

Fabricación de Cola Animal y Adhesivos Naturales

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Seguridad Perimetral

Etiquetas: Sin etiquetas

Fabricación de Cola Animal y Adhesivos Naturales

Los adhesivos son fundamentales para la construcción, reparación de herramientas, fabricación de flechas, encuadernación y sellado de recipientes. Antes de la invención de los adhesivos sintéticos en el siglo XX, todas las civilizaciones dependían de colas fabricadas con proteínas animales, almidones, resinas vegetales y caseína láctea. Estos adhesivos, correctamente preparados, ofrecen resistencias mecánicas notables: la cola de huesos fue el estándar de la ebanistería fina durante siglos, y la cola de caseína se utilizó en la construcción de aviones de combate durante la Primera Guerra Mundial.

Cola de pieles y huesos (cola de carpintero)

La cola animal se fabrica por hidrólisis térmica del colágeno, la proteína estructural más abundante del reino animal (presente en pieles, huesos, tendones, cartílagos y pezuñas). El colágeno, una triple hélice proteica, se desnaturaliza al calentarse en agua, liberando cadenas individuales de gelatina. Al enfriarse, estas cadenas se re-enlazan parcialmente formando una red tridimensional que actúa como adhesivo.

Materia prima: pieles: Recortes de piel cruda sin curtir (orejas, labios, recortes de descarnes). La piel produce la cola más transparente y elástica (cola fuerte o cola de conejo). Remojar en agua fría 12-24 horas, eliminar grasa y restos de carne.

Materia prima: huesos: Huesos limpios de carne, triturados o serrados en trozos pequeños. Los huesos contienen aproximadamente un 30 % de colágeno (el resto es mineral, principalmente hidroxiapatita). Se requiere desengrase previo: hervir brevemente y descartar el primer agua grasienta.

Cocción: Cubrir con agua y calentar a 70-80 °C (NUNCA ebullición fuerte). La temperatura excesiva hidroliza las cadenas de gelatina en fragmentos cortos, produciendo una cola débil. Mantener 4-12 horas, añadiendo agua para compensar la evaporación. Colar a través de tela fina. El líquido debe ser viscoso y de color ámbar a marrón.

Concentración y secado: Evaporar a fuego suave (o al baño maría para mayor control) hasta obtener consistencia de jarabe espeso. Verter en moldes planos (bandejas, tejas) en capas de 3-5 mm y dejar secar al aire durante 3-7 días. Las láminas secas de cola se conservan durante años en lugar seco. Para usar, romper en trozos, remojar en agua fría varias horas y calentar al baño maría.

Tipo de cola

Materia prima

Fuerza adhesiva

Tiempo de fraguado

Mejor uso

Cola de piel (de conejo)

Recortes de piel cruda

Alta (30-50 g Bloom)

10-30 min

Ebanistería, doradura, imprimación

Cola de huesos

Huesos triturados

Media (15-30 g Bloom)

15-45 min

Carpintería general, cartón

Cola de pescado (ictiocola)

Vejigas natatorias de esturión/merluza

Muy alta (60-80 g Bloom)

5-20 min

Restauración, clarificación de vinos

Cola de nervios

Tendones y nervios

Muy alta

10-20 min

Arcos compuestos, luthería

Escala Bloom: La escala Bloom mide la rigidez de un gel de gelatina: cuanto mayor es el número, más fuerte es la cola. Un Bloom alto indica cadenas de gelatina largas e intactas. La ebullición excesiva reduce el Bloom drásticamente, por eso es crucial mantener la temperatura por debajo de 80 °C durante la cocción.

Cola de caseína (pegamento de leche)

La caseína es la proteína mayoritaria de la leche de mamíferos (80 % del total proteico en leche de vaca). Precipitada con ácido y activada con una base alcalina, forma un adhesivo termoendurecido y resistente al agua, históricamente utilizado en ebanistería, aviación (los aviones de Havilland Mosquito de la Segunda Guerra Mundial usaban cola de caseína) y fabricación de contrachapado.

Extracción de la caseína: Calentar leche desnatada a 40-50 °C y añadir vinagre blanco (30 ml por litro) o zumo de limón removiendo. La caseína precipita como una cuajada blanca. Filtrar con tela, lavar la cuajada con agua fría para eliminar restos de lactosa y grasa, y escurrir bien. De 1 litro de leche se obtienen 30-40 g de caseína húmeda.

Activación con cal: Mezclar la caseína escurrida con cal apagada (hidróxido de calcio) en proporción 4:1 (4 partes de caseína, 1 de cal). Amasar hasta obtener una pasta homogénea. La cal eleva el pH, desnaturaliza las micelas de caseína y genera caseinato de calcio, un polímero reticulado e insoluble en agua una vez

seco.

Vida útil y uso: La cola de caseína activada tiene una vida útil de 2-4 horas antes de que endurezca irreversiblemente. Aplicar a ambas superficies y unir con presión (prensa, sargentos, peso). El fraguado inicial tarda 2-4 horas; la resistencia plena se alcanza en 24-48 horas. Una vez seca, la unión es resistente al agua, a diferencia de la cola animal que se reblandece con la humedad.

Pegamento de almidón

El almidón (polisacárido de reserva vegetal, compuesto por amilosa y amilopectina) forma un adhesivo sencillo y eficaz para papel, cartón y telas ligeras. Es el adhesivo más fácil de fabricar en cualquier entorno.

Receta básica: Mezclar 1 parte de harina de trigo (o almidón de maíz, arroz, yuca o patata) con 4-5 partes de agua fría. Remover hasta eliminar grumos. Calentar a fuego medio sin dejar de remover. A los 60-70 °C la mezcla espesa bruscamente (gelatinización del almidón: los gránulos absorben agua, se hinchan y revientan, liberando las cadenas de amilosa que forman el gel). Retirar del fuego, dejar enfriar y usar.

Mejoras de conservación: Sin conservante, la cola de almidón fermenta en 2-3 días. Añadir una cucharadita de vinagre (ácido acético) por taza reduce el pH e inhibe el moho. Una pizca de sal de mesa (NaCl) aporta conservación adicional. Un clavo de olor o unas gotas de aceite esencial de clavo (eugenol) también actúan como fungicida.

Limitaciones: La cola de almidón no resiste la humedad y tiene baja fuerza mecánica comparada con la cola animal o la caseína. Es adecuada para papel, cartón, encuadernación, papel maché y como base para pasta de pared. No sirve para madera estructural ni exteriores.

Adhesivo de resina y cera (brea primitiva)

La resina de coníferas mezclada con carbón y cera de abejas produce un adhesivo termoplástico muy resistente al agua, utilizado desde el Paleolítico Medio (se han encontrado restos de brea de abedul de hace 200.000 años asociados a neandertales). Es el adhesivo ideal para fijar puntas de flecha, mangos de herramientas y sellar recipientes.

Ingredientes y proporciones: Resina de pino seca o semisólida (60 %), carbón vegetal pulverizado finamente (30 %), cera de abejas (10 %). Las proporciones son aproximadas y ajustables: más carbón da un adhesivo más rígido, más cera da uno más flexible.

Preparación: Fundir la resina a fuego suave en recipiente metálico (150-180 °C). Los terpenos volátiles (trementina) se evaporan, dejando la fracción sólida (colofonia). Añadir la cera y dejar que se funda. Incorporar el carbón pulverizado removiendo con un palo. Mezclar hasta obtener una pasta homogénea de color negro.

Aplicación y uso: Aplicar caliente con un palo sobre las superficies a unir. Se endurece al enfriarse en minutos. Para reparar o reutilizar, se recalienta con llama o brasa. Resiste agua, tracción moderada y vibración. No resiste impactos fuertes (es frágil) ni calor superior a 60-70 °C (se reblandece).

Vapores irritantes: La resina fundida libera vapores de terpenos y colofonia que irritan las vías respiratorias y los ojos. Trabajar siempre en exterior o con ventilación cruzada. La resina fundida causa quemaduras graves por contacto: es muy pegajosa y no se despegará fácilmente de la piel.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.