

Avances del

Proyecto de Investigación

Materiales

refractarios.

Lápices Cerámicos

Maestra Elena Somonte González

Facultad de Artes y Diseño

Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad de México, 2020

Contenido

1. Introducción	2
2. Marco teórico	4
2.1 Materiales Refractarios.....	4
2.2 Lápices cerámicos	5
3. Investigación	7
3.1 Objetivos.....	7
3.2 Procedimiento.....	7
3.3 Resultados	12
4. Observaciones y conclusiones	15
5. Referencias.....	17

1. Introducción

El uso de las arcillas¹ acompaña al ser humano y su evolución desde hace miles de años. La actividad cerámica, su historia y su uso, está situada desde el neolítico, en su fase más sedentaria, cuando se volvieron necesarios los recipientes para almacenar el remanente de las prácticas agrícolas, así como en su necesidad de dar forma y plasmar creencias y actos rituales.

No se sabe a ciencia cierta cómo fue el descubrimiento de la labor cerámica, pero sin duda la curiosidad inherente al ser humano, la capacidad de observación, reflexión y comprensión, estimularon el encuentro con esta indispensable práctica.

En un inicio se presumía sencilla, pero paulatinamente se complejiza, tanto en los procesos de almacenamiento, mantenimiento y construcción de las piezas; como en los acabados, que aunados a la cocción, trajo consigo el nombramiento de un nuevo oficio y de una nueva actividad. Con el paso del tiempo este antiquísimo quehacer, no ha dejado de desarrollarse y de transformarse.

La multiplicidad de elementos, usos, técnicas y decorados que integran la cerámica, es extensa, como también lo son los distintos derivados que emergen de ella. Como por ejemplo: las pastas² y mezclas, utilizadas para la construcción cerámica y los diversos componentes que se requieren para conformar las recetas para los acabados que se aplicarán en la superficie cerámica; como lo son los óxidos, los pigmentos, los esmaltes o vidriados, los engobes³ y demás elementos o instrumentos creados más recientemente, dentro de los que podemos nombrar, están los lápices cerámicos.

¹ La arcilla es una roca con feldespatos, descompuesta por el agua ácida y su reposo en ésta a través de millones de años. Se categorizan en dos grupos: arcillas puras (por su bajo contenido de óxidos colorantes son más blancas, de grano grueso y por lo tanto, su plasticidad es menor, y tienen un alto punto de fusión, gracias a su alto contenido de silicatos de aluminio) y arcillas impuras (llevan este nombre ya que sus impurezas son arrastradas por el agua y por esto mismo contienen minerales y materiales coloidales adicionales. Su grano es fino y por lo tanto son más plásticas. Su color y punto de fusión están condicionados a los minerales que contengan).

² Término general aplicado a las distintas arcillas con las que se hacen las piezas de cerámica.

³ Arcilla coloreada hidratada con agua, para su aplicación.

El Taller de Escultura en Cerámica de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM, tiene como reto detonar el gusto y acentuar la curiosidad en el alumnado, para propiciar el interés por investigar a partir de la experimentación. En los últimos semestres este objetivo ha estado enfocado en que, la investigación en curso, en este caso la de los lápices cerámicos, se pueda desarrollar ahí mismo.

La estrategia es que conozcan los usos y características de los materiales refractarios en general, y en específico, con los que cuenta el taller, con el propósito de no generar gastos superfluos. De esta manera se hace una investigación adaptando los materiales que tenemos en existencia; lo que ha suscitado en el estudiantado, tanto el sentido común y la inventiva en el diseño de recetas, como la búsqueda de información sobre el tema, con el fin de poner en marcha sus propuestas, comparándolas con otras metodologías y recetas ya comprobadas, para probarlas y aplicar las más adecuadas sobre sus piezas, plasmando de manera tangible, los resultados de su indagación.

2. Marco teórico

2.1 Materiales Refractarios

Las arcillas. Dos de las varias propiedades que definen a las distintas arcillas, son la plasticidad (propiedad inherente que define su capacidad de maleabilidad) y la temperatura de cocción. Las distintas arcillas se encuentran categorizadas en dos grupos, (ambos en relación a los grados centígrados en los que la materia prima alcanzará su punto de maduración). Alta temperatura: son aquellas que su punto de madurez y desarrollo del color oscila entre los 1200-1300°C. En la medida que es más alta la temperatura de cocción el poro se va cerrando, la dureza aumenta y su resistencia también. Baja temperatura: suelen ser ferruginosas (rojas) o calcáreas (blancas) y su punto de madurez se encuentra entre los 1000°-1050°C. Siempre quedarán porosas, lo que facilita la penetración de líquidos. Es de las técnicas más antiguas.

La temperatura dentro del horno y de la quema se suele medir con conos pirométricos, que son unas pequeñas pirámides de cerámica con indicadores térmicos, creadas para que se fundan y se doblen a determinada temperatura (hay conos para todas las temperaturas). Acomodar varios conos en el interior del horno nos ayuda a conocer las distintas temperaturas existentes dentro del mismo horno, en una misma quema. Los conos pirométricos, son una herramienta muy útil y provechosa para controlar el proceso de cocción de las piezas y de esta manera evitar sobrecocción o infracocción.

Para la creación de los gises cerámicos del taller se utilizaron tres tipos de barros: Zacatecas, Ball clay y KT-Clay.

- El barro Zacatecas (también conocido como Arcilla refractaria) es una arcilla mezclada con chamota⁴ que tiene una alta resistencia al choque térmico, lo que significa que puede soportar temperaturas extremadamente altas sin descomponerse, y por lo mismo entra en la categoría de arcillas de alta temperatura mencionada anteriormente. Se les llama materiales refractarios a los creados con este barro y son de vital

⁴ Arcilla quemada y molida.

importancia en la construcción escultórica y en muchos procesos industriales también. En el taller de Escultura en Cerámica de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM, se mezcla con barro Oaxaca⁵ o con KT Clay para obtener una mezcla idónea.

○ Ball clay o arcilla de bola (su nombre en español), es un tipo de arcilla de grano muy fino, de baja temperatura y con un alto grado de plasticidad. Geológicamente tiene origen en los depósitos de caolinita y por lo mismo tiene grandes proporciones de minerales en su composición, como por ejemplo cuarzo. Su color en crudo es pardo oscuro, pero una vez cocido es blanco. En el proceso de secado, el porcentaje de contracción⁶ es alto.

○ KT-Clay es una arcilla que al igual que el Ball clay, su color es gris en crudo, pero cuando es expuesta al calor del horno da como resultado un color blanco. Las similitudes que componen al KT Clay, son muy parecidas a las que componen a la arcilla de bola. La diferencia que divide una de otra, es que la fabricación de KT Clay es industrial y el ball clay tiene un origen natural. KT Clay se divide en pasta de baja y de alta temperatura, la que se utiliza en el Taller de Escultura en Cerámica es la de baja temperatura. Al igual que la arcilla de bola, la KT Clay es muy plástica.

2.2 Lápices cerámicos

También conocidos como tizas, gises o crayones, son producto de una mezcla de materiales refractarios pigmentados, que permiten el desarrollo del dibujo como técnica pictórica o gráfica, aplicada a la superficie cerámica; siendo este material, una herramienta utilizada para el decorado y/o acabado final de la obra.

⁵ Barro de baja temperatura, con textura fina y alta plasticidad. También se le conoce como barro rojo.

⁶ Característica de pérdida de agua en la arcilla. Ésta se dilata al mojarse y se contrae al perderla.

El principio más básico para la creación del lápiz es la mezcla de la arcilla con un material colorante. La cantidad de materia colorante determina la intensidad del color en el gis y en el resultado.

Su uso, textura y aplicación es vasta y variada. El trazo puede ser tan duro y definido como el de un lápiz de madera, tan suave y poco cubriente como el de un pastel de gis o que diluido con un poco de agua, genere un acabado parecido al de la acuarela. En cuanto a los trazos, estos pueden ser suaves y uniformes con resultados brillantes e intensos, como también pueden ser sólidos y potentes si se humedece con agua la punta del lápiz.

Los lápices generalmente se aplican sobre piezas ya bizcochadas, que son aquellas sometidas a una primera cocción, la cual transforma la arcilla cruda en arcilla cocida. A la pieza que sale del horno después de este proceso inicial de cocción se le denomina “bizcocho” (palabra procedente del francés: biscuit). Esta primera interacción de la pieza con el fuego, la vuelve más dura, resistente y sobre todo, adecuada para recibir el vidriado o esmalte⁷. La temperatura que corresponde al bizcocho, oscila entre los 800°C y los 1000°C.

Los lápices cerámicos y su coloración puede ser extensa, pues la variedad de pigmentos, óxidos y tonalidades es vasta. En el Taller de Escultura Cerámica de la FAD-UNAM se optó por utilizar en los gises pigmento azul cobalto y óxido de hierro negro. La diferencia que separa a los pigmentos de los óxidos, es que los pigmentos se conforman por la mezcla calcinada de óxidos colorantes (cobre, hierro, cromo, etc.), con componentes que actúan como modificadores y estabilizadores del color y también se suelen mezclar con óxidos fundentes como bórax y ácido bórico. Los pigmentos utilizados en cerámica se preparan industrialmente a partir de fórmulas exactas y de manera minuciosa. A diferencia de los pigmentos, los óxidos se encuentran y se utilizan de manera pura, como elementos de la tabla periódica y sin ser mezclados con otras sustancias que modifiquen sus propiedades.

⁷ Recubrimientos lisos, vidriosos e impermeables que admiten una amplia variedad de colores.

3. Investigación

3.1 Objetivos

El propósito de esta investigación sobre lápices cerámicos, ha sido el de fomentar en el estudiantado, la indagación en la búsqueda de recursos que enriquezcan tanto su conocimiento, desarrollo y formación, así como su obra plástica, generando instrumentos para poder intervenir el acabado de la superficie de sus ejercicios y de los proyectos escultóricos, además de buscar generar un espacio de carácter autosuficiente en el que los materiales se produzcan en y para el taller.

Objetivos Específicos

- Hacer herramientas de autoconsumo para el taller de Cerámica de la FAD, UNAM.
- Probar los distintos materiales con los que cuenta el taller, a diversas temperaturas, para ampliar los resultados.
- Experimentar con diferentes cantidades de pigmentos y óxidos las posibilidades de coloración de los lápices cerámicos.

3.2 Procedimiento

En la elaboración de los lápices cerámicos se utilizaron tres tipos de arcillas distintas:

Ball clay, Zacatecas y KT clay, a las que se les integró dos tipos de colorantes diferentes: óxido de hierro negro y pigmento azul cobalto. Estas dos variantes, fueron sometidas a tres temperaturas de cocción: 750°C, 600°C y 500°C, para así poder tener un abanico de resultados más amplio, a la vez de específico.



La investigación de lápices cerámicos y su puesta en práctica tomó como punto de partida la siguiente fórmula: **100% Arcilla + 10% pigmento/óxido.**

El procedimiento práctico para la obtención de los gises cerámicos se realiza de la siguiente manera:

- ❑ Una vez elegida la fórmula se pesan y/o miden las cantidades según ésta.
- ❑ En un mortero se mezclan los materiales en polvo hasta obtener un color uniforme (de no ser así, se deberá pasar la mezcla por un tamiz).
- ❑ Los componentes líquidos son agregados a los materiales secos paulatinamente, hasta la obtención de una masa suave, sin grumos y sin que se adhiera a las paredes del tazón.
- ❑ Se toma una porción de la pasta (dependiendo del tamaño y grosor deseado) y se comprime con movimientos giratorios entre ambas manos para crear un pequeño rollo.
- ❑ Una vez obtenida la forma deseada del lápiz se debe dejar secar durante 48 horas en un lugar limpio, protegido del sol y del viento.

- ❑ Por último, los lápices se someten a la cocción en el horno eléctrico de pruebas con el que cuenta el taller.
- ❑ La temperatura fue modificándose para ir obteniendo más respuestas.
- ❑ Los lápices, una vez sacados del horno, se aplicaron en la superficie de las placas cerámicas.
- ❑ Se realizaron tres variaciones en la composición de las tablillas o placas:

1.-Arcilla de Zacatecas con pasta KT Clay, 2.-Arcilla de Zacatecas con barro de Oaxaca, 3.-Únicamente de barro de Oaxaca. Todas las tablillas fueron cocidas a una temperatura de 1050°C.
- ❑ Después de aplicar los trazos sobre las placas con los lápices, se procede a cubrirlos con un vidriado transparente, cargando el pincel con el esmalte y dejándolo gotear sobre la placa.



Después del seguimiento y del proceso mencionado anteriormente, se da paso a la siguiente observación: los lápices fueron aplicados sobre las placas cerámicas, experimentando con diversos procedimientos, como: remojar la punta del lápiz con agua, para examinar el cambio que pudiera sufrir el trazo, comparándolo con los trazos en seco, el residuo de polvo que el lápiz iba dejando, también se utilizó. Todo con el propósito de obtener la mayor cantidad de resultados posibles estudiando cada variante y poder así, tras la observación detenida, entender y constatar, si las variaciones en las aplicaciones y en los materiales utilizados hacía alguna diferencia.



El siguiente paso, fue la comparación de las cantidades de material y temperaturas de cocción que desfilan en la receta inicial, con las cantidades y temperaturas de otras tres recetas encontradas, también con el propósito de crear lápices cerámicos. Las recetas fueron obtenidas a través de distintas fuentes y medios.

RECETA NÚMERO 1

Materiales: 20% - 30% arcilla de cocción blanca (para evitar interferencias de color), pigmento colorante 20%. Se someten a una precocción de 500°C.

RECETA NÚMERO 2

Materiales: Ball Clay 23%, Caolin EPK⁸ 22%, Albita⁹ 28%, Cuarzo 19%, Bentonita¹⁰ 8%. Óxido/colorante 10% - 40% (dependiendo de la intensidad deseada), CMC¹¹ por cada 100 gr de preparado, Silicato de sodio por cada 100 gr de preparado.

RECETA NÚMERO 3

Materiales: Ball clay 50%, Frita Ferro 3110 25%, Sílice¹² malla 200 25%, Bentonita 3%, Silicato soluble de sodio 1%, Pigmento 8% - 20% (dependiendo del tono deseado), CMC (lo necesario para formar una masa).

⁸ Caolin EPK (Edgar Plastic Kaolin). Caolín o caolinita es un mineral de arcilla.

⁹ Mineral del grupo de los silicatos.

¹⁰ Arcilla de grano muy fino. El nombre proviene de Fort Benton, Estados Unidos (lugar de yacimiento)

¹¹ Carboximetilcelulosa. Facilita la aplicación de la fórmula en la superficie, la integración de los materiales y adherencia al cuerpo cerámico.

¹² Tipo de arena muy fina conformada por óxido de silicio (compuesto químico).

3.3 Resultados

TABLA DE RESULTADOS 1: Lápices con pigmento azul cobalto

Temp (°C)	Zacatecas	Ball Clay	KT Clay
750°C	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza considerable. -Logra rayar algunas placas cocidas. -La forma de la punta no se consumió tan rápido a comparación de otras mezclas. -No suelta tanto polvo, por lo mismo no se acaba tan rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza media. -Color apastelado. -Aplicación buena. -Su perdurabilidad es menor que la de los lápices creados con barro Zacatecas. -Sueltan más polvo. -Colores más vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza media. -Color apastelado. -Aplicación buena. -Su perdurabilidad es menor que la de los lápices creados con barro Zacatecas. -Sueltan más polvo. -Colores más vivos.
600°C	Dureza Considerable	Dureza Suave	Dureza Suave
500°C	Dureza Media	Dureza Muy Suave	Dureza Muy Suave
Crudo	Dureza Suave	Crudo idóneo Se acaba rápido la punta.	Crudo idóneo Se acaba rápido la punta.

TABLA DE RESULTADOS 2: Lápices con óxido de hierro negro.

Temp (°C)	Zacatecas	Ball Clay	KT Clay
750°C	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza considerable. -Logra rayar algunas placas cocidas. -La forma de la punta no se consumió tan rápido a comparación de otras mezclas. -No suelta tanto polvo, por lo mismo no se acaba tan rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza media. -Color apastelado. -Aplicación buena. -Su perdurabilidad es menor que la de los lápices creados con barro Zacatecas. -Sueltan más polvo. -Colores más vividos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lápiz con dureza media. -Color apastelado. -Aplicación buena. -Su perdurabilidad es menor que la de los lápices creados con barro Zacatecas. -Sueltan más polvo. -Colores más vividos.
600°C	Dureza Considerable	Dureza Suave	Dureza Suave
500°C	Dureza Media	Dureza Muy Suave	Dureza muy suave
Crudo	Dureza Suave	Crudo idóneo Se acaba rápido la punta.	Crudo idóneo Se acaba rápido la punta.



4. Observaciones y conclusiones

- 7 La fórmula con la cual la investigación partió: 100% Arcilla + 10% pigmento/óxido, resultó ser idónea para la elaboración de los gises en el Taller.
- 7 Se tiene la idea de aumentar el porcentaje tanto del pigmento como del óxido, a un 20%, con la hipótesis de que así se podrá obtener como resultado un color más intenso.
- 7 Los colores resaltan más en las superficies claras, debido al contraste.
- 7 Los lápices cocidos y crudos se pueden aplicar perfectamente en las tres mezclas de las placas cocidas.
- 7 La temperatura de cocción es un factor determinante para la textura y el acabado final que se obtenga de los lápices, ya que los resultados están sujetos a los grados de cocción a los que fueron sometidos.
- 7 A mayor temperatura de cocción, los lápices presentarán una consistencia más sólida y firme, tanto así que si la temperatura de los lápices preparados con estas fórmulas pasa los 900°C, se podrá transformar de un material para uso en la decoración, en un instrumento o herramienta punzo cortante, debido a la dureza y resistencia que le fue conferida.
- 7 El trazo del lápiz a alta temperatura se torna más fino que el de los quemados a temperaturas más bajas.
- 7 Si el lápiz está crudo y se remoja la punta de la tiza en agua, para su aplicación, el trazo es más grueso.
- 7 Se recomienda siempre agregar una ligera capa de esmalte después del decorado con los lápices en la pieza, porque de no ser así, su permanencia sobre la misma, es limitada. Se pierde al no tener una buena adherencia sobre el cuerpo cerámico.
- 7 El esmalte deberá ser aplicado con alguna herramienta o instrumento que no arrastre el material, como por ejemplo un aspersor. La técnica de goteo con esmalte no es conveniente, pues arrastra o desliza la decoración del gis.

- 7 La tabla de los datos obtenidos tras la práctica de esta investigación, nos demuestra que los lápices realizados con arcilla Ball Clay y las de KT Clay, arrojan resultados idénticos. Esto se debe a las grandes similitudes entre las dos arcillas.
- 7 Saber ésto de manera certera, nos es de gran ayuda, ya que a lo largo de la experiencia vivida en el taller, la escasez de alguno de estos dos materiales, es recurrente, lo que nos demuestra que efectivamente la pasta Ball Clay puede ser reemplazada por la KT Clay y viceversa, con la tranquilidad de que ello no alterará ni repercutirá en los resultados.
- 7 Se encontró una correspondencia de degradación tonal de acuerdo con las temperaturas en que se cocieron.
- 7 El poder pigmentante de los gises es recomendable si lo que se busca son tonos apastelados.

NOTA - Esta investigación sigue siendo elaborada.

La cuestión práctica que la conforma está en pausa debido a la crisis sanitaria COVID-19 que nos ha obligado a permanecer confinados, impidiéndonos asistir al taller de manera presencial. En cuanto podamos ésta seguirá ampliándose. No así la investigación teórica, la cual se ha continuado construyendo y en la que se seguirá indagando para enriquecer el marco teórico.

5. Referencias

LIBROS:

- Bloomfield, L. (2015). *Guía de esmaltes cerámicos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Cooper, E. (1999). *Historia de la cerámica*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Fernández Chiti, J. (1994). *El libro del ceramista. Curso Práctico de Cerámica T. I*. Buenos Aires: Ediciones Condorhuasi.
- Gregory, I. (1997). *Construcción de Hornos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Harvey, D. (1987). *Cerámica creativa*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Kassner, L. Et al. (2003). *Tiempo, piedra y barro*. México: UNAM.
- Martínez, M. (1993). *Singing earth*. México: Fondo Editorial de la Plástica Mexicana.
- Matía, P; Blanch, E; Arriba, P. (2009). *Procedimientos y materiales en la obra escultórica*. Madrid: Ediciones Akal.
- Midgley, B. (coord). (1982). *Escultura, modelado y cerámica. Técnicas y materiales*. Madrid: Tursen Hermann Blume Ediciones.
- Nelson, G. (1966). *Ceramics: a potter's handbook*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Olsen, F. (1983). *The Kiln Book*. Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Rhodes, D. (1981). *Hornos para Ceramistas*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Ros i Frigola, M D. (2017). *Cerámica artística. Las técnicas para trabajar la cerámica con oficio y arte*. España: Parramon.
- Ruprecht, H. (1985). *Cerámica Imaginativa*. España: Ediciones CEAC.
- Tourtillott, S. (2009). *Library of Congress Cataloging in Publication Data. 500 ceramic sculptures: contemporary practice*. Nueva York: Lark Books.
- Somonte, E. (2018). *Tierra en movimiento, alternativas plásticas y visuales en barro*. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- Westheim, P. (1980). *Escultura y cerámica del México antiguo*. México: Ediciones Era.

PÁGINAS DE INTERNET:

- Acqua Terra Cerámicas. (2015). *Cerámica, su historia*. Acqua Terra Cerámicas. [Fecha de consulta: Diciembre, 2020]. Disponible en: <http://www.acquaterra.es/index.php/historia-de-la-ceramica/>
- Alberro, D. D. *Los pigmentos Cerámicos II*. Composición de pigmentos cerámicos. [Fecha de consulta: enero, 2020]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/lospigmentosceramicosii/>
- Galán, E., y Aparicio, P. *Materias Primas para la Industria Cerámica*. Materias Primas para la Industria Cerámica. [Fecha de consulta: Diciembre, 2020]. Disponible en: http://www.ehu.eus/sem/seminario_pdf/SEMINARIO_SEM_2_031.pdf