

# El gel de agar como método de limpieza para escultura

Sonia Tortajada Hernando\*

## INTRODUCCIÓN

Este resumen hace referencia a la ponencia impartida con motivo de la I Jornada de AESCROM, en marzo de 2010, sobre la investigación realizada para el proyecto de D.E.A *Evaluación del Agar como Método de Limpieza sobre Yeso*, del programa de doctorado del departamento de pintura/restauración de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid. A su vez, el proyecto toma como punto de partida el trabajo llevado a cabo por el Dr. Cremonesi y su equipo.

## ¿QUÉ ES EL AGAR-AGAR?

El agar-agar es un polisacárido complejo obtenido de diversos géneros y especies de algas marinas. En su estado natural, se presenta como un carbohidrato estructural de la pared celular de dichas algas.

El agar-agar es ampliamente utilizado en la industria alimentaria como espesante y gelificante, y también en medicina y biología. En 1882 Robert Koch publicó el uso del agar como medio de cultivo en sus famosos experimentos sobre la bacteria de la tuberculosis. Por lo tanto, sus propiedades físico-químicas y su funcionamiento han sido bien definidos y ampliamente divulgados.<sup>1</sup>

## COMPOSICIÓN

Simplificadamente, se podría decir que el agar es una mezcla compleja de polisacáridos compuesta por dos fracciones principales: la agarosa, que tiene capacidad gelificante; y la agarpectina, que es la fracción no gelificante. La proporción de estos dos polímeros puede variar atendiendo a diferentes factores, siendo la agarosa, normalmente, el componente mayoritario representando alrededor del 70% del total.

## CARACTERÍSTICAS

El agar-agar posee un alto poder gelificante del agua formando geles fuertes a bajas concentraciones.

Tiene la propiedad de poderse trabajar en un amplio rango de temperatura; entre 80-90°C es líquido y por debajo de 38-35°C aproximadamente forma un gel sólido, según las variedades. Estos geles son termo-reversibles: tan sólo hace falta temperatura para que se licuen y vuelven a gelificar cuando se enfrían, lo cual permite su reutilización. No corren el riesgo de desnaturalizarse por excesos de calor o repetidos calentamientos como ocurre con las colas de naturaleza proteínica de uso común en restauración.

Comercialmente se presenta en hilos, escamas o polvo, empleándose

más frecuentemente en conservación la forma polvo.

Como ventajas frente a otros métodos de limpieza en forma de apósitos o geles podemos citar:

- Elevado poder gelificante
- Es neutro, tiene un pH de 7.
- No tiene poder adhesivo en sí mismo.
- No necesita posterior tratamiento de enjuague.
- No deja residuos introducidos en el poro, aunque hay que ser sistemático en su retirada.
- Elimina la suciedad de forma más eficiente.
- Es bastante económico en su relación precio/rendimiento.

## TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA CON GEL DE AGAR

El uso del agua resulta a veces imprescindible por su elevado poder disolvente, pero su utilización puede dar problemas especialmente en materiales como el yeso que tienen una cierta solubilidad en agua. Los geles de agar-agar se presentan como una alternativa haciendo posible la utilización de métodos acuosos gracias a que aportan humedad de manera extremadamente controlada y a su capacidad de absorber la suciedad disuelta.<sup>2</sup>

\* Titulada Superior en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la ESCRBC y Licenciada en Bellas Artes por la UCM. Restauradora del Museo Nacional del Prado.

<sup>1</sup> En el Informe de la FAO (Food and agriculture Organization of the United Nations) sobre el agar, se incluyen diferentes definiciones y descripciones del producto. Report No. 6, Fisheries and Aquaculture Department, 1990 AB730/E.

<sup>2</sup> Cremonesi, P., et al. *Use of Rigid AgarGels for Cleaning plaster objects*. Cuaderno n. 6. CESMAR 7. Il Prato. Saonara, PD, 2008. Pág 39.



Proceso de limpieza empleando el gel de agar.

### MÉTODO DE PREPARACIÓN

Puede prepararse a concentraciones entre el 0,5% y el 5%, en agua destilada. Para su uso en restauración, y en los ensayos realizados en el D.E.A. citado en la bibliografía, se han empleado concentraciones al 2% y al 4%.

Se aconseja proceder de la siguiente manera: se mezcla el polvo con agua destilada en un contenedor de plástico y se calienta la mezcla a 90°C, normalmente en el microondas. Es importante asegurarse de que se alcanza esta temperatura introduciendo un termómetro ya que si no, la disolución no sucede.

También se puede hacer al baño María, dejando disolver el polvo durante 15 min una vez que el agua del contenedor de base alcance la ebullición.

Se vierte en una cubeta (tipo tupperware de plástico común) y se deja enfriar hasta que se forma el gel rígido. Una vez endurecido, se corta en porciones y se realiza una segunda cocción de la porción que se vaya a usar en el momento, hasta que se licue de nuevo. Es importante, a efectos de la conservación del gel, calentar sólo la cantidad que se vaya a usar y dejar el resto en la nevera en un recipiente con tapa. No hay que olvidar que el agar se emplea como medio de cultivo biológico y hay que procurar que se mantenga limpio, una vez preparado. En su estado de polvo seco es estable, tan sólo hay que protegerlo de la humedad.

### APLICACIÓN

Para poder realizar con éxito la aplicación a pincel, es necesario aplicar el agar-agar

en estado de líquido viscoso. Esto quiere decir que la aplicación se hace a una temperatura aproximada de entre 40-45°C. Para mayor seguridad se puede comprobar con un termómetro o bien empíricamente cuando una vez cargado el pincel, ya no descuelga. A esta temperatura resulta seguro sobre la mayoría de los sustratos. Una vez aplicado se espera a que gelifique y se retira según los tiempos de actuación deseados.

También se puede usar cuando el gel está en estado rígido, en forma de «pastillas», poniéndolo directamente sobre la superficie. Este modo de aplicación está indicado para el tratamiento de superficies horizontales como por ejemplo para la eliminación de empapelados antiguos, encolados, y limpieza del reverso de lienzos.

El tiempo de permanencia del agar sobre la superficie tiene una influencia directa sobre el efecto limpiador y la cantidad de agua difundida al soporte. Se recomienda hacer aplicaciones sucesivas cortas para regular el efecto, en lugar de una única larga. Los tiempos de aplicación pueden ser desde 30 segundos, 3 minutos, 20 minutos, e incluso hasta el secado total (aproximadamente 24 horas) sobre materiales resistentes.

### FUNCIONAMIENTO

Conviene aclarar que en las limpiezas con geles de agar-agar la acción limpiadora es llevada a cabo por el poder disolvente del agua y que el agar actúa simplemente como soporte.

Sin embargo, el mecanismo de funcionamiento de los geles de agar está todavía en estudio. Se consideran como posibles hipótesis procesos de ósmosis, fenómenos de hidrodinámica (esponja molecular), de acción filmogena, o incluso que el agar ejerza un cierto poder quelante. Empíricamente se observa que funciona como una esponjilla humectante que puede llegar a ablandar capas endurecidas, y que posee cierto poder absorbente por capilaridad. Actualmente este punto está abierto a la investigación.

### INDICACIONES

- Limpieza de yesos y escayolas en los que el uso de humedad no suele ser apropiado.
- En realidad, se podría emplear en cualquier material sobre el que el uso de agua resulte complicado y sea necesario realizar un aporte de humedad extremadamente controlado.
- Elimina la suciedad típica de polvo acumulado en sobre las distintas superficies de este tipo de piezas.
- No es efectivo para la eliminación de suciedad de carácter graso o capas hidrofóbicas como ceras y barnices.
- Se han hecho ensayos sobre materiales pétreos. En estos sustratos más duros se puede dejar secar la película totalmente para obtener un mayor poder limpiador, como por ejemplo para la extracción de óxidos de hierro, mediante aplicaciones sucesivas.
- En pintura se usa el gel rígido para humectar el reverso de los lienzos encolados o aprestados, y para la retirada de empapelados antiguos.
- Sobre documento gráfico se están empleando variedades totalmente transparentes, siempre en la forma de gel rígido.

### PRECAUCIONES

Se recomienda la aplicación de películas gruesas de producto para facilitar la

retirada del gel y así minimizar los residuos. La técnica en sí misma no deja residuos sobre el sustrato, pero sí puede dejarlos el operador si no realiza una retirada sistemática.

Para solucionar este problema, se sugiere hacer un último repaso bajo luz ultravioleta, similar a la utilizada para identificar repintes, ya que el agar presenta fluorescencia bajo este tipo de iluminación. El riesgo que implica la presencia de restos de agar en las muestras es la posible colonización biológica.

### BIBLIOGRAFÍA

- CREMONESI, P., *et al.* (2007): *Use of Agarose and Agar for preparing «Rigid Gels»*. Cuaderno n. 4. CESMAR 7. Il Prato. Sao-nara, PD. ISBN: 978-88-89566-65-7.
- CREMONESI, P., *et al.* (2008): *Use of Rigid AgarGels for Cleaning plaster objects*. Cuaderno n. 6. CESMAR 7. Il Prato. Sao-nara, PD. ISBN: 978-88-6336-034-9.
- TORTAJADA, S. (2009): *Evaluación del Agar como Método de Limpieza sobre Yeso*. D.E.A. Departamento de pintura/restauración. Facultad de Belleas Artes. Universidad Complutense. Madrid. Reg. C.A.M.: 12/0034677/10.
- VV.AA. (1990): *Training Manual on Gracilaria culture and seaweed processing in China. Regional seafarming development and demonstration Project*. Project Reports No. 6. FAO, Fisheries and Aquaculture Department, AB730/E.