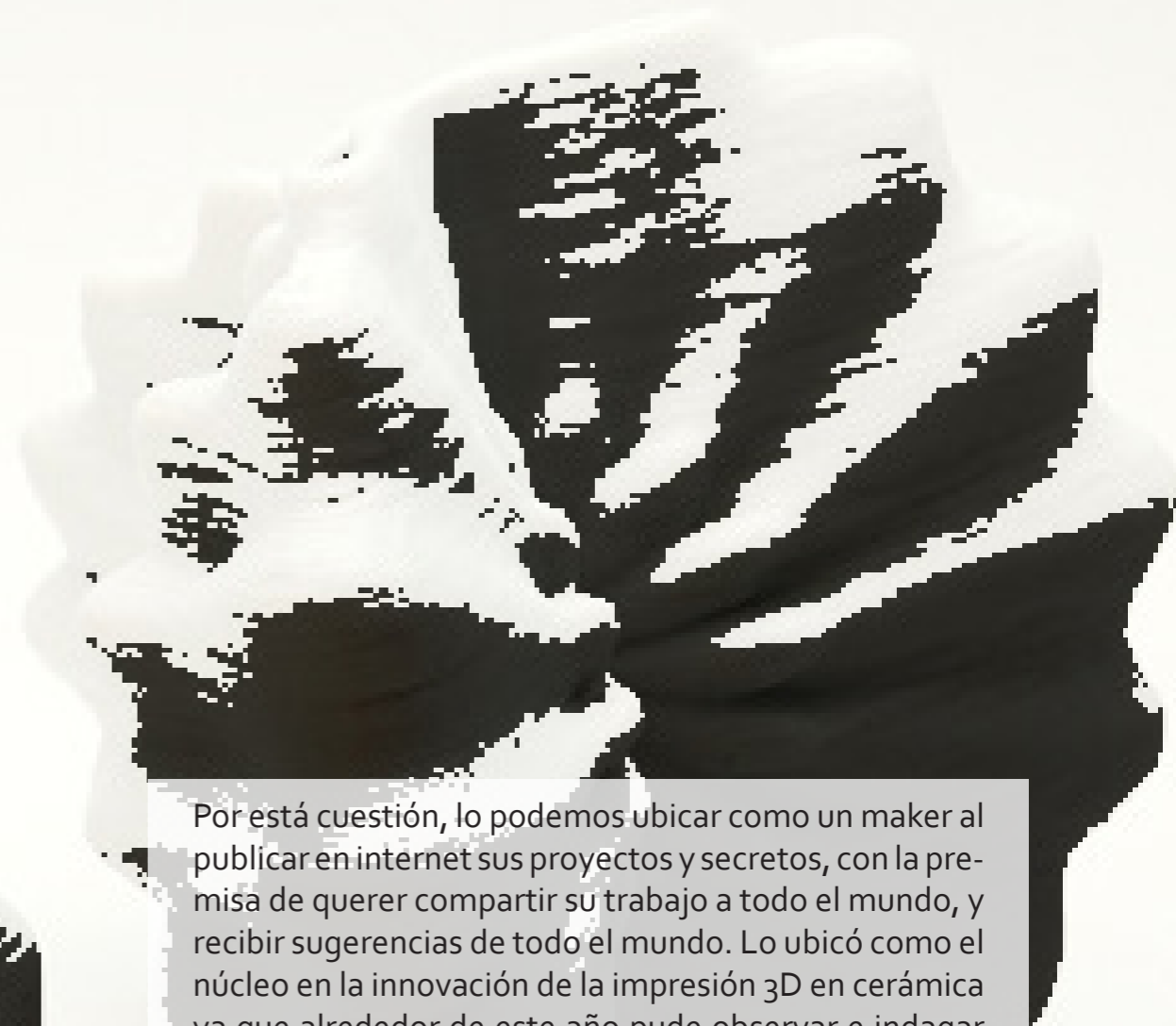
Ante este suceso que se va acelerando cada vez más su presencia, se empieza a analizar la relación del hombre con la máquina. De este modo, la artesanía comienza a tener un nuevo rumbo, el taller se comienza a alimentar de nuevos medios para el establecimiento de otra institución. Sennet define en ese momento el taller como estación de paso hacia la fábrica. En una primera instancia, el artesano es visto como enemigo de la máquina contra la perfección rigurosa. El artesano como el artista se convierten en emblema de la individualidad humana, es decir que cada pieza y trabajo realizado tiene un valor positivo y, que en ella se incluye identidad ante los defectos y las irregularidades del trabajo hecho a mano.

El principio general del uso de la máquina es que, si el cuerpo humano es frágil, la máquina debe ayudarlo y reemplazarlo. La máquina es extraña y superior a nosotros, pero no inhumana además darnos cuenta de que es un robot que nos obedece ante las funciones que nosotros le enseñamos. La máquina muestra no sólo cómo superar los límites humanos, sino que además es ventajosa desde el punto de vista productivo. Con este punto de partida, aparece el estímulo imaginativo que, al aprender del conocimiento de nuestros propios límites y así, poder desarrollar, identificar y definir ideas mediante la búsqueda de calidad, que conlleva a que aparezcan cuestiones de operatividad, siendo actualmente el motivo impulsor del artesano. Por lo tanto, el deseo de mirar al futuro en búsqueda de innovación es la manera ética de enorgullecerse del trabajo propio.

Jonathan Keep, un maker.

Uno de los artistas referentes y principales de esta investigación es Jonathan Keep, ya descrito en el capítulo anterior. Este artista lo podemos definir como un maker (o un hacedor), con esto quiero decir que es una persona que innova a través de sus producciones y de esta manera aprender, producir y distribuir. Por lo tanto, se sitúa como principal referente ya que hace públicos sus secretos y colabora con otros ceramistas en lugar de esconder sus recetas o competir con ellos.

Él realizó un documento, *A Guide to Clay 3D Printing* (Una guía para la impresión 3D de arcilla), que explica de manera detallada todo el proceso de la impresión 3D dentro de la cerámica, puntualizando cada paso. Esta guía fue realizada mediante sus investigaciones, procesos y experiencias que se difundió no solo en su entorno y su territorio, sino que llegó a cada espacio y taller que está empezando a indagar en el trabajo de impresión. Este documento es de fácil encontrar y que, en mi caso, fue la introducción para desarrollar esta investigación pero para otros artistas y talleres han tomado esta guía y, a su vez, a Jonathan Keep como un gran referente.



Por esta cuestión, lo podemos ubicar como un maker al publicar en internet sus proyectos y secretos, con la premisa de querer compartir su trabajo a todo el mundo, y recibir sugerencias de todo el mundo. Lo ubicó como el núcleo en la innovación de la impresión 3D en cerámica ya que alrededor de este año pude observar e indagar casos en taller y espacios de investigación que empezaron a desarrollar el uso de esta nueva herramienta tomando como base el trabajo de Keep y los planos de la impresora que realizó. Tomando en cuenta que, en Argentina el acceso a impresoras 3D no es fácil, principalmente desde lo económico. Por lo tanto que los talleres como los indagadores de esta nueva área tomen el camino de producir su impresora 3D para facilitar el acceso a ella para obtenerla con bajos presupuestos, genero un efecto que posicionó a Jonathan Keep no solo como un artista que muestra sus obras sino que al otorgarnos sus conocimientos, con sus pruebas y errores, posibilitó que se puedan realizar trabajos y que el acceso sea de lo más simple posible.



Otro de los casos que tiene el mismo impacto es el del ceramista, Curt Hammerly que empezó a ser conocido mediante su página de Instagram (hammerlyceramics) . De a poco su página se viralizó por sus impactantes resultados y sus llamativos esmaltes y formas de trabajar piezas utilitarias. Como resultado, muchas páginas comenzaron a seguir y ver su proceso artístico e investigación. Hammerly de a poco fue mostrando nuevas innovaciones, desde el uso de la impresión 3D sino de otros métodos para su trabajo, pero siempre apuntando a indagar en sus piezas. Hay momentos que vemos resultados hermosos y en otros vemos sus fracasos pero observando cómo llega a conclusiones y en la búsqueda de nuevos caminos.

En su página explica que él quiere llegar a un punto de perfección:

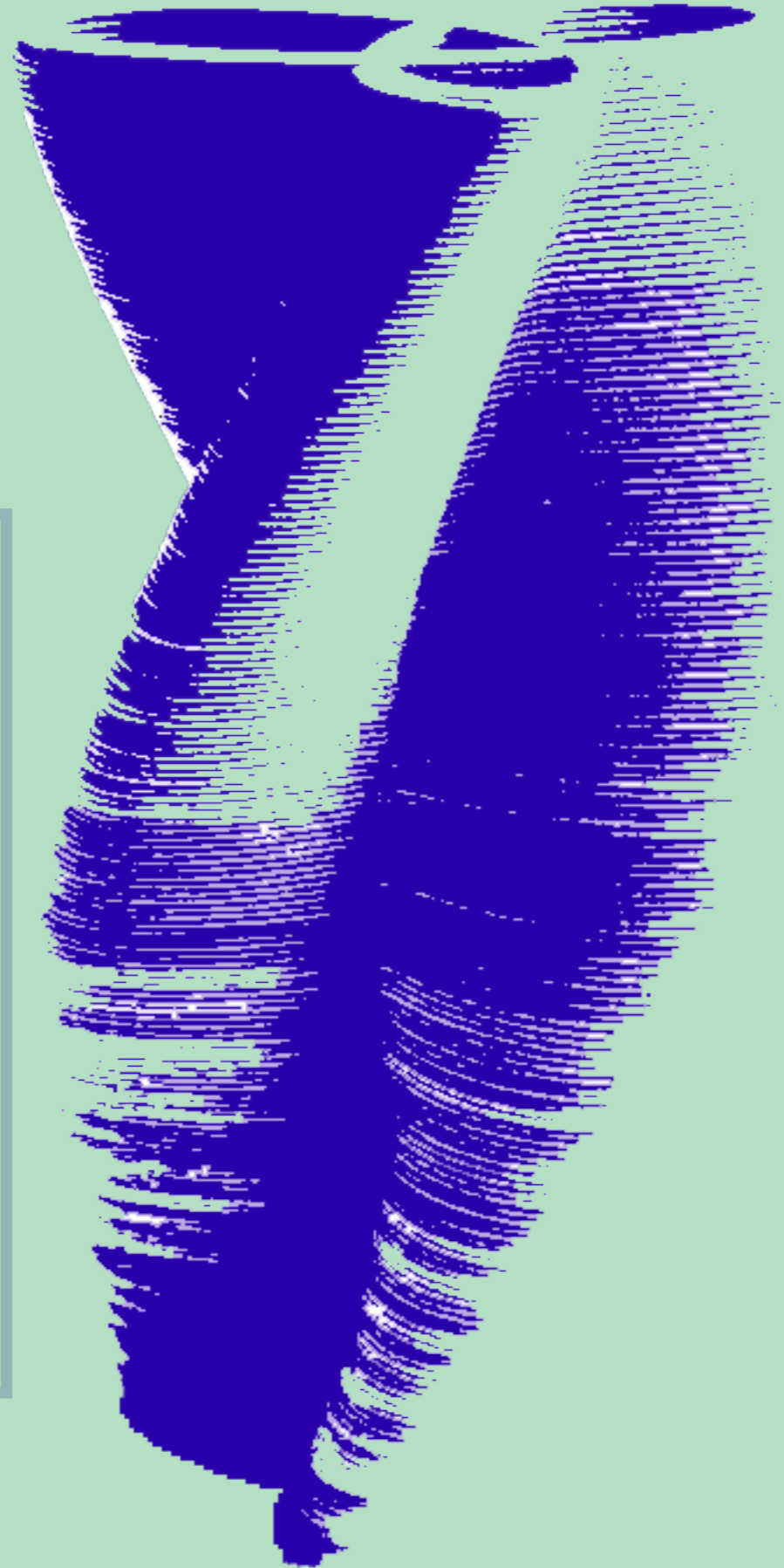
«Estoy en camino a la perfección. Para crear la tetera perfecta, la maceta de bonsai perfecta, la urna perfecta. Si bien nunca espero llegar al final de este camino, planeo disfrutar cada segundo.»

Sus historias de Instagram son pruebas de trabajo, nuevos métodos, el uso de otros materiales que inevitablemente empezó a influenciar a otros talleres. Como evidencia con otro ceramista, Kenny Sing, quien trabajó su producción con la incorporación de tecnología. Publicó la incorporación de una impresora 3D en su taller, explicando que tomó el impulso, gracias a Curt Hammerly.



La cerámica en la mirada del diseñador.

Los diseñadores industriales se encuentran en una de las ramas del diseño que se aproximan al ámbito de la cerámica, al ser creadores de artefactos y/o objetos. Al hablar de diseño, nos ubicamos en un espacio de proyección, en un proceso metodológico y estratégico. Al proyectar, el diseño comienza a trabajar en torno a la creación técnica y, de esa manera, vincularse a la artesanía tradicional. Hoy por hoy la relación de la cerámica con el diseño, apunta a que los dos ámbitos proyectan un objeto final, es decir mirar hacia el futuro. Como menciona Jiménez Lorena, buscan configurar nuevas relaciones en un contexto y *desocultar*.



La conformación de objetos.

Este es uno de los puntos más importantes para los diseñadores ya que se toma con gran importancia el proceso de proyectar, que en nuestro ámbito lo definimos como proceso creativo. Por lo tanto, los ceramistas no estamos tan lejos en relación al trabajo de un diseñador, su gran diferencia es que uno es más sistemático que otro.

Hay investigadores que puntúan cada paso de cómo es nuestro proceso. Los núcleos generales que podemos situar y que se ven en el espacio de taller y en el del diseñador es la investigación, la ideación y el desarrollo. Más allá, de tener una receta para crear, hay dos cualidades que el artesano o diseñador debe tener que compromiso, Sennet lo propone al observar que el artesano busca de manera constante la calidad, por lo tanto, la propia satisfacción de hacer la tarea bien hecha. Asimismo, los ceramistas tenemos que incorporar otra cualidad que es la perseverancia para llegar al producto final, de la manera que se desea por medio de un proceso de ensayo y error. Como conclusión, toda exploración se convierte en conocimiento.

CONCLUSIÓN

Las obras seleccionadas para este trabajo de graduación, como se pueden observar, son interdisciplinarias, todas trabajan con diferentes tipos de herramientas. Pero más allá de esto, el proceso de cada proyecto es encontrar alguna novedad en el área de la cerámica o como la cerámica puede adaptarse entre un ambiente tecnológico, robótico y matemático. En la cerámica como en el área tecnológica, están construyendo un nuevo espacio de trabajo sin embargo no fue por obra de genios creadores para que hayan podido fusionarlo, hay un entorno en el que circulan que posibilitan a que estas ideas se validen y se generen.

Nuestra sociedad, nuestro consumo se ha modificado en los últimos años y nosotros como productores de obra de arte, lo sabemos. Hemos visto, el análisis del entorno social que dio inicio a que estos proyectos se hayan realizado y que ahora los ceramistas puedan insertar estos avances de manera paulatina. El artesano empieza a tener otra mirada, las empresas comienzan a indagar en nuevas innovaciones, como Colbo, no obstante, lo más importante es que hay otra versión de producción de piezas y estos proyectos nos ayuda a influenciarnos en que la máquina no está lejos y es de fácil acceso. Como también pudimos observar que aprender los programas para modelado en 3D es un reto para cualquiera y, es necesario requerir de gran paciencia pero no por eso es imposible. No es necesario desarrollar un talento técnico elevado en estas herramientas, son simples y solo necesitas una idea.

Uno de los puntos que tomé como relevantes en esta investigación y que espero que mis lectores lo hayan podido incorporar es el traspasado de fronteras que están realizando los ceramistas. Nos estamos expandiendo y evolucionando, cada vez más en nuestras herramientas y en el proceso artístico. Nos ubicamos en obras y proyectos de nuestros compañeros que pueden ser potenciadores de nuevas posibilidades o motores para que nosotros mismos innovemos. En nuestro ambiente, no se puede negar que hay competencia, pero en el espacio de taller todos nos compartimos todo. Nuestras recetas como nuestros errores, y en ese intercambio estamos construyendo un nuevo movimiento con el uso de otras máquinas.

Ningún ceramista, diseñador e investigador está demostrando otras herramientas para que se abandonen si no, todo lo contrario. Se muestran novedades con el objetivo de interrelacionarse con otras técnicas y en otras áreas. De lo contrario, la cerámica que se realizaba por los pueblos originarios habría desaparecido y, sigue siendo vigente en talleres y en el uso de técnicas de ese momento. No abandonamos el horno de leña para usar el horno eléctrico porque, claramente los dos tienen características diferentes. Cada herramienta, cada técnica que se incorpora en el barro tiene su esencia y con características únicas.

Por lo tanto, nada se pierde, sino que siempre ganamos algo. Cada prueba es producto del conocimiento. Esto conlleva a que este trabajo dio a conocer a que se pueda dejar de lado ese miedo a la tecnología, ya sea por su dificultad al acercamiento o por ser una novedad más compleja de lo que se espera; demostrando mediante diferentes artistas y obras de arte, resultados que nos dan a conocer que el conocimiento es social y no individual. Dando lugar a poder analizar no solo los resultados que han generado sino sus errores, así ver todo el panorama en el momento de experimentación y producción. De modo que, el resultado de este trabajo de graduación es que ustedes puedan amigarse con la impresión 3D o que en la lectura hayan podido llegar a un punto de querer seguir indagando en esta máquina, de esta manera puedo decir que llegué con mis lectores a mi objetivo en esta investigación.

Bibliografía

3D natives. (2019). Impresión 3D de cerámica. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/impresion-3d-de-ceramica-170420192/>

Área Tecnología. (s.f.) Informática. Impresoras 3D. Recuperado de: <https://www.areatecnologia.com/informatica/impresoras-3d.html>

Creating Opportunities for Better Life. (s.f.) Cultura Tecnológica. ¿Qué es la impresión 3D? Recuperado de: <https://edu.gcfglobal.org/es/cultura-tecnologica/que-es-una-impresora-3d/1/>

Guerrero Jiménez Lorena.(2018) Del Diseño y la Artesanía: un diálogo sobre la creación de artefactos. Poli, Bogotá.

Huidobro Jose (s.f.) Proyectos. deBrea il. Recuperado de: <https://www.josehuidobro.com/index.php/project/proyecto-de-brea-maquina-i/>

Huidobro Jose (s.f.) Proyectos. 3dpC. Recuperado de <https://www.josehuidobro.com/index.php/project/3d-printed-ceramics/>

Oppenheimer Andrés (2014) ¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación. En Gastón Acurio: el chef que regala sus recetas (pp. 97-129). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Oppenheimer Andrés (2014) ¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación. En Jordi Muñoz: el movimiento de los makers (pp. 130-160). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Oppenheimer Andrés (2014) ¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación. En Bre Pettis y la nueva Revolución industrial (pp. 161-193). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Oppenheimer Andrés (2014) ¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación. En Salman Khan y las "escuelas al revés" (pp. 307-348). Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Polymorf.(s.f.) About. Recuperado de: <https://www.polymorf.se/about/>

Polymorf.(2019) Exploraciones. Ladrillos impresos en 3D. Recuperado de: https://www.polymorf.se/explorations/3d_printed_bricks/

Polymorf. (2019) Proyectos. Estructuras Tejidas. Recuperado de: https://www.polymorf.se/projects/woven_structures/

Sennet Richard (2009) El Artesano. En El Oficio (pp. 185- 263). España, Barcelona.

Keep Jonathan (2020) A Guide to Clay 3D Printing

Keep Jonathan. (s.f.) Digital Pots. Serie Curva. Recuperado de: http://www.keep-art.co.uk/digital_curves.html

Keep Jonathan (s.f.) Digital Pots. Spherical Harmonics. Lecho de semillas. Recuperado de: http://www.keep-art.co.uk/digital_harmonics.html

Keep Jonathan (s.f.) Portfolio. La voluntad de formar. Recuperado de: <http://www.keep-art.co.uk/recent.htm>

Van Herpt Olivier (s.f.) Cerámica funcional impresa en 3D. Exploraciones en cerámica para impresión 3D Recuperado de <https://olivier-vanherpt.com/functional-3d-printed-ceramics/>

Van Herpt Olivier. (s.f) About. Recuperado de <https://oliviervanherpt.com/about/>

