

CURSILLO DE INGRESO

TECNICATURA UNIVERSITARIA
EN MATRICERIA Y MOLDES



CURSILLO DE INGRESO

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN
MATRICERÍA Y MOLDERÍA CERÁMICA



**Cursillo presencial y obligatorio: 05, 06, 07 de
Marzo 2024 de 14:00 a 18:00 hs.**

UNIVERSIDAD PROVINCIAL CÓRDOBA
FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO
ESCUELA SUPERIOR DE CERÁMICA FERNANDO ARRANZ
TECNICATURA UNIVERSITARIA MOLDERÍA Y MATRICERÍA CERÁMICA
CURSO DE INGRESO 2024

Asignatura: Morfología y representación gráfica.

Profesora: Pesci Agustina

El presente material deberá ser leído y completadas todas las ejercitaciones, que serán presentadas en el inicio del Cursillo de Ingreso.

Los resultados (láminas, cuadros, textos etc) serán motivo de revisión y crítica colectiva, en el que cada estudiante ingresante compartirá su producción y podrá visualizar la producción de los compañeros, como disparador de las actividades académicas. Por ese motivo, es una condición necesaria para iniciar el Curso que las ejercitaciones estén ejecutadas y completadas. Esto permitirá una primera evaluación referida a lo actitudinal frente a una tarea exigida. Se acompaña lo siguiente:

- Material teórico y ejercicios de Morfología y representación gráfica.

Objetivos.

- Introducir al alumno en la problemática del dibujo y el diseño

- Explorar las distintas posibilidades de los elementos visuales en la construcción de una imagen gráfica.

- Conocer el concepto, comportamiento y modos de aplicación de los elementos básicos de la representación en el campo visual.

Contenidos:

- El punto y la línea como elementos básicos de la composición.

- Modos de diseñar y diagramar el soporte del dibujo

El punto:

Las principales características del punto son:

- Tiene un gran poder de atracción visual, creando tensión sin dirección.
- Cuando se sitúan próximos dos puntos pueden producir sensaciones de tensión o de dirección, creando en la mente del espectador una línea recta imaginaria que los une.
- Si se sitúan diferentes puntos en prolongación sugieren una dirección, un camino, más acentuada cuanto más próximos estén los puntos entre sí.

Es un elemento muy importante, en las artes gráficas y en la imagen. El punto es el más elemental de los signos gráficos, es la unidad más simple, irreductiblemente mínima comunicación visual. No tiene dimensiones, solo tiene posición. El punto es consecuencia del encuentro del instrumento con la superficie material, la base o el soporte. Para que el punto se perciba como tal, su tamaño debe ser adecuado en relación con el plano que lo contiene y los elementos que lo rodean.

Tipología del punto: su forma externa es variable:

Puede adoptar cualquier configuración, sea circular, triangular, cuadrado, ovalado, gota, estrellado, irregular; relleno de color o vacío, trapezoidal, o como simple mancha sin características geométricas, etc.

El resultado visual depende del tipo de instrumento utilizado para realizarlo, del soporte y del material o técnica empleados.

El punto puede ser:

- a) como mancha,
- b) como elemento de configuración y
- c) como elemento abstracto.

El punto es la base de toda composición plástica, es el elemento de expresión más elemental y pequeño.

El punto puede tener tamaños muy variados pero si sobrepasa cierto tamaño pasa a

considerarse plano.

Los puntos se pueden situar muy cerca, concentración, o disponerse alejados, dispersión, de esta manera podemos producir sensación visual de volumen.

Puede expresar: Precisión, intersección, interrupción. Puede configurar formas (puntillismo), texturas y ornamentaciones.

Como elemento plástico el punto tiene gran atracción sobre el ojo y por lo tanto adquiere una determinada fuerza visual según sea su ubicación en una superficie dada.

Esta fuerza o atracción se corresponde no solo con el lugar dispuesto en un sitio determinado, sino con otros factores como la relación:

- Del punto y el plano que lo contiene
- Del punto con las formas que lo rodean y contiene el plano
- Que establece la vecindad de otros puntos
- Del color o valor del punto con respecto al conjunto de la composición

Tamaño. El tamaño y las formas de punto varían, y por consiguiente varía también el valor o sonido relativo del punto abstracto. El punto puede desarrollarse, convertirse en superficie e inadvertidamente llegar a cubrir toda la base o todo el plano. ¿Cuál sería entonces el límite entre el concepto de punto y el de plano?

- Tamaño del punto en relación al del plano.
- Tamaño del punto en relación con otras formas existentes sobre el plano.

Los puntos agrupados o dispersos en una superficie son recibidos de diferentes maneras, pueden provocar sensación de planos transparentes, o percibirse como una superficie texturada.

La densidad se refiere a la cantidad de unidades en una determinada superficie.

La línea:

La línea geométrica es un ente invisible. Es la traza que deja el punto al moverse y es

por lo tanto su producto. Surge del movimiento al destruirse el reposo total del punto. Hemos dado un salto de lo estático a lo dinámico.

La línea es la absoluta antítesis del elemento pictórico primario: el punto. Es un elemento derivado o secundario.

Las fuerzas que provienen del exterior y que transforman el Origen punto en línea varían: la diversidad de las líneas depende del número de estas fuerzas y de sus combinaciones.

Cuando una fuerza procedente del exterior desplaza el punto en cualquier dirección, se genera el primer tipo de línea; la dirección permanece invariable y la línea tiende a prolongarse indefinidamente.

Se trata de la recta, que en su tensión constituye la forma más simple de la infinita posibilidad de movimiento. (Kandinsky, V. “Punto y Línea sobre el plano”)

Hay tres tipos de rectas de las que se derivan otras variantes: La recta más simple es la horizontal. En la percepción humana corresponde a la línea o al plano sobre el cual el hombre se yergue o se desplaza. La línea opuesta totalmente a la anterior es la Vertical que forma con ella un ángulo de 90°.

La diagonal es la recta que esquemáticamente se separa en ángulos iguales de las dos anteriores. Constituye el tercer tipo de recta.

Atributos: grosor, intensidad, color y uniformidad

Si desplazamos un punto sobre un plano o superficie con un inicio y un fin, un sentido y una dirección obtenemos una línea. Es el resultado de una sucesión de puntos que se desplazan conformando una dirección.

La línea geométrica, se representa de manera uniforme y se define como la intersección de dos planos.

La línea sensible o libre, es un instrumento de gran versatilidad y escapa a las normas: adopta gran variedad de formas, colores y texturas y su trazo puede ser de infinitas maneras.

Así podemos distinguir en la línea plástica diferentes configuraciones atendiendo a su

grosor, intensidad, color y uniformidad.

La intensidad: Depende de la presión mayor o menor que apliquemos sobre la superficie con el instrumento que estemos dibujando.

El Grosor: está relacionado con la intensidad del trazo, a más presión del gesto gráfico sobre el soporte, más intensa será la línea y más gruesa.

La uniformidad: es la capacidad de mantener un aspecto o patrón en su desplazamiento por el espacio produciendo una especie de trama continua.

Diferente grosor

Diferente intensidad

Uniformidad

Tipos de líneas y su resultado de expresividad: movimiento, dirección, posición.

Si el trazo se realiza en una sola dirección tenemos una línea recta, que puede ser horizontal, vertical, oblicua o quebrada. Si la dirección varía continuamente tenemos una línea curva que puede ser circular, ondulada, libre, quebrada o zigzagueante. Esta

claro que la línea como cualquier otro signo puede trazarse con diversos instrumentos y sobre diversos materiales. Y de acuerdo a sus características, materiales con las que la realicemos, superficies etc, podremos conseguir diferentes connotaciones o sensaciones. La línea suele responder a un reflejo espontáneo y esta siempre relacionada a la persona que la realiza (gesto caligráfico)

Si nos referimos a un conjunto de líneas en una composición también las connotaciones o sensaciones varían. Una composición en la que predominen las líneas horizontales expresa sensación de reposo, tranquilidad, quietud y frialdad.

Una composición en la que predominen las líneas verticales dará sensación de fuerza, elegancia, ascensión, espiritualidad.

Las líneas oblicuas expresan inestabilidad. Si son además concurrentes, sensación de profundidad.

Las líneas curvas expresan dinamismo y movimiento. La línea geométrica por definición es un arte invisible. Surge de la alteración del reposo total del punto.

Trabajos Prácticos

Objetivos:

Investigar y experimentar sobre las diferentes posibilidades expresivas del punto y la línea.

Descubrir texturas construidas con líneas y puntos.

1 – PUNTOS

Seleccionar y recolectar elementos de la vida cotidiana de nuestro entorno que pueda identificar como puntos, piedritas, legumbres, tapitas, botones, etc y realizar los siguientes ejercicios.

Una vez realizado fotografiar e imprimir en blanco y negro en formato A4

Sobre hoja A4 utilizando toda su superficie realizar las siguientes exploraciones utilizando PUNTOS con los elementos seleccionados; de acuerdo a consignas:

A: puntos de la misma tipología y tamaño, que señalen direcciones rectas

B: puntos de la misma tipología y tamaño, que señalen direcciones curvas

C: puntos de distinta tipología y tamaño, con direcciones combinadas

(curvas/rectas/quebradas/onduladas etc)

2 – LÍNEAS:

Seleccionar y recolectar elementos de la vida cotidiana de nuestro entorno que pueda identificar como líneas, ej. hilos, cintas, palitos, alambres, cables, tanzas, enredaderas, lápices, etc y realizar los siguientes ejercicios.

Una vez realizados fotografiar e imprimir en blanco y negro en formato A4

Sobre hoja formato A4 utilizando toda su superficie de la misma, realizar las siguientes exploraciones utilizando

LÍNEAS con los elementos seleccionados, de acuerdo a las consignas:

A: líneas de diversos espesores, que señalen direcciones rectas

B: líneas de diversos espesores, que señalen direcciones curvas

C: líneas sensibles de distintos espesores e intensidad, con direcciones combinadas (curvas/rectas/quebradas/onduladas etc)

3 - Dibujo integrador de puntos y líneas

Sobre una hoja formato A3, se realizarán exploraciones graficas utilizando LINEAS y PUNTOS de tipologías, formato y tamaño libres, combinando los elementos recolectados.

Se aconseja utilizar líneas continuas, sensibles, de espesores varios; puntos de diferentes tamaños, tipos e intensidad.

Una vez realizados fotografiar e imprimir en blanco y negro en formato A4

PRESENTACIÓN DE TODOS LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN SOBRE DE PAPEL MADERA

CON NOMBRE DEL ALUMNO Y NÚMERO TP.

MATERIALES PARA LLEVAR EN EL CURSILLO DE INGRESO:

- Carpeta de dibujo para hoja A3
- Papel obra 35 x 50 cm varias hojas
- Papel sulfito 35 x 50 blanco o gris
- Lápices de grafito diferentes graduaciones (B, 2B, 3B, 5B, 6B)
- Pinceles diferentes tipos de puntas y espesores
- Tinta china
- Papel de cocina
- Recipientes para tinta china y agua (bandejas descartables)
- Trapitos para limpieza



**ESCUELA SUPERIOR DE CERÁMICA FERNANDO ARRANZ
TECNICATURA UNIVERSITARIA EN MATRICERÍA Y MOLDERÍA CERÁMICA**

MATERIALES Y TECNOLOGÍA 1

DOCENTE: CONSTANZA LAZARTE

CURSO DE INGRESO 2024

Desde sus inicios, en cerámica se utilizó como materia prima las arcillas naturales en la producción de objetos cerámicos. Con el tiempo, se comenzó a incorporar materiales no arcillosos con el objetivo de mejorar las características de las arcillas naturales, lo que llamamos “pastas cerámicas”.

Durante el año y a través de muestras de distintas pastas cerámicas (loza, gres, porcelana, refractarias, etc.) obtendrán los conocimientos del cómo y porqué de las reacciones de las materias primas, sus combinaciones y resultados luego de pasar por diferentes temperaturas.

Para el inicio del Cursillo de Ingreso, deberán leer el presente material de Fernandez Chitti, y responder las siguientes preguntas. Los resultados serán revisados al comienzo del cursillo y de manera colectiva. *Es de carácter obligatorio traer resueltas las preguntas.*

- 1) Defina lo que llamamos “Arcillas”.
- 2) ¿Qué tipos de arcillas podemos encontrar?
- 3) Desarrolle cuales son las propiedades que se analizan en una arcilla natural
- 4) ¿En que se diferencia “arcillas naturales” de “pastas cerámicas”?
- 5) ¿Cómo se componen las pastas cerámicas?

*Tienen el color de la Tierra quienes se
revolcaron en el barro.*

MITOLOGÍA INDÍGENA

CAPÍTULO 2

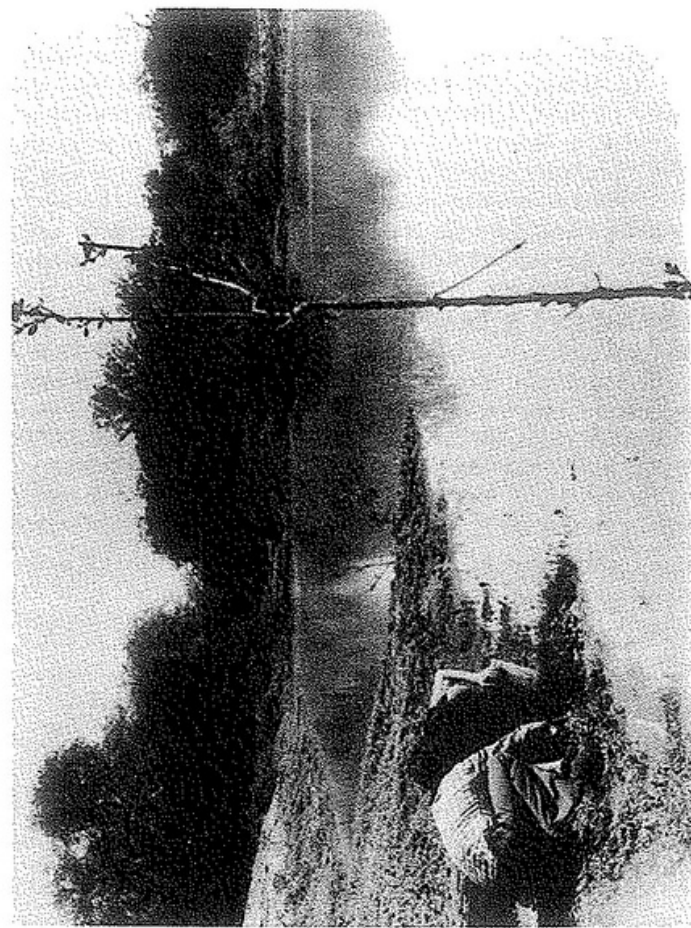
LA MATERIA PRIMA: LA ARCILLA

La arcilla es la materia prima insustituible y necesaria para el trabajo cerámico. Así ha sido desde hace más de diez mil años y lo sigue siendo ahora, en plena era espacial.

Tal como se presenta en la naturaleza, ya sea en los yacimientos explotables como en los depósitos sedimentarios o en los barroes que pisamos, puede ser de color rojiza o blanca grisácea. También las hay amarillentas, verdosas, negruzcas; pero advertimos que lo único importante es el color post-cocción. Por ejemplo, las arcillas rojas dan en la cocción el mismo color, aunque mucho más claro. Las blancas producen colores blancos, rosados o blancuzcos grisáceos. Las negras dan color blanco, pues el humus o el carbono que las ennegrece se quema durante la cocción. Los caolines de buena calidad deben dar colores muy blancos, por lo cual son utilizados para la porcelana. Su coloración varía también según la temperatura de cocción.

Para poderse trabajar, la arcilla debe mezclarse con cierto porcentaje de *antiplásticos*, de alrededor de un 30 % para pastas que se trabajarán a mano, para evitar rajaduras y deformaciones en las piezas. Cuando se adquiere la arcilla en pasta lista para trabajar, ya viene mezclada con adecuados antiplásticos*. Para

* En algunos países como en Colombia, por ejemplo, hemos observado que se expende arcilla pura y húmeda, pero sin el añadido de antiplásticos. Así es como las piezas se deforman y agrietan, y los esmaltes fallan. Cierta porcentaje de antiplástico naturalmente mezclado con la arcilla (10 %) no es suficiente para constituir una buena pasta. Además, ese porcentaje es muy variable de una partida a otra.



Aborígenes tobas buscando arcillas en un estanque de la selva chaqueña (Argentina). Sólo ellos conocen los yacimientos (fotografía del Autor).

el uso cerámico, la pasta deberá humedecerse hasta adquirir el estado plástico, para lo cual no debe estar ni demasiado húmeda —pues se pegotearía a las manos y la pieza se deformaría por falta de consistencia—, ni demasiado seca —pues resultaría difícil el modelado y la pieza se rajaría—.

Luego de terminada, la pieza se dejará secar, lentamente, a fin de que no se agriete ni se deforme. Hasta que no haya ido al horno a elevada temperatura al rojo, la pieza, por más seca que esté, se convertiría otra vez en pasta fofa si se la humedeciera o mojara. Es decir, que el proceso es *reversible* hasta que no se haya sometido al fuego. Una vez que se la haya horneado a más de 600°, difícilmente se podrá conseguir la reversibilidad de la arcilla, es decir, convertirla otra vez en pasta. Ello se debe a que el material ha dejado de ser hidratado para convertirse en anhidro, o sea que el cambio se ha producido en el interior de la molécula de arcilla. Se trata de un proceso químico irreversible, a través del cual el silicato de alúmina adquiere dureza, sonoridad y permanencia.

La arcilla es el mineral *sedimentario* más difundido en la corteza terrestre. No existe país donde no se halle (aunque a veces se presenta tan impura que no resulta práctico explotarla). Dicha corteza está constituida por un 49,13 % de oxígeno, un 26 % de sílice (bióxido de silicio), un 7,45 % de aluminio, 4,20 % de hierro, 3,25 % de calcio, 2,40 % de sodio, 2,35 % de potasio, 2,35 % de magnesio, 1 % de hidrógeno, y un 2 % de otras sustancias, como cobre, cinc, plomo, níquel, azufre, fósforo, etcétera.

Las combinaciones naturales de las tres primeras sustancias arriba mencionadas se llaman silicatos de alúmina, y se las encuentra en las rocas más abundantes de la naturaleza, como el granito, el gneiss, la mica, el feldespato, etc. La arcilla, precisamente, es un silicato de alúmina hidratado, que proviene de la descomposición geológica del feldespato que forma parte del granito, compuesto, como sabemos, de cuarzo, feldespato y mica.

La tierra común, que forma el suelo que pisamos, contiene considerables porcentajes de arcilla, claro que demasiado impurificada con elevadas inclusiones de humus, restos orgánicos, cuarzo, cenizas volcánicas, arena, mica, cal, etc. Se trata, en realidad, de tierras más o menos arcillosas, con porcentajes reducidos de alúmina. Con todo, si horneamos a su debida temperatura una muestra de esa tierra (de nuestro jardín) se obtendrá una tierra

cocida de color rojizo, debido a que también contiene porcentajes de óxido de hierro que la colorean. Claro que, cuando necesitemos de una arcilla más pura, y con mayores contenidos de alúmina, recurriremos a un yacimiento que produzca arcillas de buena calidad, típicas y de composición uniforme.

ORIGEN DE LAS ARCILLAS Y CAOLINES

Tanto las arcillas como los caolines provienen casi totalmente de la descomposición del *feldespato* que forma parte de diversas rocas, como el granito, el gneiss, la pegmatita, etc. y, en menor medida, posiblemente también de otras rocas aluminosas, como el berilo, la mica, etc. En general, se considera que las rocas madres de que provienen las arcillas son siempre rocas feldespáticas aluminosas. Si tenemos en cuenta que los feldespatos son los silicatos más difundidos en toda la corteza terrestre, y que componen alrededor del 50 % de su peso, no nos extrañará que las arcillas constituyan los minerales sedimentarios más difundidos en la naturaleza.

La teoría tradicional explica el origen geológico de la arcilla y del caolín a partir del feldespato, por la acción del agua ácida sobre este último mineral, a través de millones de años. El agua ácida, por levigación, elimina los álcalis del feldespato (sodio y potasio) y parte de la sílice que contiene, mientras que introduce dos moléculas de agua (el feldespato es anhidro). Quedan así formados los *silicatos de alúmina hidratados*, que constituyen las arcillas. Cuando estas nuevas sustancias permanecen en el lugar donde se han formado, sobre la roca madre, se las denomina arcillas primarias o caolines (son de grano grueso y poco plásticas). Cuando son arrastradas geológicamente por las aguas hacia otros lugares donde se sedimentan, se las llama arcillas secundarias (son de grano pequeño y mucho más plásticas).

Existe una *teoría química* más moderna que explica la formación de la arcilla a partir de soluciones de alúmina y ácido silícico, y, efectivamente, a través de métodos experimentales, se ha podido obtener de esa manera, en el laboratorio, cristales de caolinita en el autoclave, así como de otras variedades de arcillas, directamente a partir del feldespato.

La teoría tradicional del origen geológico por levigación del feldespato debido a la acción del agua ácida, explica perfectamente

la formación de los caolines primarios, de grano grueso, los que se hallan siempre sobre la roca madre. Mientras que, por su parte, la teoría química de la formación de la arcilla a partir de soluciones de geles de alúmina y ácido silícico permite explicar fácilmente el origen de las arcillas secundarias, sedimentarias, de grano finísimo. No se ha demostrado aún que el caolín pueda transformarse en arcilla por molturación natural debido al arrastre de las aguas. O sea que la diferencia en el tamaño de las grandes partículas del caolín y de las pequeñas partículas de la arcilla no se explica por el arrastre de las aguas ni por la sedimentación, como algunos autores afirman. Tampoco se ha explicado aún con claridad la causa de que aparezcan diversos tipos de arcillas en un mismo yacimiento, por ejemplo arcillas blancas con vetas rojas.

Las arcillas bentoníticas se habrían formado a partir de cenizas volcánicas, mientras que las arcillas micáceas habrían tenido nacimiento en regiones anegadas por los mares.

VARIEDADES MINERALES DE ARCILLAS

La gran mayoría de las arcillas usuales en cerámica están formadas por pequeñísimas partículas de cristales de *caolinita*, que responden a la fórmula química $(Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O)$. Sin embargo, existen otras variedades minerales de arcillas, las que pueden diferir bastante entre sí, ya sea por su composición o por su estructura cristalina, reconocible mediante análisis con Rayos X o con microscopios electrónicos. Las partículas de *caolinita* arcillosa, por ejemplo, se caracterizan por sus típicos cristales, o laminillas que tienden siempre a la forma hexagonal. Su diámetro es de unos 0,1-0,3 micrones y su espesor 0,04 micrones. Son, pues, laminillas muy delgadas, como escamas. Sin embargo, los cristales de caolín, como ya se ha dicho, son de mayor tamaño que los de arcilla. Mientras que las arcillas puras y de buena calidad tienen un cristal del promedio que acabamos de dar, el de caolín oscila entre 0,5 y un micrón. Claro que existen muchas arcillas atípicas (son la mayoría), cuyo cristal puede medir hasta 2 y 3 micrones: son las menos plásticas. A menor tamaño de partícula, mayor será la plasticidad.

Las restantes variedades de arcillas son la *montmorillonita*, la *halloisita* y la *illita*, para citar las más comunes. No se las

puede utilizar solas para componer pastas cerámicas, ya que varía su composición química en el porcentaje de alúmina, sílice y agua con respecto a la *caolinita*. También difiere la estructura cristalina de dichas variedades, lo cual les comunica propiedades diferentes, que comprometerían los resultados esperados, pues en ellas se alteran la plasticidad, la contracción de secado, la dilatación térmica y la fluidificación típicas de la arcilla. Las bentonitas, por ejemplo, son variedades de las *montmorillonitas*, y se caracterizan por su propiedad de hincharse al contacto con el agua: pueden aumentar hasta 16 veces su volumen. Existen también arcillas micáceas, calcáreas, rojizas, refractarias, limos, etc.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ARCILLA

La química cerámica expresa la composición de las arcillas en términos de óxidos. Tanto la arcilla como el caolín son *silicatos de alúmina hidratados*, es decir, que están compuestos por sílice (óxido de silicio) + alúmina (óxido de aluminio) + agua. La fórmula química es la siguiente: $(Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O)$, lo cual significa que la partícula o cristal de arcilla consta de 1 molécula de alúmina (formada a su vez por 2 átomos de aluminio y 3 de oxígeno); 2 moléculas de sílice (formadas a su vez por 1 átomo de silicio y 2 de oxígeno); y 2 moléculas de agua (formada, como sabemos, por 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno). Todas estas moléculas y átomos están debidamente ordenados dentro de la partícula, según definidas leyes cristalográficas.

En los cristales de *caolinita*, que constituye una de las variedades más puras de arcilla, el porcentaje de alúmina oscila en alrededor de un 38 %, el de sílice en un 47 % y el de agua en un 15 %. Pero, en la mayoría de las arcillas ordinarias, el porcentaje de alúmina disminuye bastante, hasta un 20 o un 15 %. Es por ello que las arcillas de "alta alúmina" son las más apreciadas y caras, mientras que las de "baja alúmina" son las más ordinarias y comunes. Las tierras comunes, los barros usuales para la fabricación de ladrillos y las arcillas que muchas veces se encuentran al hacer un pequeño pozo en el suelo contienen, por lo general, muy poca alúmina. Lo cual no significa que no puedan utilizarse con buenos resultados para determinados fines. La cerámica indígena, por ejemplo, utilizó barros arcillosos de muy redu-

cido porcentaje de alúmina, horneados a temperaturas muy bajas. Cuanto mayor sea el contenido de alúmina y sílice de una arcilla, tanto mayor será su temperatura adecuada de cocción.

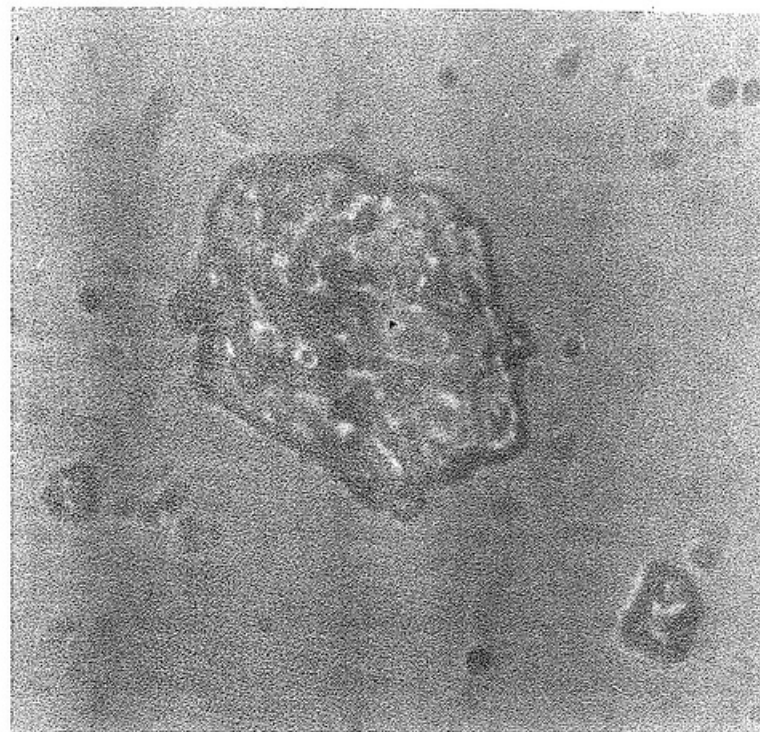
Nosotros consideramos de "baja alúmina" a las arcillas que contienen menos de un 24 % de alúmina; y de "alta alúmina" a las que la contienen en porcentajes superiores al 29 %. Sin embargo, podemos considerar como buenas arcillas utilizables para gres a las que contengan por lo menos un 24 % de alúmina (esto vale tanto para las arcillas blancas como para las rojas). Es necesario disponer de los análisis químicos porcentuales de las arcillas que usamos (aunque en muchos países esto se recela como si fuera un secreto tabú).

Claro que, en la práctica, las arcillas no se presentan puras, sino acompañadas por diversas sustancias que las impurifican y modifican sus propiedades. En primer lugar, se presentan en los yacimientos acompañadas por impurezas de grano grueso, tales como granos o arenas de cuarzo, feldespato, mica, carbonato de calcio, compuestos de azufre y hierro, humus, carbón, restos orgánicos, etc. Todas estas partículas o granos grandes se eliminan mediante lavado, que a veces se efectúa directamente en el yacimiento, y mediante el tamizado, que se lleva a cabo al preparar la pasta.

Las impurezas que pueden contener las arcillas actúan como *fundentes*, es decir, que rebajan su temperatura máxima de cocción. Pasamos a estudiar los principales:

Fundentes:

El *carbonato de calcio* se encuentra en muchas arcillas, en porcentajes del 0,5 % si son puras, o en porcentajes del 10 % o más si son calcáreas. Cuando se halla distribuido uniformemente en el seno de la pasta y en grano fino, no la perjudica, solamente disminuye la temperatura de cocción y favorece la vitrificación sin necesidad de llegar a elevadas temperaturas de horneado. Pero cuando la cal se halla en granos gruesos, es preciso eliminarlos por tamización, de lo contrario la pieza se rajaría durante la cocción o posteriormente. Las arcillas calcáreas no sirven para gres, pues no resisten temperaturas elevadas, superiores a 1100°. Algunas arcillas rojas muy calcáreas ya se deforman a los 950°, otras por sobre los 1050°. Es preciso probar. Si una tierra, barro o ar-



✓ Cristal de arcilla blanca de la Patagonia (Tíncar). Obsérvese la forma cuasi hexagonal, y los cristallitos de montmorillonita adsorbidos a la partícula-madre. En realidad, son empaquetaduras de cristales superpuestos. Fotografía microscópica obtenida en Condorhuasi (5.312 aumentos).

cilla burbujea al echarle unas gotas de algún ácido (nitríco, clorhídrico), ello significa que contiene tanta más cal cuanto más intenso sea el burbujeo. El jugo de limón también puede usarse para ello.

El *óxido de hierro* se halla presente en muchas arcillas muy usuales, las que dan color rojo en la cocción, debido, precisamente, a la presencia de ese óxido que también ejerce acción fundente. Si se halla presente en muy pequeños porcentajes (desde el 0,5 %), luego de la cocción, la arcilla aparecerá levemente teñida con un tinte rosáceo claro, que se acentúa, hasta llegar al rojizo marronáceo típico cuando el porcentaje llega a 5-8 %. Sin embargo, muchas arcillas rojas de baja o ninguna cal y bastante aluminosas son ideales para gres y pastas de altas temperaturas, pues permiten lograr interesantes colores rojizos u oscuros sin que la pieza se deforme.

Las arcillas también pueden contener *álcalis* procedentes del feldespato o de la mica. En esta forma no son perjudiciales. En cambio, si se hallan en forma de sales solubles, cloruros o sulfatos alcalinos, generalmente son dañinos pues pueden producir afloraciones en la superficie de la pieza una vez seca, debida a la cristalización de esas sales, las que ascienden por atracción capilar durante el secado. Esas eflorescencias producen feas manchas blancuzcas que no desaparecen durante la cocción, y son típicas de las arcillas rojas que no han sido tratadas convenientemente a fin de eliminarlas con carbonato de bario.

Pequeños porcentajes de *sulfatos* de calcio, hierro, magnesio, sodio y potasio también pueden hallarse presentes en las arcillas y producir también afloraciones superficiales durante el secado de la pieza, las que, después de la cocción, aparecerán en forma de manchas blancuzcas que la arruinarán o producirán defectos en los esmaltes.

Casi todas las arcillas contienen también porcentajes de *óxido de titanio* (rutilo), de hasta 1 %. Este óxido puede perjudicar el color de las pastas de porcelana, que deben poseer un tono blanco muy puro, pues tiende a dar una leve coloración gris azulada a esas pastas.

Cuando estas impurezas forman gránulos en vez de partículas finísimas, se las eliminará por tamizado a malla N° 100 de la arcilla molida y húmeda (con 100 % de agua).

Arenillas de cuarzo, granos de arena y otras partículas silíceas no son fundentes, y sólo actúan como antiplásticos. Cuando

su porcentaje es exagerado, se los deberá eliminar por tamizado, pues la arcilla perdería plasticidad para trabajo manual. Inclusiones normales no perjudican. Gruesos granos (de hasta 3 mm de diámetro) comunican a las pastas texturas de superficie, apreciadas para escultura, pero se eliminan para pastas que deben ser lisas (para esmaltar).

TIPOS CERÁMICOS DE ARCILLAS

Existen varios tipos de arcillas usuales en cerámica. Intentaremos una clasificación de tipo práctico, es decir, que tenga en cuenta exclusivamente el uso al que serán destinadas.

1) *Arcillas comunes o fácilmente fusibles*: se las encuentra naturalmente mezcladas con grandes adiciones de fundentes, especialmente carbonato de calcio, que puede hallarse en porcentajes de hasta el 30 %; y casi siempre óxidos de hierro (5-8 %). En la cocción, las arcillas que contienen óxidos de hierro dan color rojizo o marronáceo-rojizo. Si no contienen hierro, dan tonalidad blanquecina grisácea en la cocción, o rosado si contienen pequeñas inclusiones de óxido de hierro. Estas arcillas sirven para preparar pastas que se hornearán a bajas temperaturas, entre los 900-1050°, y son las usuales para terracota y otras pastas de estudio. Producen pastas muy porosas, en las que no es fácil evitar ciertos defectos en los esmaltes, como el cuarteado. Por lo general, se vitrifican o se funden a los 1200° o antes (sin antiplásticos). El inconveniente que suelen presentar estas pastas es que se deforman no bien se vitrifican, es decir, que la pieza se arruina si se llega a la temperatura de vitrificación de la pasta. Por ello no se debe alcanzar dicha temperatura, sino que se apagará el horno a la temperatura de madurez, que se logra unos 100 ó 200° antes. Se dice que las pastas maduran cuando adquieren dureza y sonoridad sin que se llegue a deformar la pieza confeccionada con ellas. La absorción post-cocción suele oscilar entre el 10 ó el 20 %. En España y otros países abundan las arcillas rojas (féricas) muy calcáreas. Si los granos de cal son gruesos se los eliminará por tamizado o se molerá muy bien la arcilla antes de usarla a fin de desmenuzarlos a malla finísima y luego se hará una prolongada mezcla por vía húmeda. Suelen ser de baja alúmina pero

muy plásticas (aptas para el torneado). No sirven para gres. Con todo, pueden mejorarse adicionándoles porcentajes de una buena arcilla no calcárea y aluminosa, o bien caolines.

2) *Arcillas para loza*: se trata de arcillas blancas puras, con buen contenido de alúmina (del 25 % en adelante). No contienen óxidos de hierro ni de calcio, salvo en pequeños porcentajes. Dan color blanco o grisáceo en la cocción. A veces levemente rosado. No se deforman aunque se las hornee a 1350° (puras). A medida que se eleva la temperatura de cocción se vuelven menos porosas y más densas. Añadiendo convenientes porcentajes de fundentes y antiplásticos, sirven para pastas de loza que se hornearán entre los 1000-1150° si se trata de "loza blanda"; o entre los 1150-1250° si se trata de "loza dura". Estas arcillas permiten alcanzar una mayor vitrificación en la cocción sin peligro de deformación de la pieza. Es decir, que el intervalo entre la vitrificación y la deformación o fusión de la pasta es mucho mayor que en las arcillas fusibles. La absorción post-cocción oscila entre el 3 y el 9 %. El índice mínimo se da, por supuesto, en la loza dura. Estas arcillas blancas de media alúmina sirven también para componer pastas de gres, entre 1200-1230°, a veces algo más, adicionándoles un 10 % de caolín, un 15 % de cuarzo y, por supuesto, el fundente de gres que es el feldespato, cuya inclusión regula el grado de vitrificación (a mayor porcentaje de feldespato, se obtiene gres más vítreo).

3) *Caolines para porcelana*: para la fabricación de porcelana se utilizan caolines muy puros y bien lavados, así como ciertos porcentajes de arcillas muy blancas de primera calidad. Es esencial que el color de estas pastas después de la cocción sea el blanco purísimo típico de la porcelana. Se añaden elevados porcentajes de fundentes duros, como el feldespato, de hasta un 60 %, según la temperatura de cocción, la que oscila entre los 1250° para la porcelana blanda, y hasta los 1400° para la porcelana dura. La absorción de estas pastas es del 0 ó del 1 %. Se trata de pastas que se vuelven translúcidas en la cocción.

4) *Arcillas rosadas para gres*: estas arcillas tienen la propiedad de densificarse o vitrificarse a temperaturas de alrededor de los 1250-1300°. Se funden o se deforman 100-200 grados más tarde, con lo que se evita la deformación de la pieza. Son similares a las anteriores, pero su color post-cocción no es blanco sino rosado

(a 1000°), ya que contienen pequeños porcentajes de óxidos de hierro que las colorean 1-2 %). Suelen tener aceptables porcentajes de alúmina (24-28 %) y sólo trazas de cal. El feldespato actúa como principal fundente. Se obtienen pastas de color gris o amarillento grisáceo, muy compactas, ya que la porosidad oscila alrededor del 1 %. Dado que estas pastas tienen gran resistencia, se las usa para recipientes que han de contener ácidos muy fuertes, para pisos de gran desgaste, cañerías, etc. En nuestro Taller las utilizamos para esculturas y murales de altas temperaturas, adicionándoles 20-25 % de chamote mediano. Suelen ser muy plásticas.

5) *Arcillas refractarias*: se funden a temperaturas muy elevadas, de 1500° o más. Se las usa para productos refractarios, como placas y ladrillos de horno, crisoles, etc., que han de resistir el impacto térmico repetidas veces. Presentan muy elevados porcentajes de alúmina (del 35 hasta el 40 %). Además, suelen ser muy impuras, de manera que los productos resultan coloreados de amarillo, crema o marrón. Muchas de ellas son muy duras (grises) y se deshacen con gran dificultad (hay que molerlas). Debido a su gran refractariedad (alta alúmina) resisten temperaturas tan elevadas que los ladrillos de horno hechos con ellas no encogen a través de sucesivas cocciones. No son manualmente plásticas. Existen variedades pizarrosas usables para ladrillos.

6) *Tierras arcillosas para ladrillos*: los ladrillos y las baldosas comunes suelen fabricarse con tierras y limos de muy bajo contenido de alúmina. Dan color rojizo en la cocción, debido a la presencia de óxidos de hierro. Se vitrifican a temperaturas muy bajas, desde los 900°. A mayores temperaturas se oscurece el color y el ladrillo tiende a deformarse. Estas tierras están constituidas por depósitos fluviales o producidos por el viento, y contienen elevados porcentajes de partículas silíceas (arenas), etc., a veces con reducidas cantidades de arcilla, del 15 al 30 % o menos.

Los indígenas precolombinos utilizaban barro más o menos arcillosos, con elevados porcentajes de óxido de hierro y cal (fundente), lo que les permitía hornear sus piezas a bajas temperaturas (800-900°). El antiplástico era natural y formaba parte del sedimento arcilloso. Sin embargo, muchas veces añadían antiplástico al barro graso, en forma de arenilla o piedritas molidas. También utilizaban chamote proveniente de vasos horneados o rotos,

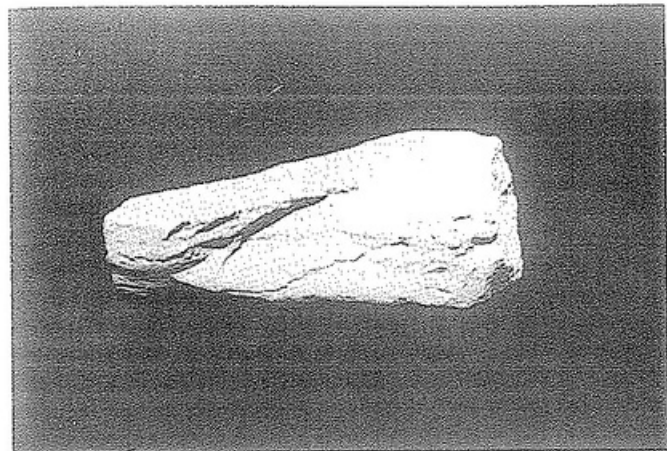
así como mica, huesos calcinados o carbón vegetal finamente molido. Nunca usaban un solo tipo de arcilla, sino mezclas de una muy plástica con otra magra.

PLASTICIDAD DE LAS ARCILLAS

La plasticidad de las arcillas está directamente relacionada con el tamaño de sus partículas, aunque también influyen la superficie y estructura de ellas. Las arcillas de grano fino son más plásticas que las de grano grueso. Sin embargo, no todas las partículas de una arcilla tienen el mismo tamaño de grano. Ciertamente un porcentaje de dichas partículas es de grano más fino, mientras que otro porcentaje siempre es de grano más grueso que el predominante en cada variedad de arcilla.

El tamaño de las partículas de arcilla es pequeñísimo: va desde las más diminutas suspensiones coloidales que únicamente pueden medirse por medio de poderosos microscopios electrónicos, hasta un centésimo de milímetro las más gruesas. Los caolines presentan partículas de mayor tamaño, por lo cual son menos plásticos. Para la determinación del tamaño de partícula de las arcillas no se tienen en cuenta, por supuesto, los granos generalmente muy grandes de las sustancias con que aparecen mezcladas en el yacimiento (cuarzo, feldespato, mica, calcita, etc.), los que son eliminados por lavado o tamización. La sustancia arcillosa más gruesa tiene un tamaño de grano inferior a las diez milésimas de milímetro (0,010 mm), mientras que el de las arenas minerales más finas presentan dimensiones superiores a las 50 o a las 100 milésimas de milímetro (0,050-0,100 mm). La determinación del tamaño de las partículas muy pequeñas de arcilla se calcula mediante complicados métodos de centrifugado y sedimentación. Por supuesto, no puede llevarse a cabo mediante el uso de tamices, ya que éstos sólo retienen gruesos granos desde 5 centésimas de milímetro en adelante.

La plasticidad de las arcillas se debe a su estructura laminar, es decir, a la forma de diminutas laminillas que poseen sus partículas, dispuestas unas sobre otras a manera de escamas, entre las cuales se desliza el agua, o a la manera de planchas de vidrio pulido, las que se adhieren mutuamente y se pegan si se las moja, lo que no sucede si están secas. Sin agua no existe plasticidad



Arriba: Piedra de arcilla blanca de la Patagonia, tal como proviene del yacimiento (3 kg). Abajo: Montón de piedras de arcilla blanca, dejada un año al aire en una fábrica para su mejor molienda.



alguna, ya que dichas partículas o laminillas no pueden deslizarse unas sobre otras. Por otra parte, cuando el porcentaje de agua es excesivo, también disminuye la plasticidad, pues las partículas pierden cohesión y la pasta se vuelve fofa. En este último caso, es preciso esperar a que la arcilla se seque un poco para poderse trabajar.

Las arcillas más plásticas absorben más agua que las menos plásticas, con lo que aumentan su volumen, a veces considerablemente. Para que se pueda alcanzar el "estado plástico", una buena arcilla absorbe por lo general de un 35 a un 40 % de agua de mezcla. Téngase bien presente que esta "agua de mezcla" nada tiene que ver con el "agua de combinación", es decir, con el agua químicamente combinada que forma parte de la molécula compleja de arcilla, constituida, como ya hemos explicado, por sílice, alúmina y agua. La arcilla que se expende en polvo seco, por ejemplo, carece de "agua de mezcla" (aunque no completamente), pero contiene por cierto toda su agua química, la que no desaparecerá hasta que se convierta en una sustancia anhidra gracias al gran fuego de la cocción.

Las arcillas más plásticas, al absorber más agua, también *encogen más* durante el secado que las menos plásticas, de manera que el mayor o menor encogimiento de una arcilla puede indicarnos su plasticidad: no debe ser menor del 10 % (pura, sin antiplásticos).

Las arcillas magras, es decir, de grano grueso, o muy mezcladas con granos de arena, feldespato, etc., absorben poca agua. Las pastas con chamote, igualmente, absorben menos agua que las que no lo tienen, debido, precisamente, a la introducción de considerables cantidades de ese *antiplástico* (de alrededor del 30 por ciento). En el capítulo referente a la preparación de pastas, veremos que las arcillas no pueden usarse solas para cerámica, pues las piezas se rajarían durante el secado debido a la excesiva plasticidad. Es preciso, pues, añadir porcentajes de antiplástico, es decir, de sustancias magras que disminuyan la plasticidad excesiva de toda buena arcilla, tales como el cuarzo, feldespato, chamote, etc. Estas sustancias antiplásticas carecen de plasticidad debido a que sus cristales no presentan la forma de laminillas como los de la arcilla, o de empaquetaduras de laminillas. Los antiplásticos presentan cristales de forma globular, que impiden la acción de las fuerzas de cohesión que unen a las partículas

laminares entre sí, típicas de la arcilla, las que se deslizan plásticamente gracias a la humedad que las lubrica.

Aumenta la plasticidad de las arcillas la proliferación de bacterias y algas en ellas, así como el ácido tánico y el ácido húmico. Debido al conocimiento de este hecho, todos los pueblos alfareros, desde las épocas más remotas, dejan envejecer o invernar las arcillas antes de usarlas. Expuestas al aire y a las lluvias durante meses, proliferan en ellas bacterias y algas que las benefician, al mismo tiempo que se disgregan, se lavan y se transforman ciertos compuestos de hierro, como la pirita, por ejemplo, que se oxida y se transforma en sulfato ferroso soluble al aire libre. El humus, el tanino (los chinos añadían té a las pastas), ciertas resinas y grasas también aumentan la plasticidad de las arcillas. Algunos pueblos primitivos, y otros que no lo son, orinaban las arcillas durante su envejecimiento. Los chinos dejaban envejecer las pastas durante varias décadas antes de usarlas. El olor "a podrido" indica precisamente que la arcilla está a punto para ser trabajada.

Antiguísimas costumbres, típicas de cada pueblo, permiten aumentar la plasticidad, o, si no la plasticidad propiamente dicha, al menos la trabajabilidad de las arcillas, tales como el añadir a las pastas jabón blando oscuro, orina, vinagre, melaza, cerveza, glicerina, dextrina, agua y azúcar, miel, aserrín, carbón en polvo, estiércol, etc. Ciertas sustancias son especialmente indicadas para aumentar la plasticidad de las arcillas magras: por ejemplo la bentonita (3 %); así como el tanino (pero no deben agregarse a las arcillas *plásticas*). Todo aquello que produzca proliferación bacteriana y fermentos plastifica las arcillas. El proceso se efectúa por sí mismo con sólo dejar la pasta al aire, en húmedo y con tiempo cálido. Se forma así el mejor caldo de cultivo a la semana. Esta sustancia ácida plastificante, por supuesto, se quema durante la cocción.

El amasado influye también notablemente sobre la plasticidad de las arcillas. Muchos pueblos indígenas amasaban y batían el barro desde la salida hasta la puesta del sol, para trabajar al día siguiente. Ello les permitía modelar a mano piezas de paredes increíblemente delgadas. Al parecer, el amasado beneficia a las arcillas debido a que las laminillas o partículas de arcilla se acomodan entre sí gracias a los rítmicos movimientos de la mano, y se disponen en forma paralela, compac-

tándose, con lo que aumenta la cohesión y se impide la deformación de las piezas durante el secado. La arcilla no amasada presenta sus partículas en forma desordenada, con lo que el encogimiento del secado puede resultar desparejo y producirse así la deformación de las piezas.

En todos los casos, el envejecimiento en húmedo ("repositorio") es el mejor método para aumentar la capacidad de trabajo de una arcilla. El añejamiento las favorece siempre. Pastas recién preparadas que ya se venden resultan fofas, sin consistencia y poco trabajables, por más que se haya usado las arcillas más plásticas. Se precisa *tiempo*.

La plasticidad de las arcillas es, pues, la propiedad que ellas poseen *de dejarse modelar en húmedo y de conservar la forma que se les dé*. Dicha propiedad se pierde cuando la pieza se seca o cuando alcanza temperaturas elevadas en la cocción, superiores a los 600°. El método más seguro para determinar el grado de plasticidad de una arcilla o pasta dada es puramente empírico. Nunca nos cansaremos de afirmar que *la cerámica es el arte de las pruebas*. La práctica, el tacto, ya sea con la mano o con la lengua, así como los resultados obtenidos —si han sido aceptables o si, en cambio, la pieza se ha agrietado o deformado—, son los mejores y más seguros métodos para determinarla.

ARCILLAS LOCALES

No siempre es posible ni fácil adquirir arcilla, ya que en muchas zonas rurales de América Latina ni siquiera hay proveedores, o no existen medios económicos para adquirirla. Es preciso entonces extraer las arcillas de la localidad en que se vive, denominadas, por ello, "arcillas locales". Confesamos que es emocionante e inolvidable la experiencia de buscar y encontrar la arcilla con que se va a trabajar. Es en ese momento cuando el ceramista se siente verdaderamente ceramista, integrado a su medio y a su naturaleza, a través de una relación de trabajo personal no mercenario.

Como contrapartida, confesamos que ha sido una experiencia descorazonante para nosotros el comprobar que en muchas zonas rurales de nuestro país, caracterizadas por la abundancia de excelentes arcillas, en vez de extraerla de los yacimientos o

sedimentos locales, como hacían los indígenas, la adquieren en comercios de Buenos Aires, "porque ya viene preparada y empaquetada". A tal punto llega el desarraigo cultural y el centralismo que nos impuso la deformación que produjo el coloniaje. La "gran ciudad" compra por nada arcilla en piedra al mal llamado "Interior", y luego se la contravende envasada en panes húmedos, con el precio multiplicado por cien. El monstruo que lo devora todo, la garra sin escrúpulos ni piedad, debería encontrar la oposición del ceramista natural y sano, que vive en zonas alejadas y tiene que capacitarse *estudiando y experimentando* para sustraerse al inescrupuloso consumismo ciudadano. Lamentablemente la rutina y la falta de formación y de escuelas serias en el "Interior" hace que caravanas de ceramistas incautos cada mes se dirijan a Buenos Aires, etc. a comprar a precios de oro materiales de pésima calidad. Lo mismo sucede en San Pablo, Montevideo, Bogotá, México. El esquema capitalista y consumista se repite como uno de los estigmas de nuestro subdesarrollo que debemos superar.

En casi todas partes existen barro, con mayor o menor porcentaje de arcilla, que pueden resultar aptos para trabajar. La tierra que se agrieta después de llovida, la que es resbaladiza, así como la tierra colorada, suelen ser *grasas*, es decir, plásticas para el modelado manual, por lo menos para fabricar piezas toscas, como ladrillos, tejas y macetas (piezas gruesas). Haciendo un pozo en el suelo, de más o menos medio metro, podremos averiguar el tipo de tierra que contiene. Muchas veces, debajo del mantillo o capa de tierra vegetal de la superficie (que puede tener un espesor de 20 a 50 cm o más), existe una delgada capa de tierra dura, llamada greda, la que no es plástica y no sirve para el trabajo cerámico. Esta delgada capa no se debe tener en cuenta. Debajo de la delgada capa de greda, suele haber tierra colorada, con frecuencia en capas anchas, la que es grasa y sirve para trabajar, envejeciéndola en agua.

En las orillas de los ríos, en su lecho, en las barrancas fluviales, en las inmediaciones de pantanos o lagunas, a menudo existen depósitos de barro sedimentarios que pueden resultar aptos para el modelado. Eso sí, siempre se deberá probar una arcilla antes de usarla, y efectuar con ella todas las pruebas que sean necesarias para comprobar su comportamiento durante el trabajo y, después, en la cocción.

No abundan tanto los yacimientos de arcillas que resulten comercialmente explotables. Para ello es preciso que la veta sea rica y que el depósito presente uniformidad en la composición de la arcilla. Dichos yacimientos pueden explotarse a cielo descubierto o mediante el sistema de galerías subterráneas.

En términos generales, las arcillas locales pueden clasificarse en *silíceas*, cuando contienen mezclada mucha arena u otros materiales silíceos como cuarcita, o feldespásticos. Estas arcillas a veces son imposibles de trabajar: son arenosas y la pieza se disgrega por exceso de estos materiales. Pueden corregirse tamizándolas para eliminar gránulos. Cuando en ellas predomina el óxido de hierro, son *ferruginosas*; su color es rojizo y son muy plásticas si no contienen exceso de piedritas arenosas, etc. Ciertas arcillas contienen elevados porcentajes de materiales *calcáreos*: la pieza se desmenuza después de horneada pues dichos materiales groseros y distribuidos de manera no uniforme se rehíchan al absorber la humedad ambiente. Para corregirlas se las tamizará a malla N° 100 y se las molerá y mezclará muy bien antes de usarlas.

Cuando se hacen pozos para construir caminos, en zanjas o acequias, cerca de pantanos o en todo lugar donde se acumula el agua de lluvia y tarda en secarse, a los costados de los caminos o entre las vías del ferrocarril, se depositan tras las lluvias partículas finas de arcillas rojas que sirven para modelar. Si son plásticas, se agrietarán al sol después de llover. Si son pegajosas al tacto, casi siempre son *trabajables*. Si ofrecen dificultades, son *mejorables*, como después se verá.

La turbidez del agua que recubre el lodo es señal de que existe arcilla, pues precisamente las partículas que sobrenadan son las muy pequeñas (arcilla), y tardan en decantarse, mientras que los granos de arena o cal se sedimentan con facilidad. Toda agua enturbada contiene material arcilloso en suspensión, lo cual significa que las capas o costras superficiales son más arcillosas y plásticas, pues contienen los sedimentos que han tardado más en depositarse (a veces días).

Cómo probar una arcilla local

El único mineral o roca que absorbe agua es la arcilla. Pruébese con un poco de agua, saliva, etc. Es característica su *pegajosidad* en húmedo, así como su típico *olor* al agregarle agua cuan-

do se halla seca. Unas gotas de jugo de limón nos indicarán si la arcilla es calcárea: si burbujea contiene cal, lo que indica peligro. Arcillas calcáreas se desearán, salvo que se las tamice por malla fina (N° 100) para eliminar los gránulos. El *morder* un poco de la arcilla en polvo (antes de deshará el terrón seco a polvo impalpable) nos indicará si contiene arenillas o cuarzo fino: al respecto, la mordida con los dientes delanteros es infalible. Vemos ya que la cerámica se aprende *con el cuerpo*.

Se recogerá una muestra del barro* que se desea probar, se le quitarán las impurezas por tamizado (piedritas, briznas, conchillas, etc.), se le añadirá agua y se lo amasará a mano durante unos 15 minutos. Se confeccionará con él un chorizo largo y delgado. Si el barro se deja amasar fácilmente, *si absorbe mucha agua*, si conserva la forma que se le dio y si no se deshace durante el secado a la sombra, seguramente se trata de un barro *graso* o plástico. Si el choricito es fino como un fideo; si llega a los 15 ó 20 cm de largo sin que se quiebre o deshaga; si baila al sostenerlo por un extremo sin quebrarse, es señal segura de que esa arcilla es plástica y trabajable. Cuanto más delgado sea el fideo o choricito que se logre hacer, tanto mejor será la arcilla probada (con 40 % de agua). Recordamos que toda prueba se hará siempre partiendo de arcilla en polvo seco, para lo cual lo mejor es molerla en mortero con pilón (10 gramos de arcilla con 4 cm³ de agua). Claro que la prueba definitiva la proporcionará la cocción, pues ciertas arcillas se trabajan y se secan sin dificultad, pero se agrieta la pieza en la cocción. Advertimos que una arcilla muy plástica y pura debe agrietarse durante el secado del chorizo: para evitarlo precisamente se le añade un 30 % de antiplásticos (cuarzo, feldespato, talco o carbonato de calcio molidos a malla 200).

Si, por el contrario, el barro *absorbe poca agua*, si no puede trabajarse con facilidad y placer, si se resquebraja o desmenuza al modelarlo porque sus partículas no tienen cohesión, y si la vasija o el chorizo que haremos con él se agrieta al modelarlo, seguramente se tratará de un barro *magro*, que no sirve para el trabajo cerámico. Veamos ahora cómo mejorarlo.

* En muchos países de nuestro idioma se llama familiarmente "barro" a la arcilla o pasta de modelar.

Antiplásticos y plastificantes

Si el barro resulta demasiado *graso*, la pieza que hagamos con él se agrietará o deformará por exceso de plasticidad durante el modelado a mano o el secado: será necesario, entonces, añadirle cierto porcentaje de *antiplásticos* (cuarzo, arena, feldespato, chamote, etc.). La mayoría de los barros locales y de las arcillas de yacimientos poseen ya cierto porcentaje de antiplásticos mezclados naturalmente, en forma de granos, de cuarcita, feldespato, humus, calcita, dolomita, etc. Se trata, pues, de antiplásticos naturalmente incluidos en las arcillas. Pero si un barro o arcilla no posee suficiente cantidad de antiplástico, como muchas veces sucede, se le añadirán porcentajes de hasta el 30 %, según resulte necesario. Es preciso hacer pruebas, pesar y comparar los resultados, para lo cual se anotarán los porcentajes incluidos en cada muestra. Se preparará, por ejemplo, una muestra con el 10 % de antiplástico, otra con el 20 % y otra con el 30 %. Se observará cuál es la que se comporta mejor durante el secado y en la cocción. La pasta cocida debe resultar dura, sonora y no presentar grietas ni deformaciones. No olvidemos, pues, que todo barro o pasta debe contener antiplásticos, naturales o bien añadidos por el ceramista. Un buen indicio del comportamiento de la pasta preparada lo dará el encogimiento de secado después de agregarle un 40 % de agua a una muestra de dicha pasta en polvo seco: un encogimiento del 8 % es correcto para ese porcentaje de humedad. Mayor contracción (15 %) hará peligrar la pieza (peligro de grietas de secado); y menor (4 %) es indicio de baja plasticidad para dicho contenido de agua.

Si, por el contrario, como muchas veces sucede con barros locales, éste resulta *magro* y desagradable como para poderse modelar, se le añadirán materiales que eleven su plasticidad. Los más usuales son la bentonita, en pequeños porcentajes de alrededor del 3 %, y otras sustancias que varían según las costumbres o tradiciones locales. Sin embargo, la forma más segura de elevar la plasticidad de las arcillas demasiado magras es mezclarlas con otras arcillas más plásticas y añejándolas.

Un barro magro puede purificarse por tamización, a fin de eliminar el exceso de partículas extrañas que disminuyen su plasticidad. Una malla Nº 80 generalmente basta para tal fin: el tamizado se hará diluyendo el barro en suficiente agua como para que pase por la malla su mayor parte. Se dejará decantar

el barro arcilloso tamizado, se eliminará el agua sobrante, y se recogerá la arcilla purificada que se ha sedimentado. Se verá que ahora dicho barro resulta plástico y trabajable.

Extracción de arcillas

Una vez ubicado el yacimiento o depósito de arcilla o barro arcilloso, se procederá a quitar la capa de tierra vegetal o humus que generalmente lo cubre. La explotación puede realizarse a mano, con pico y pala, o utilizando máquinas excavadoras. El material se desprende en grandes piedras o terrones, que pueden pesar desde 100 gr hasta 10 kg cada uno. Se dejará secar al aire las piedras de arcilla y, luego, se las triturará en seco, con macas de mano o con trituradoras mecánicas. Luego se depurará el material y se lo tamizará hasta convertirlo en polvo fino, que se usa o expende en bolsas. También puede adquirirse la arcilla en piedra bruta, con lo que disminuye su costo. En este último caso deberá triturarla el mismo ceramista a fin de preparar su pasta cerámica.

Siempre es conveniente lavar las arcillas, diluyéndolas en agua y cambiando ésta varias veces, para eliminar sales solubles que la impurifican con frecuencia. En tal caso, es mejor usar agua caliente. Déjese decantar la arcilla antes de cambiar el agua.

Explotación en grandes yacimientos

Cuando un yacimiento de arcilla o caolín es grande y permite mantener una producción regular y de características relativamente uniformes, puede explotarse comercialmente y elaborar así determinados tipos de arcillas y caolines. Los grandes yacimientos se explotan casi siempre a cielo descubierto, salvo excepcionales casos en los que se construyen galerías subterráneas. En primer lugar se limpia el terreno de humus, se extrae el manto de rocas calcáreas o areniscas que cubre la veta de arcilla, mediante máquinas topadoras o explosivos. El material arcilloso se extrae después a pico y pala, se lo clasifica en tipos y se lo envía directamente a los fabricantes que lo adquieren en bruto (piedras); o bien es transportado a la planta de lavado

(que suele hallarse en las inmediaciones de la cantera) mediante camiones volcadores.

En la planta de lavado, los caolines puros son sometidos a un proceso mecánico de trituración, y luego, a sucesivos lavados con agua y tamizado. Después de lavados, los caolines pasan a unas piletas de decantación, donde se los deja dos o tres semanas. De allí pasan al filtro prensa, del que salen con una humedad de aproximadamente el 28 %. Luego se envía el material a la playa de secado al aire libre, de donde luego es despachado a los centros de comercialización, ya sea a granel o en bolsas o sacos (molido a malla 300). Advertimos que el lavado en plantas sólo se realiza para caolines de primera calidad (para porcelana). La gran mayoría de las arcillas se expenden sin lavar; no así los caolines, cuyo porcentaje de mica, feldespato y otras impurezas llega al 50 % y a veces más, de las que debe expurgarse. Las arcillas, por el contrario, suelen ser más puras.

La experiencia de buscar y hallar las propias arcillas, corregirlas ya sea eliminando sus gruesas impurezas por tamizado, o bien plastificándolas, añadiéndoles y mezclándolas con otras arcillas plásticas conocidas, es una de las más gratificantes por las que pueda pasar el ceramista. Tanto niños como adultos profundizarán en la esencia de nuestro arte a medida que experimenten con barro. Acercarse a la tierra nos permitirá hallar un camino seguro dentro del arte cerámico, y un contacto directo que nunca defraudará al ceramista. No olvidemos que en chino arcilla o barro se dice *Tao*. Y que algo muy profundo y misterioso, un germen de fuerzas interiores y de vibraciones u "ondas" positivas y energizantes emana de ella.



Vendedor ambulante de arcilla roja (Pomaire, Chile).

ANÁLISIS PORCENTUALES DE DIVERSAS ARCILLAS TÍPICAS DE:

	ARGENTINA				BRASIL		COLOMBIA		CUBA	ESPAÑA			MEXICO		
	San Julian	Zapala	Chubut	Neuquen	Porto Alegre	Rio Pardo	Raquira	Antioquia	Ponzuella	Alcaliz	Alcaliz	Valencia	Puebla	Veracruz	México
Silice	62,39	63,12	65,3	63,8	64,75	54,24	46,79	51	72,03	62,4	52,3	58,6	45,6	59,5	60,06
Alúmina	25,64	22,6	23,9	21,2	15,52	29,70	26,61	33	18,87	22,9	30,8	15,4	17,7	24,01	28,54
Óx. hierro	0,92	2,6	0,6	5,8	9,33	2,78	7,31	0,8	0,89	1,04	1,1	5,13	2,8	7	-
Cal	0,28	0,9	-	0,4	0,24	0,66	1,06	1,4	0,43	0,1	0,2	14,8	18,05	1,2	-
Alcalis	0,32	-	0,1	0,6	2,93	-	2,42	-	-	1,26	0,4	-	-	-	1,50
Óx. magnesio	-	0,7	-	-	0,98	1,04	8,34	1,7	0,38	0,6	0,2	-	1,61	-	0,66
Óx. titanio	0,48	0,5	-	-	-	-	-	-	0,67	0,8	1,4	-	1,94	1,2	-
P. C. (pérdida de calcinación)	9,97	9,58	10,1	8,2	6,25	11,58	7,53	12,1	6,73	10,9	13,6	6,07	12,3	7,09	9,24

*De una cueva en la tierra de Haití, brota-
ron los primeros indios tainos.*

MITOLOGÍA INDÍGENA

CAPÍTULO 3

OTROS MATERIALES CERÁMICOS

Ya hemos dicho que la arcilla no se usa sola para el trabajo alfarero, sino que se la mezcla con porcentajes (30-40 % o más, según el tipo de pasta) de otros materiales cerámicos que actúan ya sea como *antiplásticos* o también como *fundentes*. El antiplástico o desgrasante reduce el excesivo encogimiento de las arcillas durante su secado, con lo que se evitan grietas y deformaciones de secado. Los fundentes rebajan la temperatura de vitrificación de las arcillas, es decir, las hacen densificar antes, sin necesidad de llegar a temperaturas demasiado elevadas. Pero es preciso comprender que cada material agregado a la arcilla para componer una pasta le comunica a ella determinadas propiedades, es decir, que el correcto manejo de los antiplásticos permitirá obtener el tipo de pasta deseada: refractaria, térmica, para colada, para torno, para escultura y mural, para ser esmaltada, etc. El desconocimiento de la acción de cada antiplástico en las pastas deja maniatado al ceramista, y la experiencia nos enseña que el 99 % de ellos se hallan en la más absoluta ignorancia al respecto.

Estudiaremos en orden de importancia los principales materiales que entran en la composición de las pastas cerámicas.

Cuarzo

Casi todas las arcillas y caolines se presentan naturalmente mezclados con granos o arenillas de cuarzo. Cuando se requiere



Extracción de minerales feldespáticos en una cantera del Oriente boliviano (Centro de Investigaciones Cerámicas, Santa Cruz, Bolivia).

de un caolín o arcilla muy puros es preciso lavarlos varias veces y tamizarlos a fin de eliminar los granos de cuarzo o feldespato que contengan. Ahora bien, si el yacimiento permite obtener una arcilla de composición uniforme, aunque impura, el contenido de cuarzo mezclado puede aprovecharse como antiplástico, con lo que se ahorra su inclusión y el proceso previo del lavado (levigación). Sin embargo, las pastas de calidad se preparan con arcillas o caolines muy puros, de composición conocida y uniformes, a los que se añaden definidos porcentajes de cuarzo, feldespato, etcétera.

El cuarzo es una de las variedades cristalinas de la sílice más difundidas en la corteza terrestre. Interviene prácticamente en todas las pastas cerámicas y, también, en todos los esmaltes. Es, por así decirlo, la mano derecha de la arcilla. Proviene del cuarzo mineral, cuarcita, arenas de cuarzo, etc. Las arenas comunes, si bien contienen mucho cuarzo, también poseen bastante óxido de hierro, por lo cual dan color rojizo si se las hornea. Se las debe lavar y purificar a fin de eliminar impurezas para obtener el cuarzo lo más puro posible. El contenido de óxido de hierro del cuarzo debe ser mínimo, a fin de no alterar el color blanco de las pastas de loza y porcelana.

Se lo expende comercialmente en bolsas o sacos, en forma de polvo blanco, molido a malla N° 150, 200, 300, 400, etc. El más aconsejable para la preparación de pastas es el de malla N° 200, al que a veces se añade parte de malla N° 300 ó 400, según el tipo de pasta deseada. *Es imprescindible controlar la malla del cuarzo*, para poder estar seguro de que es la deseada. Para ello se tomará una muestra y se la tamizará por una criba de la malla indicada. No debe quedar más que un mínimo residuo retenido en el tamiz. Se llama "malla" a la cantidad de hilos que tiene una tela por pulgada lineal (no por pulgada cuadrada). A más cantidad de hilos, más fina será la malla.

El cuarzo ejerce una acción fundamental en las pastas cerámicas. En primer lugar, es el mejor y el más poderoso antiplástico. Reduce el encogimiento de la arcilla durante el secado de la pieza, y evita rajaduras y deformaciones. Además, aumenta la consistencia de la pieza horneada. Con respecto a la temperatura de madurez de una pasta, el cuarzo la eleva cuando reemplaza a otros antiplásticos, o sea que su acción es *refractaria* en lo que a composición de pastas se refiere. Por ejemplo, si deseamos ele-

var la temperatura de una pasta de gres de 1190 a 1250°, incluíamos un 10 % más de cuarzo, y un 5 % de sustancia arcillosa (arcilla o caolín), rebajando correlativamente el feldespato (que es fundente).

Además, el cuarzo aumenta la dilatación térmica de las pastas cerámicas horneadas, con lo que favorece la adaptación de los esmaltes. Es notable observar que el cuarzo, por ser de naturaleza cristalina, aumenta la dilatación de las pastas en el horno, mientras que, en los esmaltes —de los que siempre forma parte—, *disminuye* dicha dilatación, pues en ellos se halla en estado amorfo o vítreo. Cuanto más fina sea la malla del cuarzo (o sea cuanto más finamente molido esté) tanto mayor será la dilatación térmica que producirá en las pastas.

Al preparar pastas, siempre se deberá controlar la granulometría del cuarzo (y de los otros ingredientes). Inclúyase molido a malla N° 200. Eventualmente se añadirá parte de él algo más fino, como cuando haya que aumentar la dilatación térmica de la pasta para eliminar el defecto del cuarteo del esmalte, y no se pueda corregirlo. Pero en este caso las inclusiones del cuarzo fino deberán ser mínimas y controladas (5 % p. ej.), añadido al resto del cuarzo de malla 200. No se incluya todo el cuarzo molido a malla 300, por ejemplo, pues la pieza se rajaría en el horno por exceso de dilatación térmica de la pasta.

Los cristales de cuarzo se van dilatando en el horno en forma gradual y uniforme, a condición de que la temperatura también se eleve en forma lenta, gradual y uniforme. Los cambios bruscos de temperatura, tanto al calentarse como al enfriarse el horno, podrían causar una dilatación o contracción brusca de la pieza que se calienta o se enfría dentro del horno, la cual podría agrietarse y arruinarse. Debido a ello se debe controlar la malla del cuarzo, pues si existen granos demasiado finos, la dilatación térmica puede ser brusca y excesiva. Entre los 450 y los 600°, el cuarzo se dilata (o se contrae) más intensamente: es la zona crítica del horneado (573°).

Otras variedades cristalinas de la sílice, además del cuarzo, son la tridimita y la cristobalita. Pues bien, después de los 870 y hasta los 1200°, el cuarzo se transforma en tridimita primero y en *cristobalita* después, o sea que su estructura cristalina cambia, con lo que se alteran sus propiedades. La cristobalita, por ejemplo, presenta una dilatación térmica mucho mayor que la

del cuarzo. O sea, que si horneamos una pasta a más de 1200°, gran parte del cuarzo se habrá transformado en cristobalita, y la pasta se dilatará más bajo la acción del calor. Esta mayor dilatación de las pastas ejerce una influencia decisiva para poder obtener una buena adaptación de los esmaltes con respecto a las pastas, a fin de evitar defectos como las cuarteaduras, imposibles de tolerar en cerámica industrial. Debido a ello se incluye cierto porcentaje de chamote impalpable de loza, muy cuarzoso, en algunas pastas industriales que han de ser esmaltadas, con lo cual se consiguen esmaltes sin defectos. Pero téngase cuidado en controlar la malla y el porcentaje de ese chamote calcinado a 1200°, pues, como contiene mucha cristobalita, si hace aumentar demasiado la dilatación térmica de las pastas durante el horneado, se pueden agrietar las piezas ya hacia los 300°, pues a esa baja temperatura la cristobalita, a diferencia del cuarzo, experimenta una brusca dilatación térmica.

Las variedades cristalinas de la sílice no se funden a la misma temperatura. El cuarzo se funde a los 1600°, mientras que la cristobalita lo hace a los 1713°.

Los álcalis ejercen una acción acelerante de la transformación del cuarzo en cristobalita dentro de las pastas cerámicas durante la cocción: el sodio, el potasio y el litio. También el calcio y la magnesia, introducidos como carbonato de calcio, dolomita o magnesita (malla 200). Es perjudicial el cloruro de sodio. El óxido férrico facilita algo dicha transformación. Claro que, cuanto más fina sea la malla del cuarzo, es decir, cuando más finamente molido esté, tanto más intensa y rápida será dicha transformación, sin necesidad de llegar a temperaturas demasiado elevadas. Los álcalis se introducen a veces en las pastas en pequeños porcentajes, de alrededor de 1,5 al 3 %, en forma de fluxes alcalinos para pastas; aunque es preferible hacerlo con el feldespato. Es preciso efectuar pruebas de horno a fin de determinar el porcentaje para el fin deseado.

Cuando se posee cuarzo de malla demasiado gruesa, se lo deberá moler en el molino de bolas hasta obtener la malla deseada. Cuanto más fina sea la molienda del cuarzo, tanto mayor será su dilatación térmica en las pastas. El tiempo de cocción es muy importante en las pastas cuarzosas, puesto que, a mayor tiempo de horneado, cantidades más grandes de cuarzo se transformarán en cristobalita (el anticuarante de los esmaltes más eficaz).

La pureza del cuarzo se determina prácticamente calcinándolo en un horno cerámico a 1200°. No debe presentar diferencia notable después de la calcinación, y su color será blanco. Si aparece un leve tinte rosado o amarillento, ello significa que se trata de cuarzo impuro, mezclado con cierto porcentaje de óxido de hierro. Tampoco debe aparecer vitrificado ni agrupado en lo más mínimo después de soportar esa temperatura.

En resumen: de un 10 a un 15 % de cuarzo (malla 200) es necesario en toda pasta que va a ser esmaltada para evitar el cuarteo; pero su exceso puede hacer agrietar la pieza o provocar el saltado del esmalte. Mallas más finas aumentan sus peligros. Pastas cuarzosas deben calentarse y enfriarse lentamente, en ciclos largos de cocción.

Feldespato

El feldespato es un silicato de alúmina anhidro (su molécula no tiene agua químicamente combinada), con sodio y potasio, a veces calcio. Constituye la roca madre de la que se originó la arcilla.

Existen un feldespato sódico, otro potásico y otro cálcico. Pero estas variedades casi nunca se presentan puras. De manera que subdividiremos a los feldespatos en dos tipos: a) feldespatos sódico-potásicos, y b) feldespatos cálcico-sódicos.

Este importantísimo material cerámico actúa como antiplástico en las pastas cerámicas, reduce el encogimiento de secado de la arcilla en las pastas crudas y, en la cocción, actúa como *fundente* en las pastas horneadas a temperaturas superiores a los 1100°. En pastas de baja temperatura, su acción fundente es escasa. La porcelana china utilizó ampliamente el poder de vitrificación del feldespato, el que permitió obtener la traslucidez típica de la porcelana por sobre los 1300°.

Se presenta en el comercio en forma de polvo blanco, a veces levemente rosado o grisáceo, y se lo expende molido a malla 200, etcétera.

El feldespato potásico puro comienza a vitrificarse a los 1170°, pero sólo termina la fusión a los 1290°. Este margen existente entre la temperatura de reblandecimiento y la de fusión es valiosísimo en cerámica, pues permite obtener productos vitrificados

NOTA: Recomendamos nuestro libro "Diagnóstico de Materiales Cerámicos" para aprender a identificarlos con sencillos métodos.

sin llegar a la fusión completa o deformación de la pieza en el horno. El feldespato sódico se vitrifica antes que el potásico. El feldespato potásico (más perezoso para fundir y algo más refractario) se utiliza para pastas de porcelana, aisladores eléctricos, etc., mientras que el sódico es empleado para la preparación de esmaltes. Dado que en la práctica se utilizan feldespatos sódico-potásicos, su temperatura de vitrificación y después la de fusión varían de un tipo de feldespato a otro. Pero en general ya se vitrifican y endurecen hacia los 1200° , y se funden desde los 1250° , a veces antes. Tanto el talco como el carbonato de calcio o la dolomita ayudan y aceleran la vitrificación del feldespato.

El feldespato, al comenzar a fundirse, forma una especie de vidrio que actúa como liga en las pastas cerámicas, y les comunica sonoridad y dureza. Por ello es imprescindible para lograr productos vitrificados de buena calidad, como la loza dura, el gres y la porcelana.

Si se disminuye el porcentaje del cuarzo en las pastas cerámicas y se aumenta el del feldespato, se disminuye también el coeficiente de dilatación térmica de dichas pastas en la cocción. Esta propiedad del feldespato es importantísima para poder corregir ciertos defectos en los esmaltes. El feldespato, así como la arcilla y el caolín, *disminuyen* la dilatación térmica de las pastas durante la cocción cuando reemplazan al cuarzo, que eleva dicha dilatación.

Las pastas de baja temperatura (1040°) deben llevar algo de feldespato para incluir álcalis; las de alta temperatura (1200°) contienen mucho más para obtener vitrificación. Por su contenido de álcalis, y por tratarse de una sustancia insoluble, el feldespato es una fuente insustituible para introducir sodio y potasio en las pastas y, también, para la fabricación de esmaltes.

Calcinado a 1300° , el feldespato debe dar un producto fundido, semitransparente y blanco. Calcinado a 1000° no manifiesta cambios notables, y no debe presentar coloración, señal de que sería impuro. Si calcinado a 1000° se presenta levemente rosado, ello es señal de que contiene algo de óxido de hierro ($1,5\%$), lo cual no perjudica salvo que se desee obtener pastas porcelánicas muy blancas, en cuyo caso se buscará una variedad carente de ese óxido colorante. A 1200° debe resultar vitrificado, a diferencia del cuarzo. Al soplete (útese una lámpara de soldar) da una típica llama amarillenta-anaranjada intensa.



Boca de una mina de caolín en el Oriente boliviano (CIC, Santa Cruz, Bolivia).

En resumen: el feldespato es un fundente de altas temperaturas insustituible para pastas y esmaltes. En bajas temperaturas su acción fundente es escasa (1050°): úsese en porcentajes del 10 % para pastas de bajas temperaturas y del 17 al 25 % en pastas de alta (más de 1200°) para gres. Las de porcelana llevan desde un 35 hasta un 50 % de feldespato o más.

Caolín

Ya hemos visto que el caolín es una sustancia arcillosa muy pura, que tiene la misma composición química que las arcillas, y que se diferencia de ellas en que su partícula es más gruesa y en que, después de la cocción, da un color muy blanco cuando es puro, por lo que es insustituible para la verdadera porcelana blanca.

El caolín no es tan plástico como la arcilla, por lo que no sirve para el modelado a mano, ni para escultura, etc. Sin embargo, se lo añade en porcentajes de hasta el 10 % para dar color más blanco a las pastas cerámicas (de loza blanca, ya sea dura o blanda) y para elevar su refractariedad (para aumentar su temperatura de madurez). Los caolines muy puros contienen elevados porcentajes de alúmina, del 35 al 39 %, por lo cual su temperatura de fusión es muy elevada, superior a los 1600°. Son la materia prima básica de la porcelana, en lugar de la arcilla. Se lo trabaja mediante moldes o prensado.

En los yacimientos el caolín se presenta impuro, mezclado con cuarzo, feldespato, mica, etc. Antes de expenderlo, los fabricantes lo deben expurgar, y lavarlo varias veces (levigación) cuidadosamente a fin de eliminar las sustancias extrañas (triple lavado). Recomendamos probar los materiales antes de usarlos, con lo que evitaremos la ruina de muchos trabajos por usar materias primas de mala calidad. Si después del horneado no presenta color muy blanco, es impuro (óxido de hierro).

La palabra *kao-ling*, en chino significa "montaña alta". Fue usado por los chinos para la fabricación de su inimitable porcelana, y no fue conocido en Europa hasta el siglo 18.

Beneficia a las pastas de colada en moldes de yeso, ya que favorece el desprendimiento de la pieza de las paredes del molde, a diferencia de la arcilla que tiende a pegotarse. Cuando una pasta de gres pelagra por exceso de feldespato (deformación), el caolín contrarresta ese peligro (10-15 %).

Carbonato de calcio

Es un importante material cerámico muy usado, que se introduce en las mezclas para fabricar pastas de baja y media temperatura en porcentajes desde el 10 hasta el 15 %, en algunos casos más.

Se lo expende envasado, en forma de polvo blanco, molido a malla 200, etc. Cuando se halla muy molido, a malla 300 o más fina, se lo llama *creta* en nuestro medio.

El carbonato de calcio ejerce una acción fundente muy enérgica en las pastas cerámicas, pues rebaja la temperatura de vitrificación de las mismas en forma acentuada. Se lo usa para pastas de baja temperatura, muy porosas, o en las pastas de loza blanda principalmente. Debe mezclarse muy íntimamente con los otros ingredientes de las pastas, pues si se lo incluye en trozos, la cal libre, no combinada con el resto de los componentes de la pasta, es muy perjudicial, ya que las piezas se pueden agrietar después de la cocción al hincharse debido a la acción de la humedad.

Bien mezclado, el carbonato de calcio permite obtener piezas de bastante dureza a bajas temperaturas de cocción. Las vuelve tenaces y resistentes, sin necesidad de alcanzar temperaturas más elevadas. Aumenta la dilatación térmica de las pastas, por ello favorece mucho la buena adaptación de los esmaltes a las pastas, evita cuarteaduras, etcétera. En las pastas crudas, actúa también como antiplástico, aunque no reduce el encogimiento de secado de la arcilla húmeda tanto como el cuarzo.

Existe un carbonato de calcio *pesado*, más barato, formado a partir del mineral molido; y otro carbonato de calcio *liviano*, obtenido químicamente. Por lo general, se prefiere el primero para fabricar pastas y el segundo para fabricar esmaltes en cuya composición entra.

El problema que presenta el carbonato de calcio en las pastas consiste en que, si se lo incluye en adiciones demasiado grandes, la temperatura de vitrificación de las pastas y la de fusión se acercan demasiado, con lo que la pieza podría deformarse y aún fundirse al alcanzar su temperatura de madurez. Es peligroso sobrepasar el 13 %.

Se lo obtiene a partir de minerales como la calcita, el mármol, etc., aunque también puede provenir de restos orgánicos. Eso sí, se debe exigir que no contenga impurezas tales como el

óxido de hierro, el que teñiría de rosado o de rojizo a las pastas blancas, o alteraría el color de los esmaltes cuando se lo use para fabricarlos.

Calcinado a 1040° o más, el carbonato de calcio si es puro debe dar un color blanco, levemente amarillento o grisáceo, que se deshace en forma de polvo con facilidad. Si contiene impurezas, dará un producto coloreado gris verdoso y agrumado, que no se reducirá a polvo con facilidad. Se lo distingue fácilmente, pues burbujea intensamente si se le añade unas gotas de cualquier ácido o de jugo de limón. Pese a la costumbre generalizada, recomendamos no incluirlo en pastas de colada en moldes de yeso, en cuyo caso se lo reemplazará por talco.

Gránulos de carbonato de calcio se eliminarán por tamizado de las arcillas, ya que harán que las piezas se agrieten o que salte el esmalte que los recubra.

Chamote

El chamote (llamado chamota en algunos países), consiste en pasta de arcilla calcinada, es decir, que ya ha sido llevada al horno. Si se lo elabora a partir de arcilla roja, su color será rojo; si se usó arcilla blanca, su color será blanco, aunque por lo general es amarillento, ya que se lo fabrica con arcillas impuras, más baratas, las que, a temperaturas elevadas, se oscurecen. Por lo general se usan para elaborar chamote los restos o desechos de cacetes rotos de fábricas de porcelana, o de productos o ladrillos refractarios, previamente molidos.

Se debe tener cuidado con el chamote que se usa, puesto que, cuando proviene de bizcocho muy cuarzoso de loza triturada, se dilatará en el horno tanto más cuanto más molido esté, con lo que la pieza podría agrietarse o rajarse en el horno.

Conviene calcar el chamote a temperatura superior a la que será horneada la pasta en la que se incluye, a fin de evitar el encogimiento de la cocción y obtener mayor compacidad.

Se lo introduce en las pastas como poderoso antiplástico, a la vez que, cuando se presenta en granos gruesos, produce texturas en esculturas o murales. Ejerce una acción refractaria en las pastas en que se incluye, pues eleva su temperatura de cocción. Usado en grano mediano, en porcentajes del 20 hasta el 35 %, proporciona texturas a las piezas de escultura y mural.

Se lo emplea molido en grano grueso, mediano, fino y muy fino. Este último se denomina chamote impalpable y es muy peligroso pues dilata excesivamente, con lo que puede hacer agrietarse las piezas, placas y ladrillos refractarios en el horno.

Como antiplástico, disminuye el encogimiento de secado de las pastas. En forma impalpable, se lo utiliza en pequeños porcentajes para mejorar las pastas de loza, pues, si se lo calcina a elevadas temperaturas, posee cristales de cristobalita que permiten elevar la dilatación térmica de las pastas durante la cocción (calentamiento y enfriamiento), con lo que se solucionan muchos problemas de defectos en los esmaltes.

No se debe reemplazar el chamote por piedras molidas (caliza, mármol, etc.), las que, sobre todo cuando se introducen en granos gruesos, harán agrietar o explotar la pieza en el horno debido a su gran dilatación térmica.

Cuando se adquiere polvo de chamote, se lo deberá tamizar a fin de eliminar las partículas demasiado finas. La malla más aconsejable es la N° 16 a 20. Los granos demasiado gruesos tampoco son aconsejables. El grano ideal es de 1 a 1,5 milímetros de grosor.

Los indígenas utilizaban arena del río (lavada) como chamote, de grano medio. Nosotros también podemos emplearla para texturar esculturas que no se esmalten.

Dolomita

La dolomita es un carbonato de calcio y magnesio. Se trata de un material fundente que ejerce acción similar al carbonato de calcio en las pastas. Contiene aproximadamente un 30 % de cal y un 20 % de magnesia. Es, pues, un fundente energético para bajas temperaturas. Se descompone a menor temperatura que el calcio, por lo cual es preferible para pastas, al igual que el mineral *magnessita*.

Se la incluye y se la controla en la misma forma que el carbonato de calcio. Igualmente, se la expende en forma de polvo blanco. Es óptima para componer esmaltes.

Bentonita

Se trata de una variedad de arcilla volcánica, con mayor contenido de sílice y menor de alúmina que las arcillas típicas.

El tamaño de las partículas es pequeñísimo, por lo cual constituye una de las sustancias más plásticas que se conocen. La bentonita tiene la propiedad de absorber agua y de hincharse en forma notable, desde varias hasta 15 veces su volumen. Esta última característica la hace sumamente útil en cerámica, pues vuelve plásticas a las arcillas magras y evita la sedimentación de los esmaltes durante su aplicación, al aumentar la suspensión. Usada sola la bentonita no sirve para trabajo cerámico, pues encoge en exceso y tiende a deformar la pieza. Inclúyase en porcentajes del 2 al 3 %, no más. Por desgracia, aparece muy impurificada con óxido de hierro y colorea las pastas de rosado. A 1200° se funde por completo.

Talco

Es un silicato de magnesita, que contiene alrededor del 32 % de esta última y un 64 % de sílice. Existen diversas variedades de talcos, algunos se presentan con impurezas, como óxido de hierro o cal. Generalmente contienen también muy reducidos porcentajes de alúmina. La *esteatita* es una de las variedades más puras del talco.

En los últimos tiempos se ha venido usando el talco para producir pastas destinadas a fabricar productos que requieren gran resistencia térmica, como la "vajilla de horno". Estas pastas se usan también para artículos refractarios, porcelana eléctrica, etc., y para fabricar artículos de loza, azulejos, etc. Se añade el talco en porcentajes del 10 hasta el 40 ó 50 %. Favorece la adaptación de los esmaltes a las pastas y evita cuarteaduras, sin producir inconvenientes ni defectos. Puede usarse eficazmente para pastas de colada. Usar sólo talcos muy blancos.

Es un fundente enérgico (para bajas temperaturas), y un precioso material que impide rajaduras en las piezas debidas a las diferencias de temperaturas dentro del horno, enfriamiento acelerado, etc. (nosotros lo usamos muchísimo para el horno de leña, que casi siempre tiene ascensos y descensos bruscos de temperatura; para rakú; vajilla "de horno", etc.), en porcentajes de hasta el 30 %.

Muchos otros materiales cerámicos se han usado o se usan todavía en ciertos países, de acuerdo con sus tradiciones o costumbres. La cerámica es un arte sumamente tradicional. Y la

experiencia en muchos casos ha enseñado cosas que la ciencia todavía no ha podido explicar. Citaremos algunos de los restantes materiales cerámicos más empleados.

La *pirofilita* es un mineral muy afín al talco, al punto de que a menudo no llegan a distinguirse. Es un silicato de alúmina muy empleado industrialmente para fabricar baldosas, etc. Se lo distingue por su propiedad de dividirse en delgadas hojas o laminillas al soplete. Produce pastas livianas y porosas.

El *espodumeno* es una variedad de feldespato con litio. Las cenizas volcánicas o pómez son también similares a los feldespatos en cuanto a la acción que ejercen en las pastas (aunque son más impuros). En nuestro taller usamos mucho estos últimos materiales como fundentes para la preparación de gres coloreado para escultura y mural (ya que contienen óxido de hierro que los colorea).

La *ceniza de huesos*, o fosfato de calcio, es un viejísimo fundente que se prepara calcinando huesos de buey. Aunque también se lo puede obtener sintéticamente, se prefiere la primera para la famosa porcelana de huesos inglesa (bone China). Permite obtener pastas porcelánicas muy vitrificadas y translúcidas sin necesidad de alcanzar las temperaturas máximas. Otras cenizas orgánicas también se usaron desde épocas remotas: cenizas de paja de arroz (China), de ciertas maderas y vegetales, algas, etc. Todos esos cuerpos orgánicos son ricos en sílice, calcio, magnesita y álcalis.

La *nefelina-sienita* es una variedad de feldespato sódico-potásico muy usual en América del Norte. Se funde a temperaturas más bajas que el feldespato común y permite obtener productos vitrificados a temperaturas menores. El *cornish-stone* o piedra de Cornwall (o de Cornualles) o pegmatita es una roca feldespática muy usual en Inglaterra, algo más fusible que los feldespatos típicos. Se la usa para la loza inglesa. El *flint* es una variedad amorfa de la sílice, ampliamente utilizada y muy estimada, cuyos depósitos más puros se hallan en Dinamarca. Molido a malla muy fina, y previamente calcinado, se lo usa ampliamente para la fabricación de loza inglesa, molinos de bolas y otros materiales durísimos. La *magnesita* se puede introducir útilmente en las pastas en forma de dolomita (carbonato de calcio y magnesita); de talco (silicato de magnesita) o de magnesita (carbonato de magnesita: 47 % de magnesio). Actúa como fundente, en forma similar al carbonato de calcio.

También se ha acostumbrado alguna vez introducir en las pastas vidrio molido de botella, o de ampollas de inyecciones, como fundente de bajo precio. Este material puede presentar dificultades, pues las pastas que lo contienen no resisten las bruscas variaciones de temperatura durante la cocción o el enfriamiento. Es preciso hacer pruebas con diversos porcentajes.

Ciertos materiales incluidos en las pastas pueden actuar como *texturantes* (chamote, ilmenita y pirolusita granulares, piritas, magnetita); y otros como *colorantes* (óxidos metálicos: de hierro, manganeso, cromo, cobalto, etc.). Por cierto que tanto los materiales fundentes, como los refractarios, texturantes, colorantes, etc., siempre ejercen una función antiplástica, de allí la necesidad de regular bien su porcentaje, relacionado con la forma de ejecución de la pieza.

La *vermiculita* es un mineral micáceo, que en Condorhuasi utilizamos mucho para texturar pastas de cerámica artística, en especial vasos, esculturas y murales cuya pasta la prepara el ceramista. Es preferible usar la *vermiculita expandida* en vez de la común (ambas se venden en compañías mineras). Si la desea expandir el mismo ceramista, la deberá calcinar a unos 900 a 1000°. Proporciona una textura agradable y original, especialmente en pastas rojas o marrones. Se la adicionará en porcentajes del 5 al 10 % como máximo, sobre el peso seco del total de los ingredientes de la pasta. No usarla por sobre los 1170°.

La *perlita* es un mineral de origen volcánico, de tipo feldespático aunque más fusible. Puede usarse en porcentajes del 5 al 8 % para texturar pastas de cerámica artística, las que resultan craterizadas o rugosas. Úsele perlita expandida en vez de la común, aunque ambas se consiguen en compañías mineras. También puede expandirla el mismo ceramista, por calcinación a 900°. Conviene seleccionar el grano adecuado a la pieza que se haga (grano mediano para piezas chicas; mayor para grandes esculturas). Resiste hasta 1200° (gres).

La *arena* común de río, lavada en agua para eliminar briznas, y tamizada a la malla deseada con alambre mosquitero, sirve como muy buen texturante para pastas, sobre todo rojas, escultóricas. En muchos sentidos es superior al tan usual chamote, y mucho más barato. Úsele la arena común para la construcción. Se la introduce en porcentajes del 20 al 30 % sobre peso seco, en grano mediano (no fino). Un buen lijado sobre la pieza seca y cruda destaca los granos de este noble material, usado en la cerámica primitiva de todas las culturas milenarias, y olvidado inexplicablemente hoy.

Dijo en voz baja la arcilla al alfarero que la amasaba: "No olvides que fui un alfarero como tú: no me maltrates".

OMAR KHAYYÁM: RUBAIYÁT.

CAPÍTULO 4

PREPARACIÓN DE PASTAS

Para el trabajo alfarero la arcilla no se usa en seco, sino suficientemente húmeda como para hallarse en estado plástico. Además, no se la usa sola, sino acompañada por otros materiales antiplásticos y fundentes, en porcentajes de alrededor del 30 % para trabajo a mano. A la arcilla húmeda y mezclada con otros materiales que la harán apta para el uso cerámico, se la llama "pasta".

En este capítulo aprenderemos a preparar pastas cerámicas, es decir, aquellas pastas que acostumbra a utilizar el ceramista artístico o artesanal, ya sea que trabaje solamente a mano o bien en el torno, o por el método de moldes de yeso.

Se las hornea a *baja* temperatura, entre los 1000-1080°, y producen bizcochos porosos, no vitrificados; a *media* temperatura (1080-1140°), para producir loza o pastas más compactas usables en escultura; a *altas* temperaturas (1190-1280°) para obtener gres; o a muy altas temperaturas (más de 1300°) para porcelana.

Las pastas cerámicas por lo general van dos veces al horno: la primera cocción produce lo que se suele llamar "bizcocho", que es simplemente la pieza ya horneada una vez, aunque todavía sin esmaltar. Una vez esmaltadas, las piezas van al horno por segunda vez. Cuando las piezas no se esmaltan, sino que se las decora con engobes, pueden ir una sola vez al horno. Muchas pastas coloreadas naturalmente (gres) o con la adición de



HIGIENE Y SEGURIDAD

CURSILLO DE INGRESO 2024

ARTES DEL FUEGO

Riesgos En La Manipulación Del Vidrio

Los cortes y laceraciones de los bordes afilados, al manipularlo. Las lesiones oculares por partículas despedidas al cortarlo. La exposición al polvo de corte por pulido y taladrado.

Para prevenir estos riesgos se deben utilizar:

- ✓ Guantes anti cortes.
- ✓ Mangas anti corte.
- ✓ Gafas de protección.
- ✓ Protección respiratoria.
- ✓ Calzado de seguridad.



Riesgos En Soldadura

Calor intenso, chispas producidas al soldar, proyección de metales fundidos, gases producto del proceso de soldadura, la llama de soldar, pueden causar quemaduras en cualquier parte del cuerpo, incendios y/o explosiones si es que hay materiales inflamables o combustibles en el área de trabajo.

Para prevenir estos riesgos se deben utilizar:

- ✓ Guantes soldador.
- ✓ Ropa para soldar (delantal, polainas, mangas, etc).
- ✓ Gafas y/o careta de soldador, apropiados para cada tipo de soldadura.
- ✓ Protección respiratoria.
- ✓ Calzado de seguridad.



CERÁMICA

Sustancias Utilizadas

Esta no es una actividad inocua. El polvo y las partículas que contiene la arcilla, no son filtradas por nuestras fosas nasales y se depositan en nuestros pulmones

Existen materiales tóxicos que deben manipularse con cuidado durante el trabajo en el taller. Es importante seguir procedimientos seguros de manipulación. El uso de elementos de protección personal, entre ellos guantes y protección respiratoria, es de gran importancia.

Es importante etiquetar debidamente y de acuerdo a normas las sustancias utilizadas, así como almacenarlas en recipientes adecuados y recoger cualquier resto que caigan.

Asimismo, siempre hay que leer las instrucciones que aporta el fabricante antes de usar cualquiera de estas sustancias.



SI



NO

El Horno

Idealmente el horno debería de estar en una estancia aparte del taller. En un lugar bien ventilado y con un sistema fijo de extracción.

El horno debe tener un interruptor diferencial específico en el tablero eléctrico, de forma que podamos aislarlo del resto de la instalación.

Una buena opción es utilizar un filtro de aire en la salida del mismo, fácil de instalar y que hará que el aire que salga sea limpio.

Evitar materiales potencialmente inflamables cerca del horno, como maderas, plásticos, etc. ya que la temperatura alcanzada es muy alta.



Polvo En El Taller

Este es uno de los grandes enemigos del taller, y a su vez, uno de los más presentes. Es importante mantener una correcta ventilación. Así como limpiar a menudo, siempre con agua y trapos húmedos, que eviten su suspensión en el aire.

Hay que usar protección respiratoria durante las tareas.



Ventilación

Lo ideal es que el área de trabajo esté continuamente ventilada. Un espacio ventilado y una correcta instalación del horno, con filtro de aire.



MATRICERÍA Y MOLDERÍA

Manejo Manual De Cargas

Se entiende por manejo manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción (el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, etc.) de una carga (objeto susceptible de ser movido) por parte de uno o varios trabajadores que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, entrañe riesgos.

Estas tareas traen lesiones por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos.



RECOMENDACIONES GENERALES

Hay que lavarse las manos a menudo y evitar tocarse la cara, el pelo, etc. con las manos.
No comer ni beber en la zona de taller.

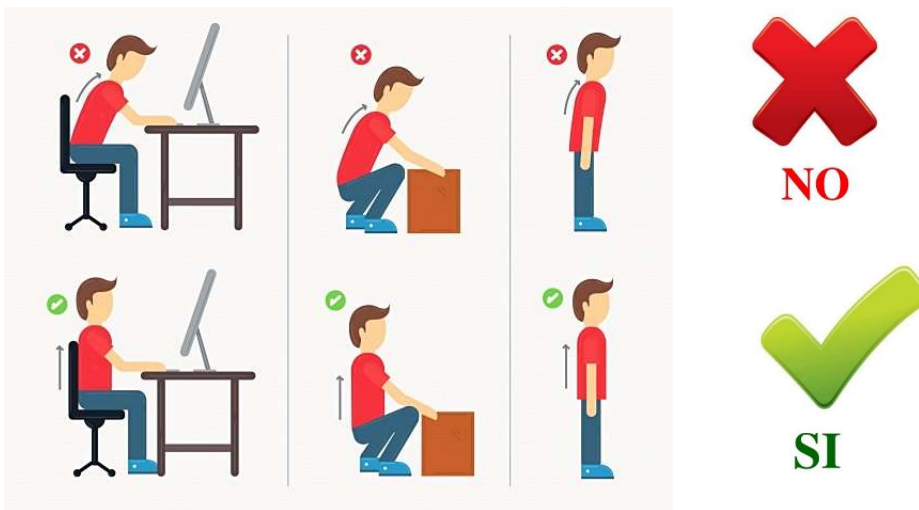


RIESGOS GENERALES

ERGONOMÍA

Adaptar el diseño y distribución del equipo e instalaciones a la persona. En otras palabras: "Adaptar el trabajo a la persona y no la persona al trabajo".

Mediante esta se busca obtener condiciones ambientales óptimas: ruidos, temperatura, humedad, etc. Adaptar las máquinas, elementos y funciones que la persona tenga que desarrollar, a la forma posicional y de realizar esfuerzos adecuadas a las constantes físicas y mentales del ser humano.



RIESGOS QUÍMICOS

Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética, que, durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos perjudiciales para la salud de las personas que entran en contacto con ella.



ORDEN Y LIMPIEZA

Para evitar caídas golpes y resbalones



RIESGO ELÉCTRICO

Lesión en el cuerpo, frecuentemente mortal, provocada por el contacto directo o indirecto con una fuente de energía eléctrica.

Toda la ejecución de una instalación, así como su mantenimiento y reparación, eléctrica debe ser realizada por personal idóneo.

Normas de prevención:

- ✓ Mantener todos los aparatos eléctricos alejados del agua y la humedad.
- ✓ En caso de trabajar con elementos húmedos, verificar que estén las máquinas y/o equipos estén certificados para dichas labores
- ✓ Verificar que los cables y tomacorrientes estén en buen estado.
- ✓ No tirar de los cables para desconectar.
- ✓ Instalar interruptores golpes de puño
- ✓ Instalar tableros para cada zona y/o máquina eléctrica.
- ✓ Verificar las protecciones eléctricas regularmente.
- ✓ La instalación eléctrica debe tener puesta a tierra y disyuntor diferencial.



No tires de los cables cuando quieras desenchufar un aparato.



NO



No sobrecarguez en un enchufe conectado muchos aparatos.



NO



Utiliza una extensión adecuada para conectar varios aparatos en el mismo enchufe.



SI



No toques un aparato si estás mojado, ni lo limpies con un trapo húmedo.



NO



Procura que los cables y aparatos eléctricos estén en buen estado.



NO



No introduces objetos metálicos en los enchufes.



NO

RIESGO DE INCENDIO

Para evitar los incendios se deben seguir normas de prevención y actuación ante el mismo.

Causas:

- ✓ Fricción generada por falta de mantenimiento al equipo de trabajo y maquinaria.
- ✓ Soldadura encima y/o alrededor de materiales combustibles
- ✓ Usar elementos que generan chispas, con materiales inflamables cerca.
- ✓ Falta de mantenimiento a la instalación eléctrica, cables sueltos, pelados e instalaciones peligrosas.
- ✓ No poner en bajo resguardo los materiales inflamables.
- ✓ Fumar al interior de un taller.
- ✓ Falta de mantenimiento o mala instalación de los sistemas de gases
- ✓ Sobrecargas eléctricas.

Prevención

- ✓ Contar con salidas de emergencia
- ✓ Señalización de extintores, zonas de seguridad, zonas de riesgo
- ✓ Disponer de matafuegos
- ✓ Colocar en lugar visible números de emergencia y de bomberos
- ✓ Almacenar adecuadamente el material inflamable
- ✓ Disponer de zonas de trabajo de soldadura identificados y lejos del material inflamable
- ✓ Disponer de un Plan de Protección contra Incendio
- ✓ Realizar simulacros





Escuela Superior
de Cerámica
Fernando Arranz

FAD  Ciudad de
las Artes
Facultad de Arte y Diseño

UNIVERSIDAD
PROVINCIAL DE
CÓRDOBA | 

**UNIVERSIDAD PROVINCIAL CÓRDOBA
FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO
ESCUELA SUPERIOR DE CERÁMICA FERNANDO ARRANZ**

CURSO DE INGRESO 2024

TALLER: Matricería y procesos productivos 1.

Prof. Univ: Guerrero Iris.

El presente material deberá ser leído y completadas todas las ejercitaciones, que serán presentadas ya resueltas en el inicio del Cursillo de Ingreso.



La Matricería como herramienta generadora de objetos en serie es el pilar fundamental en la área de los procesos productivos de la industria cerámica. En tal sentido la Moldería es el principal trabajo del matricero.

INTRODUCCIÓN HISTORIA

El yeso es uno de los más antiguos materiales empleado en construcción. En el período Neolítico, con el dominio del fuego, comenzó a elaborarse yeso calcinando aljez, y a utilizarlo para unir las piezas de mampostería, sellar las juntas de los muros y para revestir los paramentos de las viviendas, sustituyendo al mortero de barro. En Catal Hüyük, durante el milenio IX a.C, encontramos guarnecidos de yeso y cal, con restos de pinturas al fresco. En la antigua Jericó, en el milenio VI a.C, se usó yeso moldeado. En el Antiguo Egipto, durante el tercer milenio a.C, se empleó yeso para sellar las juntas de los bloques de la Gran Pirámide de Giza, y en multitud de tumbas como revestimiento y soporte de bajorrelieves pintados. El palacio de Cnosos contiene revestimientos y suelos elaborados con yeso. El escritor griego Teofrasto, en su tratado sobre la piedra, describe el yeso (gypsos), sus yacimientos y los modos de empleo como enlucido y para ornamentación. También escribieron sobre las aplicaciones del yeso Catón y Columela. Plinio el Viejo describió su uso con gran detalle. Vitruvio, arquitecto y tratadista romano, en sus Diez libros sobre arquitectura, describe el yeso (gypsum), aunque los romanos emplearon normalmente morteros de cal y cementos naturales. Los Sasánidas utilizaron profusamente el yeso en albañilería. Los Omeyas dejaron muestras de su empleo en sus alcázares sirios, como revestimiento e incluso en arcos prefabricados. La cultura musulmana difundió en España el empleo del yeso, ampliamente adoptada en el valle del Ebro y sur de Aragón, dejando hermosas muestras de su empleo decorativo en el arte de las zonas de Aragón, Toledo, Granada y Sevilla. Durante la Edad Media, principalmente en la región de París, se empleó el yeso en revestimientos, forjados y tabiques. En el Renacimiento para decoración. Durante el período Barroco fue muy utilizado el estuco de yeso ornamental y la técnica del staff, muy empleada en el Rococó. En el siglo XVIII el uso del yeso en construcción se generalizó en Europa. Lavoisier presenta el primer estudio científico del yeso en la Academia de Ciencias. Posteriormente Van t'Hoff y Le Chatelier aportaron estudios describiendo los procesos de deshidratación del yeso, sentando las bases científicas del conocimiento ininterrumpido hasta la actualidad.

Materia Prima. Yeso

El yeso o aljez es un mineral compuesto por sulfato de calcio hidratado con dos moléculas de agua ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) muy común en la corteza terrestre. Su nombre se deriva del griego antiguo gypsos. El sistema de cristalización es monoclinico y su hábito granular-compacto. Se presenta en masas y también en cristales grandes con maclas en punta de flecha o punta de lanza. La dureza del yeso es baja, de 1,5 a 2 en la escala de Mohs. La fractura es concoidea y a veces fibrosa o en finas láminas paralelas.



De acuerdo a su grado de pureza, se puede decir que el yeso es traslúcido, blanco, gris, amarillento, rojizo, inclusive negro... En todo caso, es de apariencia vítrea y sedosa. Es soluble en agua (a altas temperaturas), ácido clorhídrico y alcohol etílico.

Usos del yeso

En la elaboración de tizas para escritura.

En la fabricación de cemento.

Para confeccionar moldes de dentaduras, en Odontología. Para usos quirúrgicos en forma de férula para inmovilizar un hueso y facilitar la regeneración ósea en una fractura.

TIPOS DE YESO

ATENDIENDO AL COLOR DE LA MASA PREPARADA

TIPOS DE YESO

ATENDIENDO AL FRAGUADO Y LA DUREZA

Yeso blanco:

El yeso blanco es el nombre tradicional de un producto artesanal, o industrial, que se obtiene del aljez, o yeso natural. Es un material muy utilizado en construcción, contiene pocas impurezas, menos que el yeso negro, es de color blanco, y con él se da la última capa de enlucido, o capa de “acabado”, en las paredes de las edificaciones.

Yeso negro:

El yeso negro es el nombre tradicional de un producto artesanal, o industrial, que se obtiene del aljez, o yeso natural. Es un material muy utilizado en construcción, contiene más impurezas que el yeso blanco, es de color grisáceo, y con él se da una primera capa de enlucido en las paredes interiores de las edificaciones.

Yeso rojo:

El yeso rojo es el nombre tradicional de un producto que se obtiene de modo artesanal del aljez, o yeso natural. Es un material muy apreciado en restauración, contiene pocas impurezas, menos que el yeso negro, es de color rojizo, y con él se da la última capa de enlucido, o capa de “acabado”, en los paramentos de las edificaciones. Presenta ese color rojizo debido a las impurezas de minerales ferrosos disueltos en las aguas que



originaron la piedra de yeso de donde procede este material. Se elabora en la zona de Albarracín, España, empleando un antiguo sistema con horno moruno.

TIPOS DE YESO

ATENDIENDO AL FRAGUADO Y LA DUREZA

De fraguado rápido:

El Yeso de fraguados rápidos se utiliza en la formación de piezas de tamaño pequeño y mediano, como vajillas, piezas artesanales, etc. El fraguado se realiza de 25 a 35 minutos.

De fraguado lento:

El yeso de fraguado lento se utiliza en la construcción, falsos techos, masillado y generalmente se mezcla con cemento para ganar dureza. El fraguado se realiza de 6 a 8 horas.

Blandos:

Ayudan a la formación tixotrópica porque tienden a formar cantidad de SO_4 . Su aplicación industrial es para la confección de moldes de cortaduración.

Duros:

Son muy resistentes, tienen baja porosidad y absorción, baja velocidad para la formación del espesor. Su aplicación industrial es para la confección de modelos y matrices.

Función del Molde.

La función de un molde es darle a la pasta cerámica forma, dimensión, resistencia y tersura. La operación se realiza vaciando una pasta cerámica dentro del molde que servirá de soporte mientras se desarrolla la operación de drenado al absorber el molde el agua contenida en la pasta cerámica y durante su posterior contracción hasta alcanzar una consistencia suave pero firme, que permite desmoldarla y manipularla en las operaciones siguientes



Tipos de Moldes

Básicamente hay dos grandes tipos de moldes: flexibles y rígidos. Nuevamente depende del material y la técnica para reproducir el modelo que se elige uno u otro. Además, los moldes pueden ser de una o varias piezas, partes, corazones o taseles, esto determinará la complejidad y el detalle del modelo.

Los moldes flexibles siempre requieren una base o respaldo rígido para usarlos, que en el ambiente de los matriceros se conoce como guarda, concha o contra molde.

Para la cerámica en particular los clasificamos en moldes unitaselaes, doble tassel, tres taseles, y teselado múltiple. Los taseles llevan un espesor de pared de 3,5 a 4cm dependiendo del tamaño del modelo a reproducir.

Tipos de modelos.

Este modelo está contenido en un molde de un solo tassel por forma y ángulo menor a 90° **Molde unitacelar.**



Doble tassel

se divide en dos partes el molde sobre un eje imaginario de 90° ya que en la primera imagen del modelo. El cono de alimentación sirve para realizar una





terminación en la boca del modelo y obtener un corte prolijo al sacar las coladas.



Este tipo de modelos llevan un embudo de alimentación por donde se vierte la barbotina para la colada, se divide en este caso en su ángulo de mayo salida.

Taselado múltiple más de tres taseles.
En este tipo de moldes, cada tasel se calcula según los ángulos de salida de acuerdo a la complejidad de cada objeto.



Los modelos de yeso se impermeabilizan con una laca nitro sintética diluida con thinner en una proporción de 1 parte de laca y 6^o7 partes de thinner, a fin de eliminar la porosidad del yeso y facilitar la elaboración de los moldes.

Para la fabricación de la Moldería se utilizan desmoldantes como separador de yeso con yeso evitando que se pegue. Los mismos pueden ser jabón blanco

con vaselina y querosene, parafina con querosene, o desmoldantes para yeso como el que utilizan los odontólogos.

Molde unitaselar. Es simple, solo los modelos a reproducir llevan ángulo de salida menor a 90°.





La Moldería de más de un tassel, se caracteriza por estar provistas de llaves. Las mismas cumplen la función de encastrar cada una de los tassel evitando que se muevan o se desplacen. Así se logra que el molde quede perfectamente unido para el futuro colado o vaciado, una vez armados se sujetan con bandas elásticas evitando que una vez llenos con la barbotina se abran.



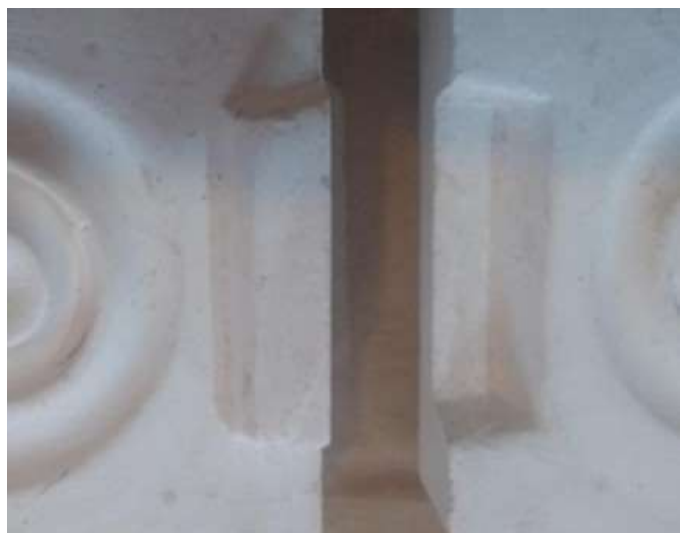
Moldes de doble o triple tassel.

dependiendo de la complejidad el
modelo.

Todos los moldes tienen un
sistema de trabas lo que hace
posible que cada tassel

encastre con el otro de forma perfecta, sin que se muevan de su división o desplacen al
momento de llenarlos con barbotina.

Hay dos tipos de trabas circulares y de corte.





Proceso de colada (llenado y vaciado de moldes).



Fabricación de moldes.

Como ya lo mencionamos antes cada tipo de molde lleva formas de fabricación particulares. Los moldes unitaselaes se pueden generar a través de la Matricería circular con un torno para modelista o bien con encofrado. El encofrado es una caja de contención que delimita un área donde se va contener el yeso, es una especie de caja de contención.

Cada modelo debe ser medido con escuadra para saber los ángulos de salida que tiene el objeto lo que da cuenta de la cantidad de taseles a realizar.



Otra forma de construir modelos y moldes es a través de la matricera circular. Esta consiste en montar sobre un torno un vaciado de yeso que posteriormente se modela con herramientas especiales tipo desbastadores generando la forma planteada, por el proceso de rotación y desbastado del material.





Cálculo del yeso y preparación.

PREPARACIÓN ARTESANAL

En el modelo se deben dejar los ángulos para el posterior desmolde y facilitar la aplicación de la jabolina.

1. Se pone agua en un cubo y se echa un poco de almagra. Se revuelve la mezcla con una tira de plástico o bien con la mano enguantada. Para aumentar el tiempo de fraguado del yeso se puede agregar Cloruro de sodio.
2. Se va echando la escayola en el agua teñida, tamizándola con las dos manos para que no formen grumos.
3. La formación de una pequeña isla de escayola en el agua, indica que ya hay suficiente. Se deja que la escayola se deshaga (aproximadamente en un minuto), y se esperan otros tres antes de remover la mezcla.
4. Se revuelve la mezcla prolongadamente siempre en el mismo sentido, deshaciendo los grumos que hayan podido formarse, hasta notar que la mezcla adquiere una consistencia cremosa.



Para la realización de moldes previamente se hace un cálculo de la cantidad de materia prima que se utiliza para cada tassel. De este modo sabemos el volumen de agua a usar.

Es un cálculo de volumen ya sea de un paralelepípedo, cilindro, cono o esfera.

VOLUMEN DE UN PARALELEPÍPEDO	
Volumen = largo · ancho · alto	
$V = a \cdot b \cdot c$	
Cuerpo	Volumen
Cilindro	$V = \pi r^2 h$
Cono	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
Esfera	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$

La proporción de yeso con respecto al agua es de 1 litro de agua por 1 kilo de yeso. Va a

depender de la densidad que deseamos, se puede agregar un poco más de yeso.

Para realizar la mezcla se pone primero el agua en un recipiente y se espolvorea el yeso en forma de lluvia a fin de evitar que se agrume, se debe utilizar barbijo y guantes para este procedimiento, puesto que se levanta polvillo que nos ingresa por las mucosas y puede afectar nuestra salud. Como así provocar alergias y picazón en las manos.

En el momento del vertido en el encofrado puede ser colado con un tamiz, a fin de obtener una impresión de calidad.

Fraguado del yeso acelerantes y retardadores.

Fraguado es el proceso de endurecimiento de la mezcla de yeso en un tiempo establecido de acuerdo al tipo utilizado varia, en el caso del beta alfa cerámico el tiempo de fraguado es de 20 a 30 minutos. Para detener o acelerar este proceso por lo general en el área de la cerámica como retardador del mismo se utiliza un medio ácido orgánico (jugo de limón) y como acelerante agua con unos grados más de la temperatura ambiente. No se utilizan aditivos químicos

Desmoldante.

El desmoldante utilizado es jabón de lavar la ropa disuelto en agua y batido hasta formar una solución cremosa y gomosa al cual se le añade unas gotas de kerosene y vaselina líquida a fin de aportarle mayor grasitud al mismo. Así se formará una película que ayudará a repeler el agua del yeso por contacto.

Herramientas.

Las herramientas que se utilizan en este tipo de procesos son recipientes, pinceles, martillo de goma, escuadra, regla, lápiz tinta, vidrios o maderas para los encofrados, desmoldantes, nivel, calibre, compás áureo (permite medir diámetros), jarra medidora otras.

Es importante utilizar mesadas apropiadas y nivelada, así los vaciados una vez retirados quedan a nivel para el correcto proceso de colada ya que en los mismos pueden quedar desparejos, perjudicando el proceso de colada.





Ejercitación.

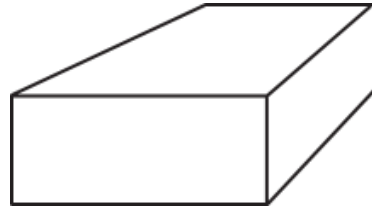
Calcula el volumen de siguiente cuerpo.

Datos:

Lado: a- 32 cm

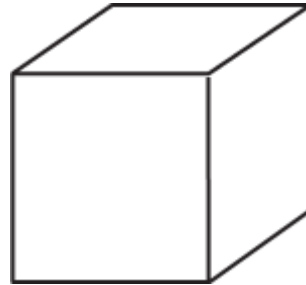
b- 15 cm

c- 9cm



Calcula el volumen del siguiente cuerpo. Datos.

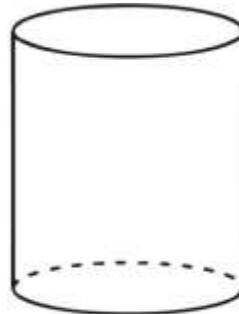
Todos los lados son iguales a 25,7 cm.



Calcular el volumen del cilindro. Datos

Ø 47

h 13



INTRODUCCION A LA ERGONOMIA

Cursillo de ingreso 2024

Mgter. D.I. Gabriela Villafañez

La ergonomía, en su enfoque integral según la International Ergonomics Association (IEA), no solo considera aspectos físicos, sino también sociales y emocionales. Busca no solo prevenir lesiones, sino también promover el confort y la satisfacción emocional en el entorno laboral. Un ergónomo se dedica a crear ambientes que no solo sean eficientes y seguros, sino que también fomenten el bienestar emocional, contribuyendo así a una experiencia laboral más enriquecedora y satisfactoria para los individuos.

Los ejemplos de falta de ergonomía en el día a día.

- **Altura inadecuada de la silla de la cocina:** Si la silla de la cocina es demasiado alta o baja con respecto a la mesa, puede causar molestias y tensiones en la espalda. Una altura inapropiada puede afectar la postura y la comodidad durante las comidas, generando malestar a corto y largo plazo.

- **Muebles de almacenamiento inaccesibles:** Si los estantes de los muebles son demasiado altos o demasiado bajos, puede resultar difícil acceder a los artículos almacenados. Esto podría provocar que las personas se inclinen demasiado o alcancen de manera incómoda, aumentando el riesgo de lesiones y afectando la eficiencia en las tareas diarias.
- **Sillas de oficina sin apoyo lumbar:** Las sillas de oficina que carecen de un adecuado soporte lumbar pueden contribuir a problemas de espalda. La falta de apoyo en la zona lumbar puede resultar en una mala postura, aumentando la presión en la columna vertebral y causando molestias. Esto puede afectar negativamente la productividad y el bienestar en entornos de trabajo.

Título de la Actividad: Explorando la Ergonomía en Nuestro Entorno

Guía Práctica: Observación Ergonómica de

una Fotografía

Objetivo: Desarrollar la capacidad de identificar aspectos ergonómicos en un entorno visual, promoviendo la conciencia sobre la importancia del diseño ergonómico para el futuro mateicero.

Pasos

- Elegir una de las siguientes fotografías de una persona realizando una actividad de la vida cotidiana.

Foto1



Foto2



Foto3



- Explicar brevemente qué es la

ergonomía y su impacto en el bienestar diario.

- **Observación Individual (15 minutos):**

- Invitar a los alumnos a examinar detenidamente la fotografía asignada.
- Escribir y señalar con flechas aspectos ergonómicos o disergonómico que identifiquen detalles o partes cómodos o incómodos, saludables o riesgosos, estéticamente agradables o desfavorables, funcionales o no, de lo que observa en la fotografía.

- **Discusión en Grupo (15 minutos):**

- Formar grupos pequeños para que compartan sus observaciones y opiniones.
- Generar intercambio de ideas sobre cómo ciertos elementos podrían afectar la comodidad y el bienestar en la vida diaria.

- **Reflexión Personal:**

- Reflexione sobre cómo la ergonomía

influye en su propia vida cotidiana.

- **Presentación y Conclusión (10 minutos):**
- Compartir las observaciones y reflexiones con toda la clase.
- Concluir destacando la importancia de la ergonomía en la creación de matrices de objetos ergonómicos más saludables y satisfactorios.

Nota: Esta actividad busca involucrar a los alumnos de manera práctica, fomentando la observación crítica y la aplicación de conceptos ergonómicos en su entorno para que sean mejores profesionales en el futuro.

Cuadernillo de Ingreso FAD-UPC

MÓDULO 4: Arte cerámico en la Historia y Lectura y Escritura Académica

Prof.: Bocanovich, Erika; Vargas, Gisela.

Apellido y nombre del aspirante:.....

Fecha:.....

Actividades:

1- Lea atentamente el siguiente fragmento de la introducción del libro *La invención del arte*, de Larry Shiner. Luego resuelva las actividades propuestas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente nadie plantea objeciones a que casi cualquier cosa sea considerada «arte». Una de las razones que explica el auge de esta calificación es que el propio mundo del arte se ha impuesto cumplir con la vieja aspiración de que «arte» y vida se reconcilien. En este sentido se han dado toda clase de gestos, que van de lo inocente a lo disparatado, desde llevar colchas a los museos de bellas artes o *pulp fiction* a los cursos de literatura, hasta reproducir ruidos de la calle en las salas de conciertos o someterse a cirugía plástica vía satélite. La aparición de tantos artefactos excéntricos, escrituras, ruidos y performances en las bellas artes inspira el discurso que, como una letanía, habla de la muerte del arte, la literatura y la música clásica. Y mientras tanto, no faltan quienes, envueltos en la bandera del posmodernismo, admiten que el moderno sistema de las bellas artes está muerto, pero nos invitan a bailar junto a su tumba como si se tratase de celebrar de nuevo una liberación.

No me interesa tanto establecer si es preferible bailar o llorar sino más bien averiguar cómo se ha llegado a esta situación. Si queremos entender el auge de lo artístico como categoría y su propósito evidente de reconciliar arte y vida, hay que investigar cómo se han originado las ideas modernas y las instituciones de las bellas artes. El moderno sistema del arte no es una esencia o un destino sino algo que nosotros mismos hemos hecho. El arte, entendido de manera general, es una invención europea que apenas tiene doscientos años de edad. Con anterioridad a ella teníamos un sistema del arte más utilitario, que duró unos dos mil años y, cuando esta invención desaparezca, con toda seguridad le seguirá un tercer sistema de las artes. Es muy probable que lo que algunos críticos temen o aplauden como

muerte del arte, de la literatura o de la música no sea sino el final de una determinada institución social cuyo origen se remonta al siglo XVIII.

En efecto, igual que muchas otras cosas surgidas con la Ilustración, la idea europea de las bellas artes se pensó como universal. Desde entonces, los ejércitos, los misioneros, los empresarios y los intelectuales europeos y norteamericanos se han esmerado en conseguir que así lo fuera. Los estudiosos y los críticos adscribieron la creación del arte a los antiguos chinos y egipcios, pero poco después de que se impusiese firmemente la dominación colonial europea, artistas y críticos descubrieron que los pueblos conquistados de África, América y el Pacífico hacía tiempo que poseían algo llamado “arte primitivo”. Esta asimilación de las actividades y los artefactos de todos los pueblos y las épocas pasadas a nuestras nociones ha estado vigente durante tanto tiempo que se da por sentada la universalidad de la idea europea de arte.

Por desgracia, la historia de los pueblos, las exposiciones en los museos, los programas de música sinfónica y las antologías literarias tienden a estimular nuestra natural inclinación a considerar cualquier cosa que venga del pasado en función de cómo sea en el presente y dejan de lado las diferencias del caso. Por ejemplo, las pinturas renacentistas casi siempre son presentadas enmarcadas, se las suele colgar de las paredes de un museo o se las sitúa aisladamente en salas de conferencias o en las páginas de los libros de arte. Así, poco hay que nos recuerde que esas pinturas fueron concebidas originalmente para un propósito y un lugar específicos, por ejemplo, como parte de un altar, o de un arcón, o como elemento decorativo en las paredes de un dormitorio o en el cielorraso de un salón de conferencias. Asimismo, las obras de Shakespeare no fueron escritas como textos definitivos e intemporales ni para ser leídos como obras maestras de la literatura sino que eran guiones que podían ser modificados durante su interpretación en un escenario popular. Contemplar las pinturas del Renacimiento de manera aislada, lo mismo que leer a Shakespeare en una antología de literatura, o escuchar la Pasión de Bach en una sala de conciertos, refuerza la falsa impresión de que en el pasado se compartía nuestra concepción del arte como un ámbito compuesto por obras autónomas dedicadas a la contemplación estética. Sólo merced a un esfuerzo deliberado lograremos romper el trance que induce nuestra cultura y ver que la categoría de las bellas artes es una construcción histórica reciente que podría desaparecer en algún momento.

LA GRAN DIVISIÓN

La idea de que los ideales y las prácticas modernas son eternos y universales o de que, cuando menos, se remontan a la antigua Grecia o al Renacimiento es una ilusión provocada en gran medida por la ambigüedad propia de la palabra “arte”. La noción de arte deriva del latín *ars* y del griego *techné* (tecné), términos que se refieren a cualquier habilidad humana, ya sea montar a caballo, escribir versos, remendar zapatos, pintar vasijas o gobernar. Según los antiguos modos de pensar, lo opuesto al arte humano no es la artesanía sino la naturaleza. Cuando hablamos

de la medicina como un arte, o del arte culinario, usamos el concepto en un sentido que se aproxima al antiguo. No obstante en el siglo XVIII se estableció una distinción decisiva en el concepto tradicional de arte.

Tras significar durante dos mil años toda actividad humana realizada con habilidad y gracia, el concepto se descompuso en la nueva categoría de las bellas artes (poesía, pintura, arquitectura y música), en oposición a la artesanía y las artes populares (fabricar zapatos, bordar, contar cuentos, cantar canciones populares). A partir de esta época se comenzó a hablar de “bellas artes”, materia de inspiración y de genio y, por ello mismo, objeto de un disfrute específico, mediado por un placer refinado, mientras que las artesanías y las artes populares pasaron a ser prácticas que muestran la habilidad del artífice en la aplicación de ciertas reglas y sus obras, además, son concebidas meramente para ser usadas o para entretener al público. Cuando durante el siglo XIX se abandonó el uso del adjetivo “bello» para referirse a las artes y se empezó a hablar solamente de arte por contraste con artesanía, con el entretenimiento o con la sociedad, este cambio histórico en el significado cayó en el olvido. Hoy en día, si preguntamos <¿Es realmente arte?>, ya no queremos decir <¿Es un producto humano o natural?> sino <¿Pertenece a la prestigiosa categoría del arte (bello)?>.

En el uso corriente no sólo se ha borrado la fractura de la antigua idea de arte/artesanía con relación a arte versus artesanía sino que se ha establecido una división paralela que separaba al artista del artesano y las preocupaciones estéticas de los placeres ordinarios y del sentido de lo útil. Con anterioridad al siglo XVIII los términos “artista»y “artesano» se usaban indistintamente y la palabra artista se aplicaba no sólo a los pintores y a los compositores sino también a los zapateros y a los herreros, a los alquimistas y a los estudiantes de las artes liberales. No existían artistas ni artesanos, en el moderno sentido de estos términos, sino artesanos/artistas que construían sus poemas o sus pinturas, sus relojes y sus botas, de acuerdo con una *techné* o *ars*, es decir, un arte/artesanía. Pero a finales del siglo XVIII artista y artesano se convirtieron en términos opuestos artista vino a querer decir creador de obras de arte mientras que artesano significó mero hacedor de algo útil o entretenido.

Una tercera e igualmente decisiva división tuvo lugar en el siglo XVIII: el placer en las artes se dividió en un placer especial, refinado, propio de las bellas artes, y los placeres ordinarios que suscitan lo útil

o lo entretenido. El placer refinado o contemplativo recibió un nuevo nombre: “estético”. La visión más amplia y antigua del arte como construcción era compatible con el goce en un contexto funcional; la nueva idea de arte como creación reclamaba una actitud contemplativa y por lo mismo, que el contemplador se separase del contexto. M. H. Abrams denominó a este cambio “revolución copernicana” en el concepto de arte: “En un solo siglo... el modelo de la construcción fue sustituido por el modelo de la contemplación, que trataba los productos de las bellas artes como ... objetos de atención extática” (1989, 140). A comienzos del siglo XIX también se dividió la antigua idea de función en las artes de tal modo que se atribuyó a las bellas artes un papel espiritual trascendente en tanto

que reveladoras de una verdad más elevada o en cuanto que auténticas medicinas para el alma. Hasta entonces, la idea de la contemplación desinteresada se aplicaba a Dios; de ahí en adelante, el arte para muchos miembros de las élites cultas se convertiría en un nuevo escenario para la vida espiritual.

Como esta revolución conceptual, al igual que sus instituciones, todavía domina nuestras prácticas culturales, se necesita cierto esfuerzo para apreciar la profundidad de la ruptura ocurrida. No se trataba solamente de la sustitución de una definición de arte por otra, como si la palabra “arte” designará un sustrato neutro inamovible, sino de la sustitución de todo un sistema de conceptos, prácticas e instituciones, por otro. En el antiguo sistema del arte, la idea de arte referida a cualquier tipo de objeto o de ejecución para uso o diversión iba de la mano de instituciones que unificaban lo que nosotros separamos como artes, artesanías y ciencias. En lugar del moderno museo de arte, por ejemplo, en los siglos XVI y XVII existía el gabinete “de curiosidades”, donde se exponían conchas marinas, relojes, esculturas y piedras preciosas a modo de muestrario del conocimiento. La mayor parte de la música servía para acompañar la liturgia religiosa, las ceremonias políticas o las fiestas sociales y no para ser interpretada en salas de conciertos. La mayoría de los artesanos/artistas trabajaba por encargo de patrones cuyos contratos a menudo especificaban contenido, forma y materiales y preveían un lugar específico y un propósito para la pieza acabada. El propio Leonardo da Vinci firmó un contrato para pintar la Virgen de las Rocas donde se le especificaban los contenidos, el color de las vestiduras de la Virgen, la fecha de entrega y se establecía una garantía en caso de reparaciones. De modo similar, los escritores profesionales pasaban gran parte de su tiempo copiando, tomando notas y escribiendo cartas para sus empleadores o pergeñando poemas para un cumpleaños, encomios o incluso piezas satíricas. Por añadidura, el trabajo artístico era a menudo una tarea cooperativa en la que intervenían muchas personas, tanto si se trataba de pintar frescos (Rafael) poner en escena producciones teatrales (Shakespeare) o tomar libremente prestadas melodías o armonías de otros compositores (Bach). Todo esto contrasta con las normas dominantes de nuestro moderno sistema del arte, donde el ideal no es la colaboración inventiva sino la creación individual, las obras pocas veces son concebidas para un lugar o propósitos específicos sino que existen por ellas mismas, y la separación de las obras de arte con respecto a un contexto funcional conduce al ideal de una atención silenciosa y reverencial como la que se observa en la sala de conciertos, en los museos de arte, en los teatros y en las salas de lectura.

Pero el nuevo sistema de las bellas artes no sólo estaba estrechamente vinculado a conductas o instituciones sino que también formaba parte de relaciones de poder y de género de mayor alcance. Un factor clave en la descomposición del viejo sistema del arte fue la sustitución del mecenazgo por el mercado del arte y el público de clase media. Cuando Friedrich Schiller y los demás autores del siglo XVIII alemán difundieron las nuevas ideas acerca de la autonomía de la obra de arte y la necesidad de una respuesta estética específica aplicada a ellas, lo que hacían era reaccionar contra sus propias frustraciones con relación al mercado del arte y al

nuevo público. Desde luego, una de las creencias centrales del moderno sistema del arte ha sido siempre que el dinero o la clase son irrelevantes para la creación y la apreciación del arte. Ahora bien, elevar algunos géneros al estatus espiritual del arte bello y a quienes los producen a la condición de heroicos creadores, relegando a otros géneros al estatus de mera utilidad y a sus productores a la condición de fabricantes, es más que una transformación conceptual. Y además, cuando los géneros y las actividades escogidas para ser elevadas y los elegidos para ser degradados refuerzan las líneas de raza, clase y género, lo que en un momento parecía solamente un cambio conceptual empieza a parecerse a una reelaboración de las relaciones de poder. Si los bordados de las mujeres han sido rescatados de las mazmorras del “arte doméstico” para ingresar en las salas principales de nuestros museos de arte, ello se ha debido, en parte, a las presiones ejercidas por el movimiento feminista, que finalmente se impusieron sobre antiguas discriminaciones de género que estaban vigentes en el sistema de las bellas artes. En tanto y en cuanto el moderno sistema del arte siga siendo la norma establecida, la insistencia de las feministas en lograr que las mujeres participen de las instituciones del arte sigue estando en el orden del día. No obstante, las mujeres no deben quedarse satisfechas con que se las acepte en el arte sino que deben reconocer que los propios supuestos del arte bello han sido influidos por las discriminaciones de género desde el comienzo y han de ser revisados en sus fundamentos. De modo similar, el movimiento multiculturalista tiene razón en querer que los géneros y las obras de las minorías excluidas sean aceptados en los curricula literarios, artísticos y musicales, aunque el éxito de este esfuerzo podría acabar reforzando las pretensiones imperiales del sistema euroamericano de las bellas artes a menos que critiquemos sus distinciones subyacentes. En lugar de simplemente asimilar las artes de las culturas tradicionales africanas o indoamericanas a las normas europeas con la condescendiente creencia de que de este modo les brindamos una buena acogida, debemos aceptar la diferente comprensión de las artes que estas culturas proponen y el lugar que se les asigna en la sociedad.

El sistema moderno de las bellas artes ha dominado la cultura americana y europea desde principios del siglo XIX pero algunos artistas y críticos se han resistido a aceptar sus principios que oponen el arte a la artesanía, el artista al artesano, lo estético a lo utilitario. Más adelante exploraré nuevos ejemplos de esta resistencia, puesto que una de las tareas de la historia consiste en restituir la voz a las posibilidades y los ideales derrotados, marginados u olvidados. Por ejemplo, Hogarth, Rousseau y Wollstonecraft rechazaron la distinción entre artistas y artesanos y la diferenciación de lo estético y lo instrumental, pese a que tales distinciones estaban vigentes en su época. Igualmente se manifestaron Emerson, Ruskin y Morris, quienes atacaron las dicotomías al arte/artesanía y arte/vida. Posteriormente, durante el siglo xx, una cantidad de artistas, desde los dadaístas y Duchamp hasta las principales figuras del arte pop y del arte conceptual, también han ridiculizado, puesto en duda o ironizado tales principios. Pese a esta larga tradición de resistencia, las obras de la mayor parte de los resistentes y apóstatas

del arte bello han sido rápidamente absorbidas por la Iglesia del Arte y están actualmente incorporadas a los cánones artísticos y literarios que pretendían desacreditar. Sin embargo, aunque el mundo de las bellas artes se apropiaba de los actos de resistencia también expandía sus propios límites, en primer lugar asimilando nuevos tipos de arte, como la fotografía, el cine o el jazz; después, apropiándose de las obras de arte "primitivo" y folclórico; y, finalmente, a través de lo que parece ser la completa disolución de sus propias fronteras, abrazándolo todo, desde la automutilación hasta los ruidos de John Cage. A pesar de todas estas asimilaciones, el sistema moderno del arte ha conservado sus notas más generales incluso en los gestos y escritos de quienes lo cuestionan.

Una de las razones en las que haré hincapié es que el arte no es tan sólo una "idea" sino que es un sistema de ideales, prácticas e instituciones y que gran parte de la actual retórica acerca de la muerte del arte, de la literatura o de la música sería -ya sea alarmista o laudatoria- subestima el poder residual del sistema del arte establecido. Hasta ahora no me he referido a lo que probablemente sea la dimensión más importante del arte: el sentimiento. Hablar del arte como de "un sistema de conceptos, prácticas e instituciones" hace poca justicia a las poderosas emociones que las personas experimentan a través de la literatura, la música, la danza, el teatro, la pintura, la escultura y la arquitectura. El arte no es solamente un conjunto de conceptos e instituciones sino también algo en que las personas creen, una fuente de satisfacción, un objeto afectivo. A aquellos que aman el arte les parecerá que mi idea de que el arte bello es una construcción reciente, sectorial, marcada por intereses de clase y de género, forma parte de una conspiración hostil que apunta a desacreditar uno de nuestros valores más elevados. En los agrios debates sobre teoría literaria de las últimas décadas, los tradicionalistas a menudo han acusado a sus oponentes de "hostilidad hacia la literatura". Hace pocos años un reconocido teórico literario se golpeaba el pecho en público al declarar que ya no enseñaba a sus estudiantes teoría literaria sino amor por la literatura (Lentricchia, 1996). La ira de los tradicionalistas y de los arrepentidos contra las historias y las teorías escépticas es comprensible. Si uno ama la literatura, ¿por qué razón exponer la cuestionable paternidad de ésta? Cuando le describí la tesis de este libro, un artista amigo me dijo: "¡No lo hagas! Bastantes problemas tenemos los artistas". He de confesar que yo también soy un amante de las artes, pero no se necesita pertenecer al partido de los "hostiles" a la literatura, el arte o la música para explorar las raíces históricas de nuestras creencias como preludio a repensar los ideales y las instituciones vigentes.

Mi historia de la fatal división de las artes se plantea el siguiente interrogante: ¿cómo sería el relato de las ideas e instituciones de las bellas artes si ya no lo escribiéramos como el inevitable triunfo del Arte sobre la artesanía, del Artista sobre el artesano, de lo Estético sobre la función y el placer ordinarios? ¿Por qué no escribir nuestra historia desde una perspectiva más afín a un sistema del arte que conciliase la imaginación y la destreza, el placer y el uso, la libertad y el servicio? Desde ese punto de vista la construcción del moderno sistema del arte, más que

una fractura de la que hemos estado intentando curarnos, se parecería a una gran liberación.

Introducción. *La invención del arte. Una historia cultural*. Larry Shiner (2001, pp. 21-28)
Texto adaptado con fines didácticos

2- Comprensión lectora

Responda:

- ¿Por qué se plantea en el texto que el moderno sistema de las bellas artes está muerto? Justifique su respuesta.
- ¿Qué significa que “la idea europea de las bellas artes se pensó como universal”? Justifique su respuesta.
- El texto explica que, lamentablemente, la narrativa histórica de los pueblos, las exhibiciones en museos, los conciertos de música sinfónica y las antologías literarias a menudo fomentan nuestra tendencia innata a evaluar cualquier aspecto del pasado según los estándares actuales, pasando por alto las diferencias contextuales. ¿Podría mencionar al menos dos ejemplos de esta afirmación? ¿En qué casos se da?
- Explique con sus propias palabras los conceptos de “arte”, “artesanía” y “bellas artes” que se proponen en el texto.
- El texto se centra en la analogía -comparación- entre arte clásico y arte moderno. ¿Puede ejemplificar esta dicotomía?
- ¿Cuál considera que es la diferencia entre arte y artesanía?
- Explica qué se entiende por “lo bello” y “lo estético”.
- ¿A qué se denomina movimiento culturalista?

3. Producción escrita

- Señale una idea principal en cada párrafo, haga una lista con ellas.
- A partir de una lectura atenta, y la lista del ejercicio anterior, realice una reformulación¹ del apartado “*La gran división*”; es decir, vuelva a escribir el texto respetando las ideas del autor -incluso puede cambiar el orden de las

¹ Reformulación: Este recurso cumple la función de aclarar, desarrollar o simplificar ciertos contenidos, que se presume pueden ofrecer cierta dificultad para su comprensión. Se trata de una suerte de “traducción” que opta por volver sobre lo explicado y que tiene una doble orientación: por un lado, ser más o menos equivalente a aquello que se busca explicar y, por el otro, de verse traducida a un repertorio que se estima más accesible para el destinatario. Se trata de fragmentos que expresan con otras palabras algo que ya se dijo o formuló, por eso el nombre de **reformulaciones: lo que vuelve a decirse**. Son marcas de reformulación expresiones como “es decir”, “en otras palabras”, “dicho de otro modo”, “esto significa que...”, etc.

ideas-, pero, esta vez, con sus propias palabras. Con ello va a elaborar un texto expositivo donde retome los aspectos principales del fragmento. Extensión sugerida: entre 1 y 2 páginas.

- c. Adjunte al menos 3 imágenes que ilustren la situación problemática abordada en el texto. Justifique la elección de cada una de ellas.

Para acompañarlos a la distancia en la resolución de estas actividades, les dejamos algunos consejos para la elaboración de sus respuestas y una correcta escritura:

Decálogo de la buena redacción

1. Cuida la ortografía y la gramática. No olvides poner las tildes en su sitio; repasa las reglas básicas de la gramática; evita errores de concordancia de persona, género y número, etc. El mejor consejo que podemos darte es consultar el diccionario siempre que tengas dudas.

2. ¡No te repitas! Usar continuamente las mismas palabras o conectores gramaticales indica un vocabulario limitado. Para solucionarlo, ten a mano un diccionario de sinónimos y antónimos que te ayudará a dar mejor tus textos y, de paso, ampliar tu vocabulario.

3. Ordena tus ideas. Antes de empezar a escribir, ten claro de qué quieres hablar y cómo vas a estructurarlo. Lo habitual es que haya una introducción, una exposición o desarrollo y una conclusión. Anota aparte las ideas principales y los temas secundarios que vas a desarrollar y utiliza epígrafes (o subtítulos) para ordenar el contenido.

4. Usa frases cortas. No abuses de adjetivos y adverbios, ni de ideas reiterativas. Un texto sencillo y breve es más fácil de comprender.

5. Opta por los párrafos cortos. Separa las ideas en párrafos cortos por el mismo motivo. La información se entiende mejor así, ya que los párrafos muy largos suelen confundir o aburrir.

6. Utiliza correctamente los signos de puntuación. La coma, el punto, el punto y coma, los dos puntos y los puntos suspensivos son imprescindibles para dar sentido y claridad a tu texto, además de dar un respiro al lector de vez en cuando. Cuando quieras cambiar de tema o continuar con un apartado distinto, utiliza el punto y aparte.

7. No se escribe como hablamos. El habla coloquial no queda bien por escrito. Abusamos de muletillas, hacemos pausas e interrupciones, nos saltamos la estructura de las frases (sujeto, verbo y predicado), las ideas se quedan en el aire... El lenguaje escrito debe aportar toda la información de manera correcta para comunicar de forma eficaz.

8. Utiliza elementos de maquetación. Elige el tipo y tamaño de letra adecuado, cuida el interlineado, pon sangría al comienzo de párrafo, usa letra negrita, cursiva o subrayado cuando sea necesario o quieras resaltar algo, justifica el texto, cuida el espacio entre palabras... Todo esto, hará que tu texto luzca con una presentación impecable.

9. Revisa y corrige. Siempre (¡siempre!) hay algo que corregir después de redactar. Vuelve a leer el texto con atención y localiza los posibles errores que hayas podido dejar atrás.

10. ¡Lee mucho! ¿Qué mejor sitio donde aprender a escribir que entre las páginas de un libro? La lectura, además de entretener, nos enseña cómo se conforma un texto y cómo expresar las ideas a través de la escritura. Fíjate bien en el lenguaje, en la construcción de frases y diálogos o en el uso de la puntuación.

¡Manos a la obra!

Las profes