

# **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DEFLOCULACIÓN DE SUSPENSIONES DE CAOLÍN CON DISTINTOS DEFLOCULANTES A BASE DE SODIO**

**(1\*) A. De Noni Junior, (1) M. Cargnin, (1) R. Tassi,  
(1) C. de Oliveira Modesto, (1) V. Menegon Bristot**

<sup>(1)</sup> Instituto Maximiliano Gaidzinski, Santa Catarina, Brasil

\*agenor@imgnet.org.br

## 1. INTRODUCCIÓN

En los procesos de molienda vía húmeda y posterior preparación del polvo por atomización se requiere una baja viscosidad y un elevado contenido en sólidos de la suspensión para una mejor eficiencia energética. Es inevitable el empleo de sustancias desfloculantes que permitan obtener dichas suspensiones. Los desfloculantes actúan sobre las partículas de arcillas con el fin de causar su separación (dispersión). Hay básicamente tres mecanismos por los cuales distintos desfloculantes pueden actuar: electrostático, electroestérico y estérico. El primero está relacionado con el cambio iónico de cationes divalentes ( $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$ ) adsorbidos en la superficie de las arcillas por cationes monovalentes (normalmente  $\text{Na}^+$ ). En el segundo, además del cambio iónico, la parte aniónica de la molécula se adsorbe sobre la superficie de las partículas y provoca repulsión entre ellas. En ambos casos la actuación de los desfloculantes es más efectiva cuando además se eliminan, tras precipitación, los cationes divalentes de la solución. La mayor o menor eficiencia de los desfloculantes depende en gran medida del tipo de arcilla: mineralogía (caolinita, illita, montmorillonita), tamaño de partícula, pH, materia orgánica, cationes adsorbidos y calidad del agua de proceso. De este modo, no se puede garantizar que un desfloculante sea igualmente efectivo para todas las arcillas de uso para la producción de baldosas cerámicas. Una comparación común y práctica entre desfloculantes se basa en determinar el porcentaje a emplear y su precio por kilogramo. Sin embargo, este tipo de estudio comparativo no diferencia las concentraciones entre los distintos desfloculantes, ni tampoco la concentración catiónica. Así, para caracterizar adecuadamente la eficacia de las distintas sustancias desfloculantes es necesario normalizar las medidas de viscosidad como funciones del contenido o concentración del principio activo, en este caso las concentraciones de los cationes de sodio.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En este trabajo se han elegido cinco distintos desfloculantes inorgánicos a base de sodio: hidróxido ( $\text{NaOH}$ ), metasilicato ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ), disilicato ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ ), trisilicato ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ ) y tripolifosfato ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ). Se han preparado soluciones concentradas al 25%; para el tripolifosfato la concentración ha sido del 10% debido a su límite de solubilidad. En todos casos se conocía adecuadamente la concentración de  $\text{Na}^+$  de las respectivas soluciones. Como materia prima ha sido elegido el caolín beneficiado empleado en la elaboración de esmaltes. Ensayos preliminares han sido llevados a cabo con vistas a poner a punto un procedimiento estándar para la preparación de las curvas de desfloculación. La solución desfloculante era añadida en el agua potable en cantidades conocidas. Tras un minuto de agitación la cantidad adecuada de caolín era añadida hasta obtener el contenido en sólidos programado (60, 63 y 65%) y tras 10 minutos de agitación se medían la viscosidad (viscosímetro Brookfield, husillos 1 y 2, rotación 10 rpm) y el tiempo de

escurrimiento en una copa Ford nº 4 (100 ml). Para cada punto experimental de la curva de desfloculación se repetía el dicho procedimiento preparando una cantidad de aproximadamente 200 ml de suspensión. La densidad de las suspensiones ha sido medida como forma de control del procedimiento, picnómetro 100 ml.

### 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados presentados en la figura 1 indican que los desfloculantes  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}\cdot 3\text{SiO}_2$  y  $\text{Na}_2\text{O}\cdot 2\text{SiO}_2$  son igualmente efectivos cuando se añade la misma cantidad de sodio. Para los desfloculantes  $\text{NaOH}$  y  $\text{Na}_2\text{O}\cdot \text{SiO}_2$  ha sido necesario prácticamente el doble de la cantidad de sodio para producir el mismo efecto desfloculante. Estos resultados indican que los distintos aniones han precipitado de modo distinto los cationes divalentes. Se indica la siguiente posible orden de efectividad: disilicato/trisilicato>tripolifosfato>metasilicato>hidróxido. Tanto el disilicato como el trisilicato presentaban la misma eficiencia en la desfloculación. Por otra parte, para este sistema, el disilicato se presenta como más adecuado una vez que se requiere una menor cantidad total (incluyendo la parte aniónica de la molécula) y en el mercado se presenta como más económico. Esta generalización no es totalmente válida en el caso de las suspensiones de esmaltes cerámicos, donde hay que tener en cuenta también el efecto del silicato sobre la degradación de la carboximetilcelulosa (CMC). A medida que se incrementa el contenido en sólidos, se aprecia una diferencia más significativa en la efectividad de los desfloculantes.

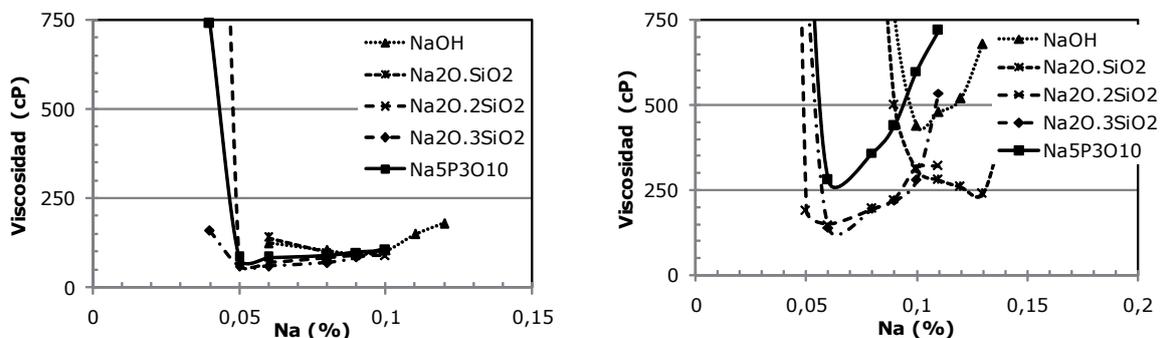


Figura 1. Curvas de desfloculación para los distintos desfloculantes en suspensiones con contenido en sólidos de 60 y 63%. Las respectivas densidades y menores tiempo de escurrimiento en la copa Ford nº 4 para cada contenido de sólidos ensayados han sido 1,58; 1,65g/cm<sup>3</sup> y 27; 52s.

Para 65% el contenido en sólidos ha presentado las mismas tendencias, pero su tiempo de escurrimiento mínimo ha sido de 120s, lo que no es apropiado para una suspensión en el proceso.

### AGRADECIMIENTOS

A los alumnos del curso técnico en cerámica el Instituto Maximiliano Gaidzinski: Bianca De Vicente Felisbino, Dyelen Wernke, Izabela Cechinel Biela, Leonardo Cruz Alexandre, Olívio Herdt Júnior.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] PANDOLFELLI, V. C. et al. **Dispersão e empacotamento de partículas**. São Paulo: Fazendo Arte Editorial, 2000. 224 p.
- [2] MARTINS, M.G.J. **Influência da dureza da água em suspensões de esmalte cerâmico**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- [3] GOMES, M.C. **Avaliação do Comportamento Reológico de Suspensões Cerâmicas Triaxiais Utilizando Abordagem do Delineamento de Misturas**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.