

Materiales Compuestos

Los **materiales compuestos** son aquellos que están conformados por dos o más elementos o sustancias diferentes, cuya combinación le otorga a la materia resultante las características conjuntas de sus componentes, es decir, las de las dos sustancias originales a la vez. Por ejemplo: *adobe, hormigón, hueso*.

Esto permite una **selección específica** de componentes para obtener materiales dotados de características poco usuales en cuanto a rigidez, liviandad, resistencia, conducción de la electricidad, resistencia a la corrosión, etc.

La mayoría de los materiales compuestos son **creados artificialmente** por el hombre. Sin embargo, algunos pueden aparecer en la naturaleza, producto de la evolución de los seres vivos y en muchos casos se trata de materiales aglomerantes que sacan beneficio de la interacción química de sus componentes.

En líneas generales, los materiales compuestos se caracterizan por:

- ✔️ Estar constituidos por dos o más componentes distinguibles físicamente y separables mecánicamente.
- ✔️ Tener varias fases químicamente distintas, insolubles entre sí y separadas por una fase intermedia o interfase.
- ✔️ Poseer alta sinergia, es decir, que sus propiedades mecánicas son superiores a la simple suma de las de sus componentes por separado.

- ✔ Distinguirse de los materiales polifásicos, como las aleaciones metálicas, en los que es posible alterar las fases presentes mediante una variación térmica (calor).
- ✔ Poseer un agente reforzante (fundamental en la constitución de las propiedades mecánicas del material) y una matriz (fase continua que define las propiedades físicas y químicas del material).

Tipos de materiales compuestos

Es posible identificar los siguientes tipos de materiales compuestos:

- ✔ **Materiales compuestos de refuerzo por partículas.** En una matriz más blanda y dúctil, se hallan componentes de un material duro y frágil dispersos discreta y uniformemente.
- ✔ **Materiales compuestos endurecidos por dispersión.** Presentan partículas reforzantes de tamaños muy minúsculos, dispersos en la matriz base.
- ✔ **Materiales compuestos reforzados con fibras.** Suelen contener fibras resistentes a la tracción en una matriz usualmente de resina que envuelve las fibras, transfiere la carga de las fibras rotas a las intactas y gana resistencia.
- ✔ **Materiales compuestos estructurales.** Están conformados tanto por materiales sencillos como compuestos, usualmente de manera laminar (sándwich) como los usados en la construcción, para combinar las propiedades de ambos materiales en una misma pared.

Ejemplos de materiales compuestos

1. **Cermet.** Es una conjunción de cerámica y metal, diseñada para soportar altas temperaturas y abrasión (como los cerámicos) pero gozar de la maleabilidad de los metales. Usualmente la matriz de estos materiales es de metal (níquel, molibdeno, cobalto) y la fase de refuerzo está formada por carburos refractarios, óxidos, albúmina y boruros, típicos de la cerámica. Esto permite la confección de herramientas de corte que combinan la dureza con la propiedad de ser inoxidable (y tener una larga vida útil), especialmente los nuevos desarrollos a base de titanio y cobalto.
2. **Nácar.** Es un ejemplo de material compuesto de origen natural, sin intervención del hombre. Se trata de una sustancia orgánico-inorgánica blanca, dura, con reflejos iridiscentes, que forma la capa interna del caparazón de muchos moluscos, como la madreperla. Los moluscos pueden segregar esta mezcla de carbonato de calcio y biopolímeros para reparar sus cáscaras o englobar las impurezas o agentes microbianos que la penetran, y dan origen así a las perlas.
3. **Contrachapado.** Llamado también multilaminado, *plywood*, *triplay* o madera terciada, se trata de un tablero de láminas finas de maderas pegadas unas a las otras con sus fibras en orientación transversal, con

resinas sintéticas, presión y calor. Se recubre con ácido sulfúrico tras su elaboración para resultar inodoro, que contiene polímeros y bencenos y resulta particularmente útil en la construcción.

4. **Adobe.** Son ladrillos sin cocer, es decir, empastes para construcción, elaborados de arcilla y arena u otras masas de barro, mezclados con paja y secados al sol. Sirven desde tiempos antiguos para elaborar muros y construcciones rudimentarias, usualmente en forma de ladrillos (rectangular). A pesar de ser un excelente aislante térmico, el adobe absorbe mucha humedad por capilaridad y pierde su dureza, por lo que debe instalarse sobre una base hidrófuga de piedras o de hormigón.
5. **Hormigón.** También llamado "concreto", es el material compuesto más empleado contemporáneamente en la construcción, es una combinación de diversas sustancias: cemento, arena, grava o gravilla y agua. Con esta combinación se obtiene una mezcla homogénea que en pocas horas fragua y endurece hasta obtener consistencia pétreo. La mayoría de las obras de ingeniería civil implica el uso de hormigón.
6. **Tableros de fibra orientada.** Llamados OSB (*Oriented Strand Board* en inglés), son un tipo de tableros conglomerados, evolución de los de contrachapado, ya que en lugar de juntar varias láminas de madera, se hacen con varias capas de viruta o astillas de madera orientadas todas en una misma dirección. Se obtiene así un material homogéneo a partir de resinas fenólicas o de poliuretano, formol o melamina. A menudo, se incorporan también otros aditivos para mejorar la resistencia al fuego, la humedad o repeler los insectos.
7. **Pykrete.** Este material compuesto se elabora con un 14% de serrín o alguna otra pulpa de madera orgánica, en una matriz de hielo de un 86%. Su nombre proviene de su inventor, Geoffrey Pyke, quien lo

propuso a la Real Armada Británica para fabricar portaaviones difíciles de hundir. El Pykrete tiene dureza cercana al hormigón, bajo índice de fusión y enorme resistencia a las tensiones.

8. **Plástico reforzado con vidrio.** Conocido como GFRP (*Glass-Fiber Reinforced Plastic* en inglés), es un material compuesto formado por una matriz plástica o de resina, reforzada con fibras de vidrio. El resultado es un material ligero, resistente, fácil de moldear, a menudo llamado popularmente "fibra de vidrio". Es sumamente usado en la elaboración de piezas, en la industria náutica y de telecomunicaciones, así como en el sector construcción.
9. **Concreto asfáltico.** Muy empleado en la pavimentación de carreteras o autovías, consiste en una mezcla de asfalto y agregados minerales de diversa naturaleza, para obtener una pasta uniforme y bituminosa que, aplicada en caliente, endurece e impermeabiliza, y constituye un material idóneo para las obras públicas urbanas.
10. **Hueso.** Es un material compuesto que se da en la naturaleza. Los huesos están constituidos por una matriz ósea reforzada por fibras de colágeno, una proteína que le confiere su natural flexibilidad y También contienen fosfato cálcico, que contribuye a mantener la resistencia de la estructura ósea. Esto da como resultado un compuesto duro, frágil, resistente, flexible hasta cierto punto, pero liviano.