

# Por qué los mayores avances de la humanidad habrían sido imposibles sin los pegamentos

**La vida moderna literalmente se desmoronaría sin los pegamentos.**

Desde teléfonos y aviones hasta edificios y zapatos, gran parte de nuestro mundo se mantiene unido gracias a ellos.

De hecho, no es exagerado decir que ha sido la base de muchos de nuestros mayores avances tecnológicos.

A su vez, así como domar el fuego o hacer pedernales de piedra, la capacidad para hacer pegamentos fue uno de los grandes logros de nuestros antepasados.

Y es que los venimos usando desde hace mucho tiempo.

«Han estado presentes desde la prehistoria», señala Geeske Langejans, de la Universidad de Delft, en los Países Bajos.

«Los usos más antiguos son para hacer **herramientas**, como una hoja conectada a un mango para un cuchillo», añade la experta.

«Una herramienta con mango es más precisa y puede proporcionar más fuerza».

Pero los pegamentos podían hacer mucho más que eso.

«Algunos son **impermeables**, así que se podían agregar encima de una canasta para reforzarla e impermeabilizarla».

Además jugaron un papel en las primeras formas de **arte**.

«Si tenías un pigmento y querías adherirlo a la pared de tu cueva, tenías que agregarle algo... una resina o un almidón», explica Langejans.

E incluso ayudaron a los pueblos prehistóricos a **jugar**.

«Los pegamentos también pueden ser gruesos como la arcilla o la masilla, así que permitían hacer objetos, y sabemos que los juegos de mesa en la prehistoria tenían a veces a piezas hechas de resinas».



Fuente de la imagen, Getty Images. Los neardentales no sólo usaban pegamento para mantener unidas las herramientas, sino también para un mejor agarre.

**El pegamento más antiguo conocido tiene unos 190.000 años de antigüedad**, explica Langejans.

«Se encontró en Italia en dos lascas de piedra muy simples, unos objetos hechos por neandertales».

Lo fascinante es que investigar rastros como ese no sólo revela información sobre cómo se usaban esos materiales sino que da una visión de cómo eran esos primeros humanos.

## Quiénes éramos

El pegamento encontrado en esas lascas de piedra era alquitrán de abedul, una masilla negra y pegajosa.

Para hacerlo, hay que calentar la corteza de ese árbol a temperaturas muy altas, indicó Langejans.

«El problema es que la gente en la Edad de Piedra no tenía recipientes a prueba de fuego».

¿Cómo lo hicieron nuestros antepasados?

«Con mi equipo experimentamos y un método simple es enrollar la corteza como un cigarro muy grande, ponerla en un agujero en el suelo, encenderla y esperar».

Eso implica la necesidad de habilidades cognitivas para manipular materiales usando el calor para crear deliberadamente

pegajosidad.

¿Tendrían quizás la idea de temperatura o tal vez algún lenguaje para comunicar esta tecnología?

«Hay colegas que opinan que como hacer alquitrán es difícil, es una señal de que los neardentales eran muy inteligentes.

«**Pero eso es objeto de debate.** Yo diría que es necesario tener algún tipo de comprensión de conceptos muy abstractos como el tiempo, pero hay arqueólogos que no estarían de acuerdo».

**Esas no son las únicas pistas sobre nuestros antepasados que nos han dado los pegamentos.**



Fuente de la imagen, Theis Jensen. Hace 6.000 años, Lola masticó este pedazo de alquitrán de abedul, y ahora sabemos algunas cosas sobre ella.

Por mucho tiempo, sólo pudimos imaginar las respuestas a preguntas como ¿quiénes eran? y ¿qué aspecto tenían?

Sorprendentemente, el alquitrán de abedul también contiene rastros físicos de quienes que lo usaron, conservados durante miles de años.

«A medida que encontrábamos piezas con pegamento en diferentes sitios arqueológicos, notamos que había huellas que indicaban que fueron masticadas», cuenta Hannes Schroeder, de la Universidad de Copenhagen, en Dinamarca.

Aunque la razón por la cual lo masticaban no está clara, la ventaja para la posteridad de que lo hicieran, sí: **«El alquitrán de abedul es como una cápsula del tiempo pues realmente protege**

**el ADN».**

Schroeder ha estado extrayendo material genético de alquitrán prehistórico.

«La primera pieza que observamos fue de unos sitios neolíticos tempranos en la isla de Lolland, en Dinamarca. Hace unos 6.000 años, alguien mascó alquitrán, lo escupió en los juncos de la costa, y hace una década, un arqueólogo se topó con él», relata.

Los científicos pudieron obtener ADN, que utilizaron para descifrar el código genético de quien llamaron «Lola», y extrajeron primera vez un genoma humano antiguo completo de algo que no fue hueso humano.

**Revelaron que Lola tenía piel oscura, cabello castaño oscuro y ojos azules, y que había comido avellanas y pato.**

Los investigadores también extrajeron ADN de microbios atrapados en el prehistórico chicle y encontraron, entre varios virus y bacterias. patógenos que causan mononucleosis infecciosa y neumonía.

Así que los pegamentos pueden ser una fuente de información sobre las personas que los usaron.

Y los hallados en los artefactos prehistóricos muestran que realmente han estado con nosotros desde los albores de la civilización.

De hecho, fueron una parte clave para ponerla en marcha, tanto en las frías tierras que Lola habitó, como en las más tropicales de América.

## Sustancia milagrosa

**Cuando los colonizadores llegaron de España a Mesoamérica, se encontraron con un material que los maravilló:** no se parecía a nada que hubieran visto antes.

Con él, las culturas locales habían creado desde la banda elástica hasta una pelota que rebotaba en sus juegos ceremoniales y resistentes sandalias para proteger sus pies.



Fuente de la imagen, Getty Images. La savia sola era buena, pero había un secreto para hacerla más versátil.

Se hacían con **látex, la savia pegajosa del árbol del caucho, que había sido utilizada desde al menos 1.600 a.C., cuando el pueblo olmeca develó sus secretos.**

«En su forma cruda y natural, es un pegamento realmente bueno diseñado por la naturaleza», señala Michael Tarkanian, un científico de materiales del Instituto Tecnológico de Massachusetts, en EE.UU., experto en los usos de los mesoamericanos del caucho.

«Pero además de utilizar el látex en su forma natural en bruto, los antiguos mesoamericanos aprendieron a modificarlo y alterar sus propiedades».

Para los colonizadores, el material elástico era una curiosidad: se lo llevaron a casa, sin poder vislumbrar cómo podía encajar en la tecnología europea.

Eso empezó a cambiar en el siglo XVII, cuando un científico y filósofo Joseph Priestley se dio cuenta de lo útil que era para borrar las marcas de lápiz en el papel.

Otros se dedicaron a buscar más usos, entre ellos el químico escocés Charles Mackintosh, quien inventó un proceso para poner capas de caucho tratado entre capas de tela y desarrolló el impermeable Mackintosh.

No obstante, las prendas de caucho tenían unos defectos

importantes: **se volvían quebradizas a temperaturas bajo cero y malolientes y pegajosas con el calor.**

Un hombre resolvería estos problemas y desbloquearía el vasto potencial de los cauchos.

Su nombre era Charles Goodyear y su camino hacia el éxito fue largo, duro y a menudo peligroso.

«Se fascinó y se embarcó en una búsqueda de varios años, con grandes pérdidas para sí mismo, entrando y saliendo de la prisión de deudores y años y años de sufrimiento. Pero se mantuvo firme», cuenta Charles Slack, autor de «*Noble Obsession*», que relata esta historia.

«Experimentó con diferentes sustancias. Estuvo a punto de matarse al inhalar una nube de ácido nítrico».

Pero **finalmente la fijación de Goodyear con el caucho dio sus frutos cuando un día, por accidente, hizo un gran avance.**



Fuente de la imagen, Getty Images. El nombre de Goodyear perduró, gracias a la compañía que lleva su nombre, pero él murió endeudado, mientras otros ganaron millones con su invento.

«Según cuenta la historia, en 1839 mezcló caucho y azufre y, de alguna manera, eso entró en contacto con una estufa caliente. Cuando volvió más tarde, el caucho se había transformado.

«Estaba endurecido, pero seguía siendo flexible, y era impermeable a los efectos del calor y el frío. Ese fue su

momento eureka.

«A nadie se le había ocurrido aplicar calor como solución porque el calor era el gran enemigo del caucho, pero en combinación con el azufre resultó ser la respuesta mágica».

**Esa solución mágica era todo menos nueva.**

Los antiguos mesoamericanos mezclaban la savia de la Castilla elástica con el jugo de una vid local, la Ipomoea alba, que contiene azufre.

**Los europeos se habían llevado la sustancia mágica, pero no su secreto, y les tomó siglos dilucidarlo.**

Armado con su descubrimiento, Goodyear comenzó a desarrollar una forma de procesar el caucho conocida como vulcanización, que convirtió al material en el sueño de los ingenieros.

En una nueva era industrial de maquinaria que pedía a gritos amortiguadores, sellos herméticos y tubos flexibles, el caucho se volvió indispensable.

Hoy es tan omnipresente que a veces no lo valoramos.



Fuente de la imagen, Getty Images. Está en todas partes.

Las suelas de goma en nuestros zapatos acolchonan nuestros pasos mientras se agarran al pavimento para que no resbalemos.

El hermético caucho nos permite flotar en un colchón de aire mientras andamos en bicicleta o en auto, evita que nuestros

grifos goteen y que la humedad se filtre por nuestras ventanas.

Además, mantiene en su lugar nuestra ropa interior.

Si estás pensando que nada de eso es pgeajoso, recuerda que **el agarre es en realidad un tipo reversible de pegajosidad** que proviene de la capacidad del caucho para moldearse en recovecos y grietas en las superficies, adhiriéndose temporalmente a ellas.

## ¡A volar!

Los neumáticos cambiaron por completo la forma en la que nos movemos, pero **los pegamentos nos han permitido hacer algo aún más notable: volar.**

A lo largo de la historia de la aviación, los pegamentos han desbloqueado el desarrollo de diseños radicalmente nuevos para que los aviones pudieran volar más rápido, más alto y más lejos que nunca.

Y en el centro de ese viaje al cielo está un material familiar y discretamente maravilloso: la madera contrachapada, triplay o tríplex.

Es un sándwich de una pila de piezas de madera superdelgadas con pegamento entre ellas, y ha existido desde al menos la época del Antiguo Egipto.

**Resuelve un problema esencial en la carpintería: los cambios en la humedad hacen que la madera se expanda o se contraiga. El pegamento hace que sea más estable.**



Fuente de la imagen, Getty Images. El triplay se puede usar en situaciones en las que la madera maciza simplemente se doblaría o rompería.

Se usó a lo largo de los siglos pero fue **en el siglo XX cuando el uso de la madera contrachapada realmente despegó.**

Varias personas tuvieron la brillante idea de usar madera contrachapada en aviones porque las chapas delgadas son ligeras, fáciles de mover y se pueden moldear.

En 1912 en Francia hicieron un fuselaje de madera contrachapada moldeada y crearon el avión más rápido del mundo.

El material tuvo una gran influencia en el diseño de los aviones, especialmente cuando comenzó la Primera Guerra Mundial.

Y todo esto solo fue posible gracias a nuevos tipos de pegamento con los que se logró fabricar trípex resistente al agua.

Fueron los primeros pegamentos sintéticos de la historia.

Para la década de 1930, aviadores como Amelia Earhart estaban estableciendo récords en aviones de madera contrachapada.

Pero, a pesar del enorme éxito de estas aeronaves, cayeron en desgracia.

Por razones culturales, no tecnológicas, la madera fue abandonada, al menos por los contratistas militares en el período de entreguerras, ya que la consideraban un material anticuado. Los aviones eran el futuro y los querían de metal.

Solo que, con la Segunda Guerra Mundial, el metal se hizo escaso.

En Londres, un ingeniero llamado Geoffrey de Havilland le ofreció a la Oficina de Guerra construir los aviones necesarios mucho más rápido y a un costo menor que los de metal que estaban comisionando.

**De Havilland desarrolló un avión excepcionalmente veloz que podía volar más rápido que cualquier caza alemán de la época, llamado el Mosquito.**



Fuente de la imagen,Getty Images. Vista detallada en despiece del bombardero ligero británico De Havilland Mosquito de la Segunda Guerra Mundial.

Fue un triunfo de diseño, un avión de combate, de reconocimiento y un bombardero tan rápido que ni siquiera necesitaba ametralladoras defensivas pues nada lo alcanzaba.

Su legado se sintió mucho después de que terminara la guerra, ya que le dio una nueva vida en la era de la posguerra a la madera contrachapada.

Finalmente dejó de ser vista como una mala alternativa a la madera maciza, y muchos diseñadores aprovecharon lo que habían aprendido fabricando aviones para crear algunos de los muebles más famosos de las décadas de 1940 y 1950.

Hoy en día encontrarás madera contrachapada en todas partes, desde cocinas hasta patinetas.

La industria aeronáutica, sin embargo, abandonó la madera a favor de aleaciones de aluminio, que son fuertes, rígidas y resistentes a la corrosión, pero demasiado densas para crear un avión eficiente en combustible.

Por eso, cuando comenzó a surgir una nueva clase de materiales livianos, los ingenieros aeroespaciales se entusiasmaron.

**Combinan el poder de adherencia de un nuevo pegamento llamado resinas epoxi con la resistencia de las fibras de alto rendimiento**, para crear compuestos que permiten hacer estructuras muy eficientes.

Si has estado en un avión recientemente, probablemente estabas volando en una estructura compuesta.

Ante el desafío de hacer del vuelo algo ambientalmente sostenible, los pegamentos están y seguirán estando en el centro del progreso.

## Las heridas de guerra

Los pegamentos nos han dado el poder volar y llegar al otro lado del mundo en cuestión de horas.

**Y también el poder supremo de salvar vidas.**



Fuente de la imagen, Getty Images. Sirvió para pegar mucho más que la vajilla.

La invención accidental del superpegamento cianoacrilato, conocido como pega loca o Loctite, fue producto de un error del químico Harry Wesley Coover Jr. quien, en 1942, trabajaba en

películas químicas para visores transparentes de armas.

Cuando un costoso instrumento óptico se arruinó con la sustancia que estaba probando, en vez de lamentarse tuvo la genialidad de notar su asombrosa capacidad de adherencia.

Y su rapidez: hasta entonces, la mayoría de los pegamentos requerían horas para secarse.

Estos nuevos compuestos **eran casi instantáneos y podían pegar casi cualquier cosa a cualquier otra**, incluso tejidos de seres vivos, como muchos descubrieron al ponerlos en sus propios dedos.

Eso indicaba posibles aplicaciones médicas, pero inicialmente no eran viables, pues el superpegamento podía ser irritante y hasta tóxico.

Sin embargo, una nueva receta demostró ser mejor para tratar heridas y pronto el Ejército de Estados Unidos se interesó.

Envío equipos quirúrgicos con aerosoles de cianoacrilato a la guerra en Vietnam, para usar en soldados con heridas tan graves que los cirujanos no podían tratarlas con técnicas convencionales.

Recurrieron a la aplicación de superpegamento directamente sobre los órganos sangrantes con resultados milagrosos.

A pesar de su éxito en situaciones de combate, no estaba claro si los superpegamentos podrían usarse en la atención médica de rutina y existía la preocupación de que pudieran causar cáncer.

Pero después de más investigaciones y ensayos clínicos, se consideraron seguros y hoy en día se utilizan para cerrar heridas en hospitales de todo el mundo.



Fuente de la imagen, Getty Images. Animales como lo geckos trepan paredes desafiando la gravedad pues no sólo se pueden pegarse a las cosas, sino también desprenderse.

Los pegamentos médicos actuales han transformado la forma en que nos curamos, y se está investigando una nueva generación de adhesivos tisulares inspirados en secreciones pegajosas y viscosas del mundo natural.

**Pero hay algo más que tenemos que aprender de la naturaleza pues es vital para nuestro futuro: cómo despegar.**

## Hora de desprenderse

Los pegamentos modernos son tan poderosos que las uniones que forman pueden ser más fuertes que los materiales que pegan, **lo cual es genial... hasta cierto punto.**

Ese poder de adherencia plantea un problema: no se pueden despegar.

Los dispositivos electrónicos actuales contienen más pegamento que nunca, no sólo para mantener todos los elementos en su lugar, sino para que sean resistentes, impermeables y más estilizados.

Pero eso hace muy difícil repararlos o reciclarlos, así que es más probable que acaben en la basura.

Si bien podrían usarse tornillos en algunos casos, esa no es una

solución universal.

El uso de adhesivos hace que sea casi imposible reparar o reciclar el calzado moderno, y aumenta radicalmente la cantidad de residuos plásticos en el mundo, por ejemplo.

Los tornillos, en este caso, no servirían.

Por eso, se están explorando **pegamentos reversibles que pueden desactivarse con solo pulsar un interruptor**.

Son la próxima meta en los esfuerzos de la humanidad por dominar la pegajosidad, y aportarían enormes beneficios a la sostenibilidad.

**Parece fantasía pero durante miles de años hemos creado pegamentos para resolver problemas y, a cambio, los pegamentos han hecho posible lo imposible.**

Con información de BBC Mundo