

# Las arcillas: barro, creación, vida y arte

Irma Reyes Jaramillo.\*

Departamento de Biología de la División  
de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-I.

## Introducción

La palabra **arcilla** para cada una de las personas tiene un significado diferente, difícil de precisar. ¿Por qué es tan variable el significado de la arcilla? quizá la respuesta es: porque la arcilla está ligada a nuestras vidas de forma distinta que incluso a veces ignoramos. Su nombre proviene del uso que se les ha dado desde la antigüedad por escultores y fabricantes de artículos de cerámica, para quienes la arcilla era una tierra grasa y blanda que al agregarle agua, formaba una masa plástica, moldeable, la cual al secarse se endurecía; creándose de ésta forma el arte de fabricar vasijas y otros objetos de barro.

La palabra arcilla proviene del latín *argilla* y ésta del griego *argos* o *argilos* por el color blanco del material usado en la cerámica. Si nos remontamos a la creación del hombre desde el punto de vista religioso, encontramos en la Biblia, génesis 2, segundo relato de la creación: “*Entonces Yavé formó al hombre con polvo de la tierra y sopló en su nariz aliento de vida. . .*” con base en lo anterior Dios hizo al primer hombre a Adán de barro tomado de la tierra, lo cual nos habla de lo antiguo de la existencia de las arcillas.

## ¿Qué son las arcillas?

Las arcillas son partículas minerales pequeñísimas, de tamaño microscópico, son el grano fino de la geología cuyas dimensiones de acuerdo al sistema USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica) es menor o igual a dos micras ( $<0.002$  mm). Mineralógicamente son en su mayoría compuestos cristalinos (sus átomos presentan un arreglo regular, organizado y por lo tanto tienen ángulos fijos entre sus caras, las cuales tienen bordes definidos), reconocidos como filosilicatos, debido a que su estructura molecular consiste de varias hojas o planos superpuestos, cuya unidad consiste de un átomo de sílice rodeado por cuatro átomos de oxígeno, cuya forma asemeja a un tetraedro (fig. 1, pág. 25).

Los átomos que conforman a las arcillas presentan un arreglo tridimensional, compuesto de planos sucesivos de oxígenos ( $O$ ) y de hidroxilos ( $OH$ ) unidos o enlazados a elementos como el sílice ( $Si$ ), aluminio ( $Al$ ), magnesio ( $Mg$ ) y otros cationes, formando capas de tetraedros de silicio y octaedros de aluminio o magnesio, enlazados a oxígenos e hidroxilos. Por esta razón las arcillas son consideradas **aluminosilicatos hidratados**, químicamente compuestos de  $Si$ ,  $Al$ ,  $O$ , ( $Mg, K$ ) e  $H$  (hidrógeno), de composición muy variable, con gran superficie específica y espacios o huecos internos, son electronegativas, y su forma y propiedades dependen del tipo de arcilla de que se trate (Rowell, 1997).

Para poder entender el comportamiento y propiedades de las arcillas, así como los distintos usos que se les han dado, es necesario conocer el arreglo molecular de estos minerales laminares. Por ejemplo en el caso de la arcilla conocida como caolinita, cuya estructura consiste de una capa de tetraedros de silicio unida a otra capa adyacente de octaedros de  $Al$  o  $Mg$ , se dice que tiene un arreglo o relación 1:1, donde ambos planos se unen mediante puentes de hidrógeno ( $O - OH$ ) de un oxígeno del tetraedro de  $Si$  y un hidroxilo del octaedro, asegurando así la cohesión de las dos capas entre sí, dándole estabilidad al cristal arcilloso; cuya superficie específica llega a ser de diez metros cuadrados por gramo y es una arcilla cuya estructura no le permite expandirse (fig. 2, pág. 26).

Otro grupo de arcillas conocido como esmectitas, presentan un arreglo diferente al de las caolinitas, en su estructura se repiten tres láminas o capas, en el siguiente orden: una de tetraedros de silicio, la cual se enlaza a una de octaedros, y ésta a su vez a otra tetraédrica. Entonces este grupo de arcillas se componen de dos capas tetraédricas de silicio y una de octaedros de aluminio o magnesio, es decir tienen una relación 2:1 que semeja a un sandwich (fig. 3, pág. 27), quedando unidas las secuenciales capas de tetraedros de silicio por fuerzas electrostáticas resultado de su carga eléctrica. En las esmectitas (en menor proporción en la vermiculita), las capas triples se pueden separar al introducirse moléculas de

---

\*Investigadora y profesora, e-mail: irj@xanum.uam.mx

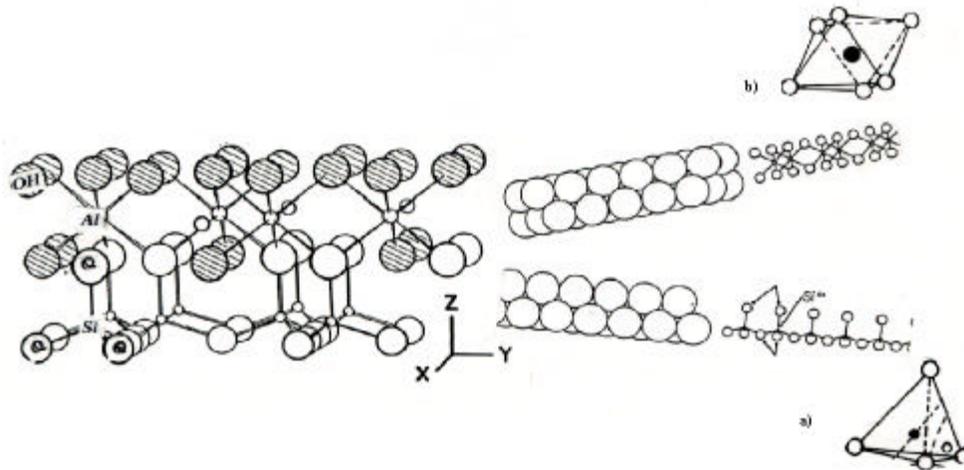


Fig. 1. Diagrama que ilustra la estructura molecular de la caolinita, formada de tetraedros de sílice (a) enlazados a octaedros de aluminio (b).

agua (fig. 4, pág. 27), con lo cual se incrementa el espaciamiento basal. Por esta razón se conocen principalmente a las esmectitas, como por ejemplo a la montmorillonita como arcillas que se hinchan (al ganar agua) y se contraen (al perder agua), dependiendo de la humedad del ambiente. En el suelo físicamente se puede apreciar lo anterior por la formación de grietas superficialmente (fig. 5, pág. 29), incluso si se construye una casa, carretera o cualquier obra ingenieril sobre suelos ricos en montmorillonita durante la época seca, después al llegar las lluvias, la arcilla absorbe agua –se hincha–, lo cual puede ocasionar el desfaseamiento de ladrillos y daños en las obras.

Estas arcillas por su tamaño y cristalografía (por ser laminares) tienen gran superficie específica de  $400 - 800 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ . Lo cual les da propiedades de adsorción. Todas las arcillas atraen agua a su superficie (adsorción), pero algunas de ellas también incorporan moléculas de agua dentro de su estructura del grano de cristal (absorción). Lo cual le da a ciertas arcillas la capacidad de cambiar su volumen por absorción de agua y de esta forma se dividen en dos grupos: arcillas expansibles (cuadro 1.) conocidas como esmectitas (beidelita, montmorillonita, nontronita, saponita, vermiculita, etc.) y las no expansibles como: caolinita, haloisita, ilita, glauconita, celadonita, clorita, berthierina, sepiolita, palygorskita y talco (Velde, 1992).

La absorción de agua o de otros iones polares dentro de su estructura, provoca cambios de volumen (dilatación y contracción) lo cual es una propiedad única de los minerales arcillosos.

Otras arcillas de relación 2:1 como la ilita, se caracterizan por tener átomos de potasio entre las láminas de tetraedro de silicio, provocando una fuerte unión entre ellas y nulificando de esta forma la expansión del cristal arcilloso.

La estructura y composición química de los edificios arcillosos puede variar, al cambiar la composición química del medio que las circunda, al ser sometidas a altas temperaturas, entre otras variables. Por ejemplo los átomos de silicio ( $\text{Si}^{++++}$ ) de los tetraedros y los átomos de aluminio de los octaedros, pueden ser substituidos por elementos de carga menor, en el primer caso puede ser el mismo  $\text{Al}^{+++}$  y en el segundo por  $\text{Mg}^{++}$  o  $\text{Fe}^{++}$ , esta descompensación de cargas, generadas por la llamada substitución isomórfica es una de las causas que incrementa la electronegatividad de las arcillas particularmente de las esmectitas ( $100 - 150 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ ; (centimoles por kilogramo, antes miliequivalentes por 100 gramos de suelo) les permite un intercambio catiónico con el medio. Las diferencias en la composición química del cristal de arcilla, propician una gran diversidad de ellas, con propiedades minerales diferentes que sólo por técnicas de difracción de rayos X, análisis térmico diferencial y microscopía electrónica, entre otras, se pueden estudiar e identificar específicamente, y esto es lo que ha permitido que actualmente gracias a la ciencia y tecnología el uso de las arcillas se haya multiplicado a nivel industrial.

El grupo de la caolinita, comprende arcillas como: nacrita, dikita, anauxita, haloisita, alofano; de forma fibrosa o corrugada, los asbestos (cristolito) y la antigorita.

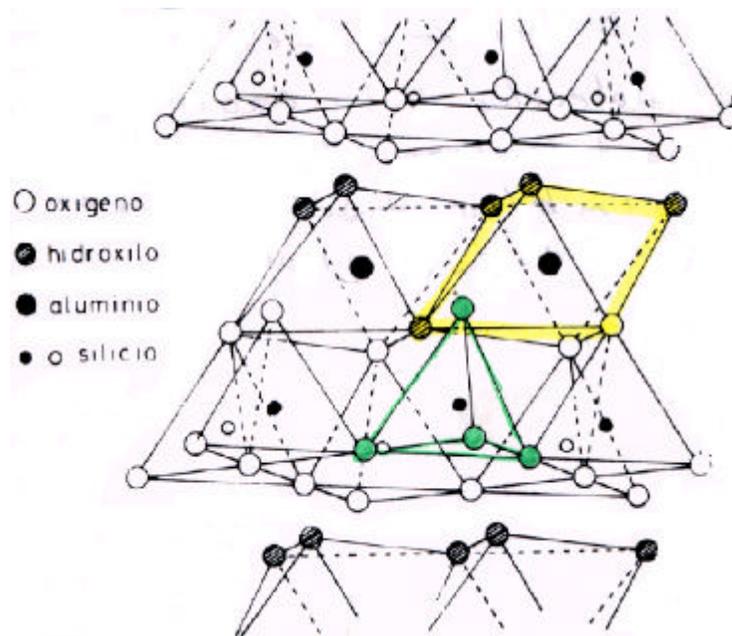


Fig. 2. Otra forma de representar la estructura laminar de la caolinita, arcilla relación 1:1.

Del grupo de las esmectitas, destaca la montmorillonita, palabra que proviene de Montmorillon Francia donde se encontró esta arcilla, la cual presenta propiedades muy interesantes, derivadas de su estructura (2:1), espacio interlamina y de su carga residual; manifestadas en regiones templadas y en ambientes pobremente drenados, ya que su naturaleza expansiva y su carga negativa determinan varias propiedades físicas del suelo, particularmente en los Vertisoles. Por su capacidad de absorber grandes cantidades de agua y de ser adhesiva la montmorillonita ayuda a prevenir la erosión laminar, su alta capacidad de intercambio catiónico permite poner a disposición de las raíces de las plantas varios nutrientes esenciales ( $NH_4$ ,  $Na$ ,  $K$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $Zn$ , etc), y también adsorber compuestos orgánicos como herbicidas y pesticidas (Dixon & Weed, 1989).

Ejemplos de arcillas del grupo de las esmectitas son: pirofilita, talco, minnestaita, saponita, hectorita, sauconita, stevensita, beidelita, nontronita y volkonskoita (Domínguez et al., 1995).

Otros grupos de arcillas presentes en suelos y que también se usan en la industria son las vermiculitas, ilitas y las de relación 2:1:1 las cloritas.

### ¿Cómo se originan las arcillas?

Las arcillas se originan de diferentes formas, su génesis principal se debe a procesos de meteorización. Las arcillas pueden ser transformadas en otras arcillas, algunas son producidas por procesos hidrotermales (interacciones agua-roca a temperatu-

ras 100 – 250°C). Este tipo de alteración nos da una gran proporción de arcillas, utilizadas en diferentes procesos industriales.

La fracción mineral de los suelos procede de la transformación de la roca madre, que sufre un doble proceso: 1) la degradación física y mecánica, 2) la alteración química, que provoca la transformación de los minerales primarios en secundarios (principalmente arcillas). La hidrólisis, es la forma predominante de alteración de las rocas y por diversos mecanismos da lugar a la formación o transformación de arcillas.

Existen dos tipos de alteración: la geoquímica, que propicia la liberación de los constituyentes de los minerales (silicio, aluminio, hierro, bases, etc.) que ocurre principalmente en los climas tropicales y la alteración bioquímica, característica de los climas templados que conserva en mayor o menor proporción la estructura cristalina inicial.

Lo anterior se podría reducir a la descripción del origen de las arcillas de Besoain (1985), quien menciona que puede ser un depósito sedimentario, un producto de meteorización, un producto hidrotermal o ser el resultado de una síntesis.

En realidad la formación y transformación de las arcillas es realmente un ciclo geoquímico, que inicia con la alteración e hidrólisis de rocas y minerales de la corteza terrestre, posteriormente algunas arcillas por procesos erosivos, son transportadas a las grandes cuencas sedimentarias, donde pueden sufrir neo-

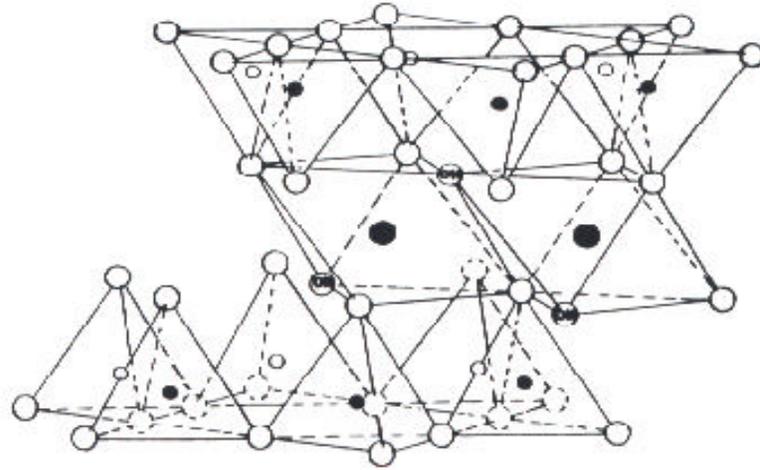


Fig. 3. Diagrama de una arcilla relación 2:1, en el centro se localiza la lámina octaédrica de Al y en los extremos las láminas tetraédricas de Si.

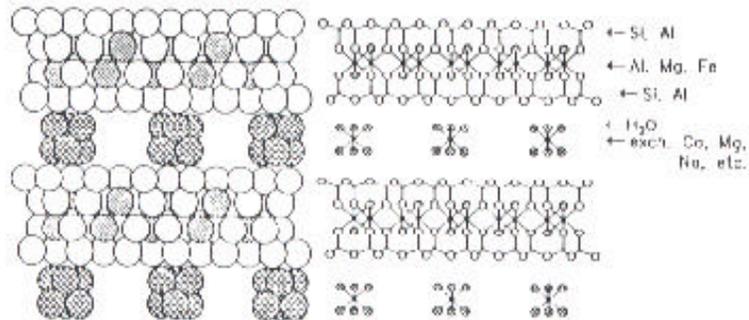


Fig. 4. Arreglo molecular de arcillas del tipo esmectita (2:1) cuando absorben agua y se expanden.

formación, diagénesis y metamorfismo, donde los sedimentos arcillosos se convierten en rocas sedimentarias, como calizas o areniscas, entre otras, o también en rocas metamórficas como pizarras, filitas o esquistos. En el transcurso de este proceso conocido como diagénesis las arcillas son afectadas de diversas maneras. Muchas de ellas como la vermiculita, montmorillonita y caolinita pueden desaparecer, para dar lugar a otras arcillas diferentes como la clorita e illita (Millot, 1979).

Al ir progresando el metamorfismo en el caso de los esquistos, éstos se pueden transformar en otras rocas como el gneis y los minerales arcillosos recristalizan formando minerales como micas y feldespatos.

Al término del ciclo, ya no subsisten los minerales arcillosos que iniciaron, y los materiales geológicos depositados a grandes profundidades, al salir nuevamente a la superficie terrestre por distintas vías, llevan consigo a los precursores de las arcillas, que al ser nuevamente expuestos a procesos del intemperismo, participan en un nuevo ciclo.

### La madre tierra

Gran veneración y respeto han tenido hombres y mujeres principalmente campesinos, quienes labran y trabajan la tierra para la obtención de alimentos, ella está presente en los ritos y ceremonias de diferentes grupos indígenas y este amor a la tierra es transmitido de generación en generación.

Una fracción de esa tierra son las arcillas, que contribuyen a la fertilidad de los suelos, ayudando a retener mayor humedad por medio de sus microporos, favoreciendo la adsorción en sus amplias superficies de nutrimentos como el amonio, sodio, potasio, calcio, magnesio, etc, evitando que sean lavados por el agua de escorrentía o lixiviados y permitiendo de manera natural el intercambio de cationes con las raíces de las plantas, así como con los iones solubles del suelo.

En las propiedades físicas del suelo también participan las arcillas, por citar un ejemplo: en la cohesión y agregación de las partículas mejorando su estructura, que en conjunto con la materia orgánica humificada, favorecen la retención de nutrimentos, fertilizantes y agua evitando o reduciendo los procesos degradativos como la erosión.

La cantidad y clase de arcilla presente en los suelos es diferente, dependiendo del suelo de que se trate, que a su vez resulta de la acción combinada de varios factores formadores del suelo que a través del tiempo han venido actuando como son: clima, vegetación (organismos), relieve y la roca a

partir de la cual se originó. Por ejemplo en lugares cálidos y lluviosos se desarrollan suelos con frecuencia de colores rojizos y de texturas arcillosas, llamados Ultisoles y Oxisoles, donde incluso las arcillas se han meteorizado y predominan la caolinita, óxidos de hierro y aluminio (sesquióxidos) y son de reacción ácida. Por otra parte, muchos suelos derivados de ceniza volcánica, son ricos en alofano, imogolita y haloisita, aunque no tienen texturas arcillosas. Los Vertisoles, sin embargo se caracterizan entre otras cosas, por su riqueza en montmorillonita e illita, característicos del Bajío en México y de gran fertilidad.

En las zonas templadas y áridas del país hay un gran mosaico de suelos, algunos delgados otros profundos, de fertilidad variable, donde se encuentran arcillas tanto de relación 1:1 como 2:1. El agricultor conoce la tierra y sabe cuánta arcilla hay en el suelo, ya que entre más arcilla tenga es más difícil de arar.

### Usos de la arcilla Cerámica.

Hay una canción popular que en sus estrofas dice:

*... yo quiero que a mí me entierren como a mis antepasados, en el vientre obscuro y fresco de una vasija de barro...*

y es que la arcilla no solo forma parte del polvo de nuestro calzado, la arcilla está en la frescura del agua del cántaro, en la olla donde se cuecen los frijoles, en la fina porcelana de la taza de té, está en los poemas y vive en la letra y el sentir de algunas canciones. La arcilla horneada se vuelve dura y la convertimos en hornilla, en comal o bracero, en collares, en pisos, en paredes, en alcancías o en sepulcro. ¡Qué ligada esta nuestra vida a este maravilloso y diverso material! transformado en múltiples cosas, incluso en papel, siempre ha significado bienestar.

A medida en que el hombre ha profundizado más en el conocimiento de las arcillas, sus usos se han multiplicado en manos del artesano como del industrial.

La alfarería es un arte antiquísimo que simplemente los indígenas mesoamericanos hicieron cerámica de innumerables formas, para usos distintos, desde la utilitaria hasta la ceremonial suntuaria. Desde sus primeras expresiones cerámicas se advierte su inclinación hacia la creación de piezas de belleza plástica y crearon con el barro, las formas que necesitaban para el uso cotidiano, pero también las especiales que servían para ofrenda a las deidades en las que materializaron sus creencias y para el culto en su honor.

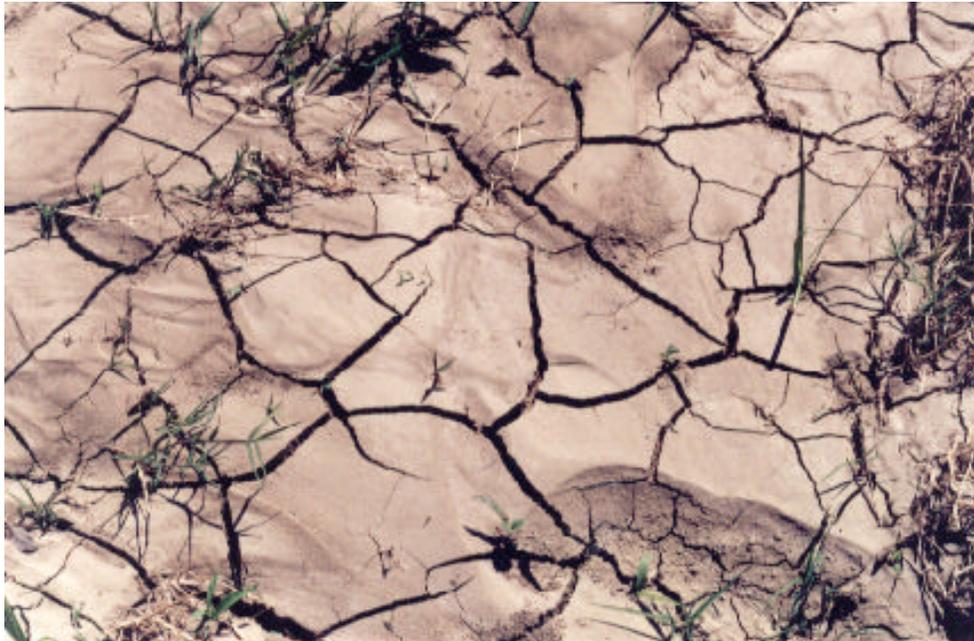


Fig. 5. Superficie de suelo agrietada por pérdida de agua, donde arcillas como la montmorillonita se contraen.

En México las comunidades actuales cuya alfarería tiene más importancia artística, por la belleza y fama de sus piezas que trasciende el ámbito local, son las de las entidades de Puebla, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Yucatán y México.

Santa María Atzompa en Oaxaca, es un ejemplo de comunidad donde se elabora cerámica que constituye una importante fuente de ingresos para los habitantes de la población; producen loza de gran belleza y excelente calidad, vidriada en verde y rojo, donde la mayoría de las piezas tienen un gran valor artesanal, ya sea que se trate de ollas, cazuelas, jarrones, figuras antropomorfas y zoomorfas, muñecas, entre otras (figs. 6 y 7, pág. 30).

La creación de la cerámica es uno de los usos más antiguos de las arcillas, donde son sometidas a una transformación por calentamiento, así la arcilla al agregarle agua (hidratarla) se vuelve plástica y moldeable, al someterla a secado pierde cristalinidad, se hace amorfa como el vidrio y al recristalizar se vuelve rígida e impermeable, con una superficie fácilmente decorable.

En la transformación de las arcillas por calentamiento, éstas primero se deshidratan entre los 50 – 120°C y a los 600–900°C la arcilla es anhídrica, recristalizando a los 900°C, en la fabricación de cerámica la zona de 600 – 1000°C es la de mayor importancia, ya que es cuando la arcilla se transforma, en una nueva, más rígida, perdiendo su cristalinidad arriba de

los 1000°C, se pueden emplear esmectitas, algo de ilita, clorita o caolinita.

La cerámica de alta calidad como la porcelana contiene más arcilla caolinita, la cual requiere en su elaboración además de la arcilla, cuarzo, arena y feldespato alcalino. Calentando a elevadas temperaturas se produce un vidrio llamado mulita<sup>1</sup> ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ), cuyas agujas crecen internamente, dando alta estabilidad mecánica al producto (Velde, 1992).

En la industria de la cerámica, uno de los mejores antecedentes es la porcelana fabricada en China a partir del caolín quizá desde el siglo VI de nuestra era, donde a través del tiempo miles de familias trabajaron en la producción de tan preciadas piezas de gran belleza y resistencia.

En el ámbito de la industria de la cerámica, además de la fabricación de la porcelana, se producen lozas, ladrillos, tuberías, utensilios, hornos y cubiertas con propiedades refractarias, resistentes a elevadas temperaturas.

#### Usos industriales

Las arcillas han sido extraídas de su medio natural como una materia prima por la mayoría de los hombres a lo largo de la historia de la civilización. En un principio las arcillas tuvieron usos preindustriales principalmente para producir materiales de cons-

<sup>1</sup>Aluminosilicato observado en fundiciones artificiales y en porcelana. Se encuentra en inclusiones arcillosas fundidas en lavas Terciarias en las islas de Mull, Escocia.



Fig. 6. Expresiones cerámicas de artesanos mexicanos.

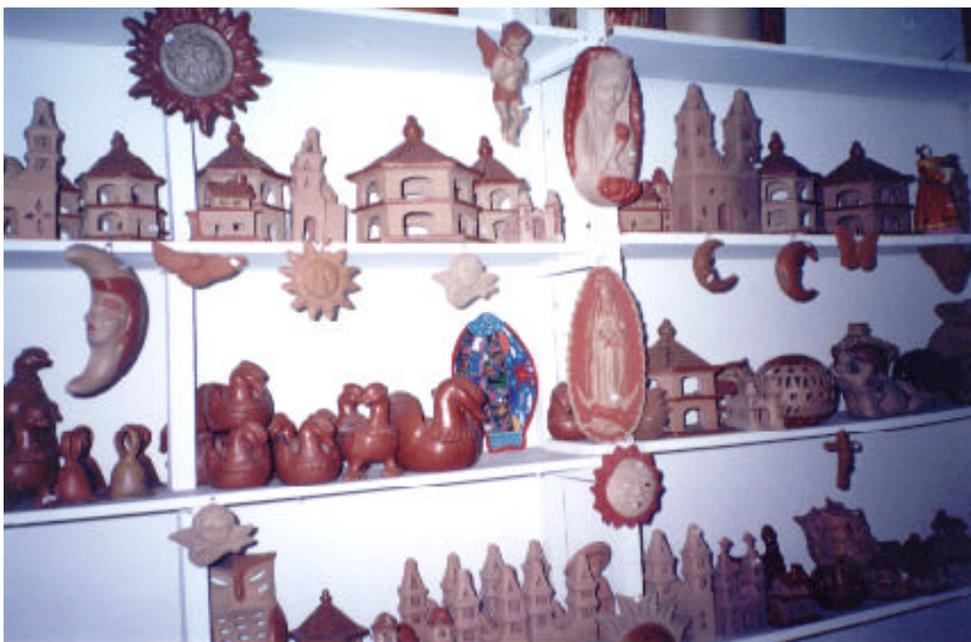


Fig. 7. Diversas piezas de barro con diferentes usos.

trucción y cerámica, en donde realmente no se explotaban las extraordinarias propiedades físicas y químicas de las arcillas, fue hasta el siglo XIX cuando tomaron importancia en la tecnología industrial.

Haciendo uso de sus propiedades químicas como son la absorción, adsorción y su capacidad de cambiar su volumen se usan en la industria para clarificar soluciones, aceites, vinos; para hidrogenación de moléculas orgánicas, adsorción de polímeros (caolinita y otras arcillas) y en reacciones catalíticas (zeolitas y arcillas sintéticas).

El uso y aplicación de arcillas en la industria farmacéutica también es importante, por sus propiedades de adsorción de líquidos, se producen medicamentos que contrarrestan la diarrea. Para introducir o sacar fármacos de su estructura cristalina. En forma de talcos, pomadas, mascarillas, cataplasmas; en la fabricación de productos cosméticos como polvos faciales, sombras para ojos, rubores, entre otros.

Las propiedades físicas de las arcillas como pudieran ser su tamaño y forma también son importantes en la fabricación de varios productos. En la industria del papel la forma de la arcilla (caolinita), actúa como un sellador, ocupando el espacio entre las fibras de celulosa de la matriz del papel, dándole cuerpo, excelente reflexión de la luz permitiendo superficies brillantes y permitiendo que la tinta se adhiera mejor a la superficie del papel.

Sus propiedades físicas también permiten la elaboración de diversos productos plásticos (la caolinita es frecuentemente empleada), como algunas gomas usadas en la industria automotriz.

En la industria de la construcción, en la fabricación del cemento la arcilla es un ingrediente importante, lo mismo en materiales como: adobes, ladrillos, tejas, pisos, vidrio (vermiculita), etc. En electrónica, en la confección de aisladores, en la industria del petróleo, como catalizadores en el proceso del "cracking", en oxidaciones catalíticas (esmectita = bentonita término comercial) se usa como lubricante y para incrementar la densidad de los fluidos en los pozos petroleros (Bezoain, 1985; Rowell, 1997).

A manera de conclusión, así como en la naturaleza las arcillas funcionan como filtros naturales que purifican el agua que pasa a través del suelo, también se les ha utilizado en la fabricación de compartimentos que guardan desechos radiactivos, forman parte de las cubiertas protectoras, donde la arcilla compactada (zeolitas) forman una barrera impermeable que absorba elementos tóxicos (Velde, 1992).

Como se ha podido ver la lista de cosas y procesos en que actualmente intervienen las arcillas es enorme, en realidad ésta es una pequeña muestra de los usos que se le dan a este maravilloso material, al que más comúnmente y de manera muy simple denominamos **barro**. El estudio de las arcillas es interesante, apasionante y complejo; al entender sus propiedades fundamentales se pueden lograr innumerables beneficios para la humanidad.

### Bibliografía

1. Besoain, E. 1985. *Mineralogía de arcillas de suelos*. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica. 1205 p.
2. 1996. *La Biblia Latinoamericana*. Génesis 2, segundo relato de la creación, versículo 7. p. 50. Edición XXXVIII, Verbo Divino, España. Sn. Pablo.
3. Dana, S. E. & Ford. E. W. 1986. *Tratado de Mineralogía*. CIESA, México. 912p.
4. Domínguez, J. M. & Schifter, I. 1995. *Las arcillas: El barro noble*. Fondo de Cultura Económica. La ciencia desde México/109.
5. Dixon, J. B. & Weed, S. B. (Coeds.). 1989. *Minerals in Soil Environments*. Number 1 in the Soil Science Society of America Book Series. Published by Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.
6. Millot, G. 1979. La arcilla. *Investigación y Ciencia*, No. 33: 47-57.
7. Rowell, D. L. 1997. *Soil science: Methods and applications*. Addison Wesley Longman Limited, England. 17-28 pp.
8. Velde, B. 1992. *Introduction to clay minerals*. Chapman & Hall, London. 198 p.

Cuadro 1. Ejemplos de arcillas expansibles (1) y no expansibles (2).

Arcillas (1) y composición	Referencia
Montmorillonita $(Mg, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 5SiO_2 \cdot nH_2O$	Descrita en Montmorillon, Vienne, Francia en 1847.
Beidelita $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 4H_2O$	Especie que se sitúa entre la montmorillonita y la vermiculita. Su nombre proviene de Beidell, Colorado, USA. Frecuente en suelos y sedimentos.
Nontronita $H_4Fe_2Si_2O_9$	Silicato férrico, hay sustitución casi completa del Al octaédrico por Fe férrico y en forma parcial de Si por Al o Fe en láminas tetraédricas.
Saponita $9MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 10SiO_2 \cdot 15H_2O$	Trioctaédrica, silicato de Mg y Al hidratado. Hay reemplazo parcial de Si por Al en la lámina tetraédrica. Su nombre deriva del vocablo griego que significa <i>sapo</i> = jabón. Se forma en ambientes hidrotermales como producto de alteración de las serpentinas.
Vermiculita $(Mg, Fe)_3(Al_xSi_{4-x})O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2OMg_x$	Tiene posición intermedia entre cloritas y esmectitas. Silicato hidratado micáceo, trioctaédrica, producto de la alteración de biotitas. Su nombre proviene del latín <i>vermiculatus</i> = vermiforme = forma de gusano por su apariencia por calcinación. Su carga se origina por sustitución de Si por Al en la hoja tetraédrica.
Arcillas (2) y composición	Referencia
Caolinita $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	Su nombre proviene de una colina China: Kauling = cerro alto. Dioctaédrica (al igual que nacrita y dickita). Tiene forma de escamas rómbicas o hexagonales. Tiene múltiples usos en la cerámica fina y en la industria.
Illita $KAl_2(Al, Si)_3O_{10}(OH)_2$	La celda unitaria es como en la montmorillonita excepto que algunos silicios están siempre reemplazados por Al, y la deficiencia de carga es balanceada por iones K evitando su expansión. Son dioctaédricas y trioctaédricas.
Glaucónita Silicato hidratado de Fe y K.	Mica dioctaédrica en Fe con Al o Fe tetraédricos. Casi exclusivo de sedimentos marinos, arenas verdes.
Celadonita $KSi_4MgFeO_{10}(OH)_2$	Mica dioctaédrica con Al o Fe tetraédrico, encontrada en sedimentos marinos.
Clorita $AlMg_5(OH)_{12} \cdot (Al_2Si_6)$ $AlMg_5O_{20}(OH)_4$	Son silicatos de aluminio con Fe ferroso, Mg y agua químicamente combinada. Su nombre se debe al color verde que presenta. Son de 4 hojas: 2:1:1, hay trioctaédricas y dioctaédricas.
Haloisita $Al_2Si_2O_5(OH)_4$	Semejante a la caolinita, pero amorfo y contiene más agua.
Sepiolita $Si_{12}Mg_8O_{30}(OH)_4(OH_2)_4 \cdot 8H_2O$	Conocida como espuma de mar, por su ligereza y color se usaba en lugar del jabón y se conocía como piedra de jabón de Marruecos. Es muy semejante a la paligorskita.
Paligorskita (Attapulgita) $Si_8Mg_5O_{20}(OH)_2(OH_2)_4 \cdot 4H_2O$	Semejante a la sepiolita, la sustitución más importante tiene lugar en la capa octaédrica, donde tres átomos de Mg reemplazan a dos de Al sin déficit de carga. Es altamente porosa y puede flotar en el agua. Mineral de la zona de Palyorsk en los Urales (Rusia). Paligorskita-sepiolita son minerales fibrosos, adsorbentes.
Talco $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	Es un metasilicato ácido de Mg, con relación 2:1 presenta con la pirofilita diversos grados de sustitución isomórfica y por lo tanto en carga. Es de origen secundario a partir de serpentina, se le ha usado como jabón.