

Producción de joyería de autor mediante una técnica de calentamiento por microondas para altas temperaturas

Production of designer jewelry using a high temperature microwave heating technique

Paco Moreno Candel

Departamento de Arte, Restauración y Conservación, Facultad de Bellas Artes,
Universidad de Barcelona, Barcelona España

pamorenocan@ub.edu

ORCID 0000-0001-5275-2982

Recibido / Received: 17/02/2025

Aprobado / Approved: 07/06/2025

Resumen

Esta investigación pone en práctica una técnica de innovación a través de una producción artística de piezas tridimensionales que requieren el empleo de altas temperaturas. Concretamente, se investiga como utilizar la tecnología microondas para ampliar la accesibilidad y autonomía de este tipo de procesos de creación y, a su vez, hacerlo contribuyendo a los objetivos marcados en la agenda 2030. La metodología empleada se ha basado en un procedimiento para testar prototipos de cerámica y fundición, con el fin de diseñar el calentamiento por microondas adecuado a diferentes geometrías y volúmenes. Esto es debido a que, los parámetros mencionados son determinantes en la eficacia de la producción. Finalizadas las pruebas de la investigación, los resultados atestiguan que esta implementación energética constituye un procedimiento eficaz, autónomo y de bajo impacto ambiental. Además, se constata que la técnica diseñada ofrece altas

prestaciones con calidad de producto y ahorro eléctrico, lo cual sitúa la propuesta como una herramienta con alta empleabilidad dentro del campo de las artes plásticas.

Palabras clave: *Arte/ Innovación / Tecnología/ Cocción Cerámica/ Microondas/ Joyería*

Moreno Candell, P. (2026). Producción de joyería de autor mediante una técnica de calentamiento por microondas para altas temperaturas. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 15, 1-22.

Abstract

This research implements an innovative technique through the artistic production of three-dimensional pieces that require the use of high temperatures. Specifically, it investigates how to use microwave technology to expand the accessibility and autonomy of this type of creative processes and, in turn, to do so while contributing to the goals set out in the 2030 agenda. The methodology used has been based on a procedure for testing ceramic and cast prototypes, in order to design microwave heating suitable for different geometries and volumes. This is due to the fact that the mentioned parameters are determinant in the production efficiency. Once the research tests have been completed, the results show that this energetic implementation constitutes an efficient, autonomous and low environmental impact procedure. In addition, it is confirmed that the designed technique offers high performance with product quality and electrical savings, which places the proposal as a tool with high employability within the field of plastic arts.

Keywords: *Art/ Innovation / Technology / Ceramic Sinter/ Jewelry*

Moreno Candell, P. (2026). Production of designer jewelry using a high temperature microwave heating technique. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 15, 1-22.

Sumario / Summary: 1. Introducción 1.1 Procesos escultóricos que requieren temperatura 1.2 Marco teórico microondas 2. Materiales y Métodos 2.1 Diseño y aplicación de la técnica por MW 2.2. Acercamiento a la joyería contemporánea 2.3 Tipos de prototipos realizados 2.3 Obra y concepto -estadios mercantiles de la vida salvaje 2.3.1 Obra titulada “Cosificadas” 2.3.2 Obra titulada “Mercancías pesadas” 2.3.3 Obra titulada “Bebedero de elefantes” 2.3.4 Obra titulada “Caducifolios” 2.3.5 Obras sin título 3. Resultados. 4. Conclusiones. Referencias.

1. Introducción.

1.1 Procesos escultóricos que requieren altas temperaturas.

La obtención de figuras que requieren el manejo de altas temperaturas supone un desafío para artistas y artesanos/as en el capítulo de infraestructuras, debido a que se requieren hornos especializados para alcanzar aproximadamente 1000 °C (Prieto , 2017). Este tipo de hornos, además de ser de elevado coste y consumo, son pesados y requieren largos tiempos (al menos 7 horas) para alcanzar estas temperaturas (Plaza, 2015). Como solución a esta problemática, y en aras de contribuir al objetivo nº 12 de la Agenda 2030¹. Se desarrolló una investigación que, respaldada por investigaciones previas (Moreno, 2022), supone una innovación tecnológica de bajo coste adaptada especialmente a una propuesta de creación artística concreta. Para llevarla a cabo se produjeron 47 piezas, alternando tanto piezas de fundición (con diferentes metales), como piezas de cocción cerámica (concretamente de porcelana), empleando únicamente microondas (en adelante MW) de uso convencional como fuente energética.

1.2 Marco técnico microondas.

El calentamiento dieléctrico (por microondas), durante la exposición del objeto a calentar, genera interacción molecular (Leiser and Clark, 2011). Se encuentran investigaciones que han demostrado una reducción del 33 % en tiempos de procesado respecto al calentamiento convencional (Menezes, Souto, and Kiminami, 2012). Especialmente en los procesos que requieren secado previo, debido a la excelente interacción con el agua, lo cual produce un calentamiento selectivo en la muestra de interés. Pues la absorción de ondas se produce únicamente donde se localizan las partículas de agua, homogenizando el calentamiento alrededor de toda la volumetría de la muestra (Martínez, 2015). Esto hace que no se requiera un acondicionamiento térmico de la cavidad del horno. No tener acondicionar térmicamente el horno para producir la conductividad energética al objeto de interés supone un ahorro eléctrico sustancioso en contraposición de hornos convencionales. Y, por lo tanto, el sistema de MW es a priori más ecológico. Éstas, además, de otras ventajas, posicionan este

tipo de calentamiento como un candidato perfecto para contribuir con la Agenda 2030 debido a que es una herramienta más sostenible. Para esta investigación se empleó un uso doméstico (Microondas de 750 W y 27 L).

Sin embargo, no todo son ventajas, debido a que las MW no tienen un funcionamiento sencillo. Es necesario tener presente que la profundidad que alcanza la radiación MW en las muestras varía según el material, la morfología y la temperatura (Ramírez, Tobon and García, 2012). De una manera simplificada, se puede decir que existen tres tipos de interacción según materiales a calentar: transparente (cerámicas), reflectante (metales) y absorbente (líquidos). Esta característica complica la instauración de esta fuente de calentamiento en la industria, al requerir un estudio previo a su implementación. Más especialmente ocurre en el campo artístico, donde las variables morfológicas son un denominador común del proceso de producción. Teniendo en cuenta ese panorama, la presente investigación analizó geometrías diferentes (a modo de probetas), con el fin de caracterizar funcionamientos y formas. Es decir, se tuvo en cuenta analizar diferentes particularidades formales como: formas curvas, puntiagudas, alargadas, cóncavos y convexos.

1.3 Acercamiento a la Joyería Contemporánea.

Como se ha mencionado con antelación, la investigación técnica se ha realizado en base a un proyecto de creación artística. El concepto del presente proyecto artístico coge forma a través de la joyería de autor. El potencial del pequeño formato viene incentivado por las posibilidades retóricas de la portabilidad implícita en algunas de las obras, dadas por su contexto expositivo (el cuerpo), sumado la compatibilidad con el formato de los hornos MW convencionales.

Al inicio del siglo XX, el arte incluye como medio la joyería, lo que a su vez significó su reconfiguración (Juan, 2020). En la joyería el concepto de la obra cobra protagonismo frente a la mera estética o artesanía. Además, el uso de los materiales comúnmente relacionados con la fabricación de joyas se amplía, y pasan a ser válidos prácticamente todos los materiales, atribuyendo un concepto artístico. No necesariamente, deben ser materias nobles, tales como metales o

pedras preciosas, sino que su plasticidad, y su significado también importan. De ese modo nace la joyería de autor/a que podría entenderse como una fusión entre arte, artesanía y diseño (Bargueño, 2024). Los/as artistas plásticos/as generan pequeñas piezas entendidas como obras de arte, y no simples joyas, aunque si pueden “portarse” como tales. Todo ello, en parte, tiene cabida debido a que se inicia una tendencia al rechazo hacia la ostentación, dejando la connotación económico-social y de poder adquisitivo a la antigüedad, convirtiendo el formato joya en un espacio de pensamiento, creación, reivindicación y expresión, otorgando una connotación cultural a la joya como obra de arte (Almeida, 2014). Repasando la bibliografía existente, reconocidas figuras se encuentran en la consolidación de la joyería de autor/a, a mediados del siglo XX, como son el ejemplo: Pablo Picasso, René Magritte y Georges Braque (Almeida, 2014). Ya en el siglo XXI, la joyería de autor/a aborda contextos y lenguajes variados hacia intervenciones multidisciplinares, generando piezas dentro del lenguaje escultórico. Se pueden encontrar aportaciones significativas de artistas contemporáneos como: Iris Eichenbern, Mau Westerdahl y María Medici. Este contexto hace de la joyería de autor/a un recurso plástico, en ocasiones, puntual. Es decir, no es necesario que artesanos/as joyeros/as especializados/as sean las únicas personas interesadas en estas producciones. Sino que cualquier artista interdisciplinar puede interesarse en un momento determinado por este tipo de expresión artística. Lo cual pone en valor una propuesta autónoma como la presentada en esta investigación que amplía la accesibilidad de este tipo de producciones a cualquier persona.

2. Materiales y Métodos:

2.1 Diseño de la técnica de innovación.

Para estudiar el procesamiento térmico de piezas sin capacidad de absorción microondas (éstas son aquellas transparentes o reflectantes como la porcelana, el latón, el aluminio y el bronce), se fabricaron cuatro muflas electromagnéticas adecuadas para diferentes tipos de producción. Pues, es necesario tener presente

que, con la deshidratación de las muestras refractarias, desaparece la capacidad de interacción MW, comportándose como materiales transparentes.

La metodología seguida para el diseño de estas curvas térmicas microondas fue por ensayo/error, descartando aquellas aplicaciones que no fueran suficientemente progresivas para el secado previo (dado que una curva rápida produce salida abrupta de humedad y, por lo tanto, roturas en las muestras). Por otro lado, también se tuvo en cuenta para el diseño de las curvas térmicas, que éstas fueran lo suficiente potentes hasta alcanzar la temperatura de cocción (850 °C aprox) y obtener muestras completamente cocidas.

La graduación por voltaje que indica cualquier aparato MW, es regulada a través de intermitencia de suministro de MW. Por ejemplo, a 105 W (mínima potencia) el aparato permanece más segundos sin suministrar MW dentro de la cavidad. Será, únicamente, cuando el riego de éstas sea continuo: empleando máxima potencia. En el caso de esta investigación: 750 W. Para el resto de voltajes intermedios el aparato escalonará los segundos de intermitencia. Teniendo en cuenta este funcionamiento, se ha regulado el tiempo/potencia para no emplear una potencia demasiado elevada dado que esto es especialmente dañino en este tipo de muestras durante la primera etapa de calentamiento: el secado, debido a su alto contenido en agua. Ya en la segunda etapa: la cocción, el aumento podrá ser más rápido.



Figuras 1 y 2: Vista de molde cilíndrico para fundición introduciéndose en mufla MW, y vista en planta de 6 moldes enterrados en arena para efectuar la colada del metal fundido con seguridad.

2.2 Tipos de muestras y prototipos.

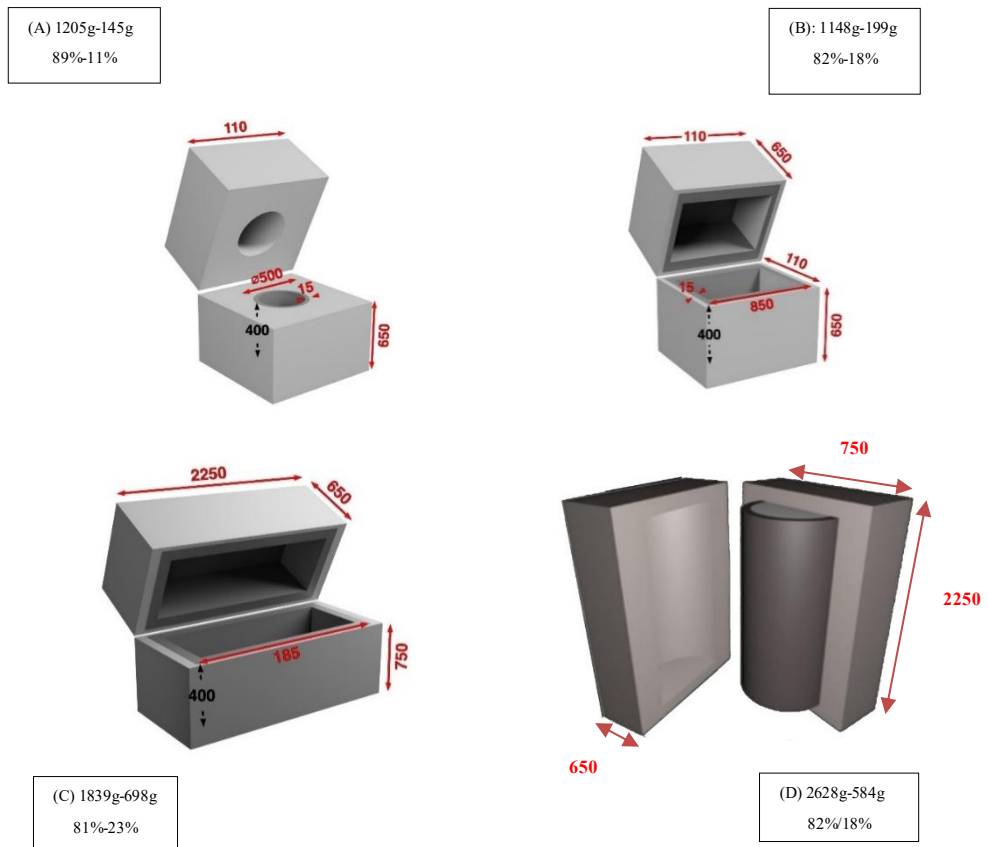
En esta investigación, las muestras procesadas fueron tanto moldes refractarios para fundición (es decir, moldes cerámicos que contienen el modelo de cera dentro) como piezas íntegramente cerámicas. Ambos tipos de muestra necesitan el mismo procesamiento térmico y, por este motivo, se pueden agrupar para la investigación. No obstante, para la aplicación térmica a diferentes prototipos o piezas, de formas dispares, se requiere el diseño de curvas ajustando la relación tiempo/potencia MW. De forma que se pueda analizar su eficacia, y el empleo de un tiempo de tratamiento a cada necesidad particular.

Para el preparatorio del muestro, por un lado, los moldes de revestimiento refractario (para piezas metálicas) fueron encofrados en cilindros tras su preparación en estado líquido configurada con un 40 % de agua. En este caso, se dejaron secar 2 h antes de iniciar el proceso de secado (Tabla 1, Columna 5). Posteriormente, todas las muestras fueron cocidas en la mufla D hasta alcanzar 850 °C. Por otro lado, las muestras de porcelana, fueron construidas bien colando la porcelana (en estado líquido) dentro de moldes de yeso, o bien amasándola y construyendo las probetas por medio de la técnica del apretón. Posteriormente, se dejó un tiempo de secado de 24 h antes de iniciar la primera etapa microondas. Tras este secado se introdujeron en las muflas electromagnéticas A, B y C (según tamaños) hasta alcanzar 1280 °C, temperatura de cocción de la porcelana.

2.3 Muflas electromagnéticas fabricadas.

Para la fabricación de la mufla electromagnética, es crucial el diseño del habitáculo donde se introduce la muestra (Figs. 3, 4, 5 y 6). Este diseño se hizo teniendo en cuenta propiciar la capacidad de generar, y transferir, la energía calorífica suficiente según variables de material, volumen y peso. Pues, esta operación (la transmisión de la conductividad térmica), entre el material susceptible (electromagnético que absorbe energía MW) y, el objeto de interés (la muestra), se resuelve mediante la ecuación adecuada. Esto es: emisión de potencia MW, capacidad de retención (refractariedad) de temperatura de la mufla y peso de la muestra. Es decir, la muestra dentro de la mufla MW, alcanzará la temperatura de

sinterización si son adecuadas, las proporciones entre electromagnético y el material aislante. Para que esta ecuación funcione, se determinaron, al menos, 750 W, necesarios para secciones de 10 mm de susceptor en este caso se utilizó SiC. Este mineral, a su vez, debe estar aislado con al menos 400 mm de refractario: (en este caso se empleó $\text{Al}_3\text{O}_2\text{-SiO}_2$), como material transparente y retenedor de energía. Según la tabla 1, para secciones superiores a 15 mm de SiC y 2000 g de peso, son necesarios más de 750 W y, aislamientos de 40 mm, para con ello proporcionar el calentamiento suficiente en muestras de mayor tamaño.



Figuras 3, 4, 5 y 6: Modelos 3D de las muflas MW realizadas con las secciones y espesores de material utilizado. En color gris oscuro corresponde al SiC, mientras que el claro a $\text{Al}_3\text{O}_2\text{-SiO}_2$. Cada una de las muflas sinterizó un tamaño de muestra: (pequeño A, B y medio C, D). Bien sea para cerámicas A, B, C o moldes cilíndricos para metal D.

3. Resultados.

Durante cada fase de pruebas, tras los procesamientos térmicos aplicados con MW, se establecieron unos indicadores con el fin de evaluar la calidad de producción, así como determinar cambios en las curvas térmicas aplicadas. Estos indicadores para las muestras de cerámica fueron: el índice de desperfectos a causa de calentamiento demasiado rápido, y cromatismo de la muestra: atribuyendo, una cocción incompleta un color ocre o gris, y cocción completa color blanco. Para las muestras metálicas, además de los anteriores, los indicadores fueron: el grado de reacciones por ignición durante la colada del metal fundido (leve o grave) y la aparición de texturas no deseadas en el registro superficial una vez abiertos los moldes refractarios.

Para la consecución de los indicadores de calidad, se calibraron diferentes curvas térmicas MW, ajustando el tiempo y potencia del aparato. De esta forma, escalonando la temperatura, se logran obtener resultados sin desperfectos en las muestras. Una vez superados estos objetivos, adicionalmente, se aplicaron curvas para esmaltado MW con algunos prototipos, señalados en la columna “*Min/W de cada escalón esmaltado*” de la Tabla nº1.

3.1 Curvas térmicas diseñadas para MW.

La Tabla 1, muestra los resultados de los procesamientos térmicos realizados en cada uno de los prototipos. La 2ª columna de la misma tabla, indica el número de repeticiones realizadas para la verificación del funcionamiento del prototipo. En las consiguientes columnas, se reflejan los aspectos determinantes para establecer curvas térmicas, incluyendo secado, sinterizado y esmaltado, así como la mufla MW empleada en cada proceso de producción.

Muestras de cerámica									
Forma	N° pruebas	Estado muestra		Curvas térmicas			Total min. A incandescencia	Registro	Mufla
		Húmeda	Cocida	Min/W. secado	Min/W. cocción	Min/W esmaltado			
<i>Broche trompa rota (porcelana y lustre oro)</i>	5	8,1g	7,2g	12'-5'-5' 105-270-350 W	5'-7'.5'' 600-750 W	6' 750 W	12'5'' 675W	Alto	A
<i>Patatas (porcelana)</i>	19	12.6g	11,5g	5'-5'-5' 105 ² -270-350 W	8'-11' -600-750W	7' 750 W	19' 675W	Alto	B
<i>Mercancías pesadas (porcelana y lustre oro)</i>	11	16g	23.22g	12'-5'-3'-3' 105-270-350 W	9'-28' 600-750 W	16' 750 W	28' 675W	Alto	C
<i>Bebedero de elefantes (porcelana y esmaltes)</i>	3x6	11.9g	20.1g	10'-3'-5'-5' 105-270-350 W	7'-18' 600-750 W	6' 750 W	34' 675W	Alto	C

Tras analizar los resultados, se aprecia en las Tablas 1 y 2, que es necesario un mantenimiento más prolongado en la potencia mínima (105 W) para remover la humedad de las muestras, (tanto en las muestras de cerámica como los moldes refractarios), sin provocar desperfectos en las mismas a causa de salida abrupta de vapor. Esto es debido a que la interacción molecular con las partículas de agua es prácticamente instantánea, y es necesario, controlar el suministro de MW para que no se produzca un calentamiento desmesurado.

La siguiente etapa de calentamiento (con las muestras introducidas dentro de la mufla electromagnética), está supeditada a la cocción. Según indica la tabla

1, fueron necesarios entre 12 y 153 minutos para alcanzar la incandescencia, (color asociado a la cocción). Empleando la mufla A, para muestras de entre 8 y 12 g. Empleando la mufla B, se necesitaron 14 minutos para cocer piezas de 12g. Es notorio que la cámara de aire generada en esta mufla es más grande y, por lo tanto, permite albergar muestras más grandes, pero también la conducción térmica a través del aire se produce con mayor lentitud debido a que es necesario acondicionar térmicamente más mm^3 . Atendiendo a las muflas restantes, C y D el funcionamiento se puede extrapolar a sus respectivos tamaños: cuanto menor es la desproporción entre muestra y electromagnético, más rápido se produce la transmisión de calor.

Del cómputo general de muestras, el tiempo total de tratamiento osciló entre 17 y 139' minutos, dependiendo de los formatos de las mismas. Si se tiene en cuenta que el proceso de cocción en hornos convencionales es alrededor de 420 minutos, el método con MW supone un recorte temporal de riego energético considerable. Y, siempre y cuando se utilice una proporción coherente entre la muestra/susceptor/aislamiento/potencia MW, permitirá que se generen las temperaturas necesarias para la ecuación.

Muestras de fundición									
Forma Muestra	Nº serie	Húmeda	Cocida	Min/W. de cada escalón secado	Min/W. de cada escalón cocción	Min/W de cada escalón esmaltado	Total min. A incandescencia.	Registro	Mufla
<i>Jirafas (Latón)</i>	9	670g	580g	28'-8'-6' 105-270-350'	12'-12'-18'-25'-22' 105-270-350-525-750W-525W		37'	Alto	D
<i>Broche jirafa (Bronce)</i>	4	770g	680g		10'-10'-15'-25'-43'-15'-10'-25' 105-270-350-525-750W-525W		151'	Alto	D
<i>Trompas (aluminio)</i>	3	803g	721g	30'-15'-10'-5'-5' 105-270-350-525-750W	10'-10'-15'-25'-43'-15'-10'-25' 105-270-350-525-750-525W		158'	Alto	D

3.2 Obra y concepto -Estadios mercantiles de la vida salvaje.

Las obras creadas en esta investigación reflexionan en torno a la naturaleza, posicionando a las conductas humanas como fuera de ella, es decir, no reconociéndolas dentro de lo natural. Edmund Husserl en su ensayo *Naturaleza y arteificio* (1972), explica como en un principio, la naturaleza era aquello que estaba frente a nosotros/as y creíamos identificar, definiéndola como el campo de las

realidades. Plantea qué puede entenderse fenomenológicamente por natural, resolviendo, que la naturaleza son objetos, cosas pertenecientes a las ciencias naturales. A su vez, entiende que nosotros/as también lo somos tal como sujetos, que pueden convertirse en objeto de estudio de la física (cosas fisicalísticas). Pero que también lo son las derivaciones de nuestras acciones como las asociaciones humanas, las obras de arte y de cultura, ya que no pueden dejar de estar encarnadas en una realidad física. Lo cual, corresponde a la relación entre naturaleza-objeto y nuestra condición de naturaleza que, al mismo tiempo, deviene en objetos dentro de ella (Dorfles, 1972). Nos planteamos; *¿Son entonces las obras de arte naturaleza?*; *¿Y los abusos naturales... son naturaleza?*

3.2.1 Obra titulada "Cosificadas"

En la obra "Cosificadas", por medio de una figuración animal, a veces abstraída, se reflexiona sobre la mercantilización de la vida salvaje. En esta primera obra, consiste en una reproducción seriada de patas de elefante. Estas pequeñas esculturas de porcelana, reflejan algo natural, transformado a algo desnaturalizado. Pero, ¿con qué intención? La metáfora se expresa a partir de la fragmentación del animal (en este caso, fracciones de elefante) utilizadas como joyas (Figura 7). El prototipo contiene formas redondeadas y alto nivel de detalles en su registro superficial, además de un profundo convexo. Recrea las historias de *Britta Jaschinski*, quien retrata fragmentos de animal convertidos en objetos de diseño aparecidos por diferentes partes del planeta.



Figura 7: "Cosificadas", 50x24x24mm, Porcelana aplicada a la joyería, 20x33x18mm

Fotógrafa viajera e investigadora de la naturaleza, pero no en su concepto convencional, su imaginería abarca la belleza inherente, la pureza del mundo natural y sus habitantes. Desarrolla una sintonía con la fragilidad de la naturaleza, centrándose en la susceptibilidad a la manipulación y profanación a merced del interés humano (Malamud, 2003). Una de sus fotografías más reconocidas, y que sirvió de inspiración para la creación de esta obra, son unos taburetes realizados a partir de patas de elefante disecadas (véase: [enlace-web²](#)). Los cuales interceptó en la aduana de un aeropuerto en un intento de exportarse de África a China. En palabras de la artista: *“Seguimos siendo rehenes de nuestros instintos más primitivos”* (2017).

3.2.2 Obra titulada *“Mercancías pesadas”*

Esta obra de porcelana junto con un elemento de soporte construida en latón (estructura que alude a un artilugio de transporte) que sostiene un elemento frágil (un elefante de porcelana). Fue esmaltada con lustre de oro en su interior, otorgando un sentido simbólico a su fragilidad y valor mercantil. Inspirada en las joyas de *Otto Künzli*, nos recuerda a la envergadura de las extracciones de la vida salvaje y la fragilidad que supone sacarlas del entorno.

Cuando a un elemento natural se le atribuye un valor para generar un artículo de “lujo”, una experiencia “cultural” o un servicio lúdico a partir de la destrucción de un ciclo natural. Con respecto al elefante escribe: *“Viene desde el fondo de las edades y es el último modelo terrestre de maquinaria pesada, envuelto en su funda de lona”* (Arreola, 1997, p. 80-98).



Figura 8: “Mercancías pesadas”, porcelana, lustre de oro y latón laminado, 50x42x222 mm).

3.2.3 Obra titulada “Bebedero de elefantes”

Marta Mattsson trabaja fracciones de elementos de la naturaleza como pueden ser plantas, o insectos, y los convierte en joyas utilizando resinas u otros materiales dando significado artístico a su joyería, en la cual expone la repulsión a lo extraño de la naturaleza y establece una dialéctica entre el rechazo de lo natural y desconocido con la portabilidad de la propia joya.



Figura 9: Vista completa y plano detalle de “Bebedero de elefante”, respectivamente. Pieza de pared extraída del prototipo diseñado para estudiar el funcionamiento del calentamiento por microondas en formas alargadas. Lustre de oro y esmaltes azul cobalto y óxido de manganeso, 300x170x30mm

Con relación a este binomio (naturaleza-humano), Canales y Domingo, (2019) atribuye al desarrollo de la cultura, la razón, el control de la voluntad o la moral un distanciamiento en el individuo contemporáneo frente a la naturaleza de

manera que se percibe excluido de ella. Y expone que esto haya podido generar un sentimiento de insatisfacción que incentiva la búsqueda de aspectos primitivos o instintivos con los que recomponer una identidad diluida en su devenir histórico o cultural (Canales y Domingo, 2019).

La cotidianidad contemporánea que restringe a la mayor parte de los seres humanos a habitar ciudades, perdiendo el contacto con el entorno natural, minimiza la importancia que este contacto deba tener para el humano. A partir de la revolución industrial se experimenta un cambio profundo en la relación hombre-animal. El distanciamiento producido por las urbes posiciona el reino animal en una visión diferente a la anterior (silvestre, ganadera, agrícola o textil). El atractivo de observar animales en libertad es común entre las personas habituadas a vivir en ciudades. Determinados estudios asocian este acontecimiento a una memoria genética la cual recuerda que nuestra especie también vivió de manera salvaje. Por lo que contemplar bestias podría despertar cierta nostalgia mezclada con temor, la cual quedará fuera de control al pertenecer a un universo ignoto para el ser humano (Canales y Domingo, 2019).

3.2.4 Obra titulada “Caducifolios”

A partir de las reflexiones anteriores, en esta obra se postula un reacercamiento al territorio animal mediante la praxis de observar una joya o una pequeña escultura de un animal con la función de artefacto para deconstruir concepciones, no naturales, arraigadas en la cartografía del urbanita. John Berger en *¿Por qué miramos a los animales?* dice:

“Los ojos de un animal en proceso de observar a un hombre son atentos y recelosos. Podemos imaginar que el animal mira a las otras especies del mismo modo. No reserva al hombre una mirada especial. Pero ninguna otra especie más que el hombre reconoce como familiar la mirada del animal. Los otros animales serán solamente vistos con respeto, mientras que el hombre será consciente de devolverle exactamente la misma mirada. El animal le escruta a través de un precipicio de estrecha incomprensión [...] el hombre también le escruta a través de un precipicio de incomprensión, [...] Siempre, mira a través

de su ignorancia, y algunas veces de su temor. El animal posee secretos que, contrariamente a los secretos de las grutas, las montañas y los mares, se dirigen específicamente al hombre [...] Entre los dos individuos, el puente del lenguaje franquea en principio el abismo. Aun en una confrontación hostil, incluso cuando ni una sola palabra ha sido pronunciada, aun si cada uno habla una lengua diferente, la existencia del lenguaje permite a uno de ellos al menos, si no a los dos, ser "confirmado" por el otro". (p.33).



Figuras 10 y 11: Piezas fundidas en latón provenientes de molde refractario descerado y cocido en microondas con la mufla D. Título "Caducifolios") 30x23x32 mm

En esta figuración híbrida, la planta de jirafas es en este caso una enredadera reconfigurando su fisionomía para su supervivencia. Metáfora de la pulsión humana por controlar lo natural en aras de satisfacer su distanciamiento llevada a la creación tridimensional con piezas que requieren el empleo de altas temperaturas.

3.2.5 Obras sin título.

En el *Bestiario* de Arreola, cada uno de los animales citado, reliquias del pasado conservadas en jaulas y asoladas en el anacronismo. Estas bestias son comparadas con objetos pertenecientes a artilugios en desuso (Yelin, J, 2010).

"Ya en cautiverio, [...] es una bestia melancólica y oxidada. Su cuerpo de muchas piezas ha sido armado en los derrumbaderos de la prehistoria". Y del

hipopótamo: “*Buey neumático, jubilado por la naturaleza*” (Arreola, 1997, p. 80-98) sobre el rinoceronte.



Figura 12: Trompas de elefante, fundida en aluminio a través de molde procesado con microondas



Figura 13: Broche de trompa rota”, porcelana cocida con lustre de oro. Técnica mixta junto con montaje de latón laminado, 50x42x222mm



Figura 14: Broche de jirafa en una caja, fundida en latón proveniente de molde refractario procesado en microondas, 190x130x130mm

5. Conclusiones

Esta investigación ha pretendido dar respuesta a un planteamiento de producción artística con altas temperaturas y reducción de energía. El hecho de abordar una creación en paralelo a ahondar en una investigación técnica ha permitido cohesionar procedimientos, generando una propuesta de innovación adaptada a un concepto.

La variedad de piezas diseñadas permite plantear otras producciones artísticas, quedando reflejado en el funcionamiento técnico de la propuesta con varios metales (porcelana, latón, bronce y aluminio), significado una verificación de la técnica.

La obra generada surge en respuesta a preguntas como: ¿Qué es naturaleza? o ¿Alcanza ésta a formalizar la representación objetivada del reino animal? Del repaso de las obras de varios autores/as se han generado nuevas estéticas ligadas a ideas asociadas. Repensar estas connotaciones por medio de fragmentar su fisonomía; una alegoría con el dominio del territorio y la reflexión de creaciones a partir de él; invisibilizada por la repetida representación de los animales salvajes en cautiverio (como ilustraciones o como productos digitales) los cuales diluyen la percepción de su condición natural. Pese a que la variedad de animales representados en la obra presentada escribe historias distintas, han tejido un discurso en común. Joyas de autor/a o pequeñas esculturas que descomponen concepciones mitificadas, a partir de hibridaciones y fragmentos metafóricos.

Concluida la investigación, se ha ratificado que se pueda dar lugar a la creación artística empleando técnicas que requieren altas temperaturas de manera puntual por parte de artistas contemporáneos sin necesidad de especializarse en estas técnicas. Y, además, cumpliendo con la contribución a los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), compromiso que debe estar presente en el arte y la cultura. El tratamiento térmico empleado en MW ha sido de 3 horas aproximadamente, frente a las 7 horas de duración que emplearía un horno convencional técnicas de elevado coste como las que se han intervenido en esta investigación (cerámica y fundición). Esta comparativa permite confirmar un

sustancial ahorro eléctrico situado en torno al 60 %. Lo cual pone a esta propuesta como un avance para talleres profesionales o docentes y, amplía la accesibilidad de este tipo de producciones con complejidad de ejecución.

Referencias

- Andrade X. (2015). Para una etnografía de ciertos objetos: la joyería contemporánea. Ecuador Debate, 95:33-48.
- Arreola, J. J. *Narrativa completa*. México: Alfaguara, 1997. p 80-98.
- Bargueño, E. (2024) Diseño de joyas de oro y plata en la dinastía Ming (1368-1644), Madrid. ArDin.
- Berger, J: “¿Por qué miramos a los animales?” Mirar, Barcelona, Ed. Gustavo Gili, 2001, p. 375-376.
- Cabral Almeida, A. (2014). *La joyería contemporánea como arte. un estudio filosófico*. UAB Universidad autónoma de Barcelona.
- Canales, J y Domingo, C.: “La presencia del imaginario natural en la pintura urbana contemporánea” Universidad Politécnica de Valencia, 2019, p. 26-29.
- Chander Prakash, Sunpreet Singh, Seeram Ramakrishna, and Linda Yongling Wu (2021) Sustainable Manufacturing Technologies: Additive, Subtractive, and Hybrid Series Editors.
- Dorfles, G.: “Naturaleza y arteficio”, Kumen, Barcelona, 1972, p. 15.
- Horikoshi, S., Osawa, A., Sakmoto, S., & Serpone, N. (2013). Control of microwave generated hot spots. Part IV: Control of hot spots on a heterogeneous microwave absorbing catalyst surface by a hybrid internal/external heating method, *Chemical Engineering and Processing*, 73, 52-56.

- Leiser, K. S. and Clark, D. E. (2011) Theory and application in materials processing". Ceram. Trans., Microwaves. Westville, E. A. Lewis, Am. Ceram. Soc.
- Jaschinski, B.: "*Dark Five Points*". A Journal of Literature and Art, vol. 12, no. 1, Gale Academic Spring 2008, pp.73
- Juan Tortosa, M. (2020). La joyería como lenguaje plástico. Una propuesta artística trazada a través del objeto joya y su relación con el cuerpo y el espacio [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/149396>
- Malamud, R. (2003) *South Atlantic Review*, Autumn, Vol. 68, No. 4 (Autumn), pp. 113- 116.
- Martínez, R.B. (2015) Development of advanced ceramic materials with high performance through unconventional techniques" (Polytechnic University of Valencia.
- Menezes, R.R; Souto, P.M, and. Kiminami, G. A. "Sintering of Ceramics - New Emerging Techniques" (IntechOpen, 2012) p. 626
- Moreno, F. (2022) Reseñas de tesis: Procesado térmico de moldes para joyería y escultura de pequeño formato mediante tecnología microondas. Universidad de La Laguna.
- Muñoz Mesa, L. & Sánchez Trujillo, J. (2016) El impacto de la impresión 3D en la joyería Lámpsakos, núm. 16, 2016, Julio-diciembre, Universidad Católica Luis Amigó. pp. 89-97 DOI: <https://doi.org/10.21501/21454086.196>
- Plaza González, P.J (2015) Control De La Temperatura En Sistemas De Calentamiento Por Microondas Tesis Doctoral.
- Prieto Villanueva. J. Á, (2017) La lucha por el reconocimiento de los oficios artísticos y la escuela Massana de Barcelona. El caso de los esmaltes, la cerámica y la joyería". Universitat de Barcelona.

Pignotti Ramaccini, C. (2016) Joyería Contemporánea, un nuevo fenómeno artístico. Análisis de las relaciones entre la joyería europea y mexicana en la actualidad [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/75945>

Ramírez, C.C., Tobon, J.I. and Garcia, C.P. (2012) Latin American Journal of Metallurgy and Materials, 33[2] 316-322.

Yelin J. (2010) *Escribir animales sobre las pequeñas prosas zoológicas de Juan José Arreola y Joao Guimarães Rosa*. Revista Escrita, Brasil. 11. P. 1-6.

Notas

¹Véase: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>)

² <http://www.brittaphotography.com/>