

# REC

Revista Técnica para la Industria de Pinturas y Tintas

**CASCOS  
LIMPIOS  
PARA  
MARES  
MÁS  
LIMPIOS**

**PINTURAS COLOR  
PARA FACHADAS (Parte 5)**

**INFORME ESPECIAL:  
DIÓXIDO DE TITANIO**

**ABRAFATI SE RENUEVA**

**ANÁLISIS:  
COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL**





[www.cabot-corp.com](http://www.cabot-corp.com)

## Creating what matters

CABOT, líder mundial del mercado de negro de humo, con su línea de productos para la industria Plástica de excelente relación costo/performance, mezclan excelente definición de color con durabilidad y fácil dispersabilidad.

- Protección UV. ➤ Resistencia a la intemperie. ➤ Excelente dispersión.
- Bajo contenido de impureza química. ➤ Baja absorción de humedad del compuesto.

Atención al cliente: 0800.6660573

REC (Recubrimientos) es una publicación trianual de



### STAFF

**Coordinador general**  
Tco. Walter Schwartz

**Editor Técnico**  
Dr. Hugo Haas

**Editor Periodístico, Publicidad y Fotografía**  
Lic. Diego Gallegos

**Diseño y Diagramación**  
Jorge Blostein D.C.G.

**Edición y Comercialización**

**expotécnica s.r.l.**

[expotecnicasrl@gmail.com](mailto:expotecnicasrl@gmail.com)

ISSN 1669-8878

*Copyright: Las contribuciones de los autores con sus nombres o iniciales reflejan las opiniones de los mismos y no son necesariamente las mismas que las del cuerpo editorial. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni utilizada de ninguna forma o medio sin el permiso escrito de ATIPAT.*

*Circulación 1.300 ejemplares.  
Próximo número fecha límite para enviar avisos y noticias: 28 de febrero de 2018*

*Los avisos se publican en los tamaños página entera y media página (al corte o a caja), un tercio de página apaisado, un cuarto de página agrupado, o un sexto de página.*

*El contenido de los artículos firmados es de exclusiva responsabilidad de los autores. Los editores no asumen ninguna responsabilidad por el contenido de los anuncios publicitarios ni por los daños o perjuicios ocasionados por el contenido de los mismos.*

*Consultas sobre publicidad:  
Diego Gallegos: [expotecnicasrl@gmail.com](mailto:expotecnicasrl@gmail.com)*



EDITORIAL Walter Schwartz	4
REUNIÓN ANUAL DE LATINPIN EN SAN PABLO	5
DOMINAR LA REACCIÓN DE ADICIÓN DE MICHAEL Brinkhuis, J. Schutyser, F. Thys, E. De Wolf, T. Buser, J. Kalis, N. Mangnus, F. Van Wijk	6
MANTENIENDO LAS APARIENCIAS	16
EXPERIENCIA. ENSEÑANZA QUE SE ADQUIERE CON LA PRÁCTICA: ACONTECIMIENTO QUE SE VIVE Y DEL QUE SE APRENDE ALGO Hugo Haas	23
PINTURAS COLOR PARA FACHADAS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN SU FORMULACIÓN (Parte 5) Rubén Garay	24
CASCOS LIMPIOS PARA MARES MÁS LIMPIOS John van Haare	30
MERCADO DE DIÓXIDO DE TITANIO. SITUACIÓN ACTUAL	35
DIÓXIDO DE TITANIO: EL DESARROLLO EN CHINA CONDUCE A MAYORES PRECIOS	35
CÓMO OPTIMIZAR EL USO DE TiO <sub>2</sub> Jochum Beetsma	36
EL MERCADO LATINO AMERICANO ZAFI DE LA CONTRACCIÓN Charles W. Thurston	39
ANÁLISIS DE LA COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL. Cdr. Marcelo Graziano	43
JORGE TOBIO: "DAR LO MEJOR DE NOSOTROS" por Walter Schwartz	46
POSTALES PAULISTAS DESDE UNA RENOVADA ABRAFATI	48
NUEVO PRESIDENTE EN ABRAFATI por Ignacio Bersztein	49

Editorial

## ESTAMOS HACIENDO LA HISTORIA

Por Walter Schwartz

**A** REC, la revista técnica para la industria de pinturas, tintas y adhesivos, la hacemos entre todos. Es cierto que hay un coordinador general, un editor técnico, un editor que se encarga de armarla y un diseñador que se hace cargo de la diagramación, pero allí no termina todo. Somos pasajeros de una época signada por la abundancia de la información. Con algo de paciencia, cualquiera de nosotros puede encontrar en algún sitio de la babilónica red virtual todo tipo de dato. Este simple detalle pone en cuestión el enorme esfuerzo que volcamos en la construcción de nuestra revista. Podría uno preguntarse: ¿tiene sentido este abuso de la costumbre? En todos los quehaceres de nuestras vidas la pregunta por el sentido resulta pertinente. Es, diría, algo así como una obligación. El riesgo, desde ya, es abismal: la sola sospecha de que la respuesta pueda ser “no positiva” nos llena de incertidumbre. Pero bien, vayamos hacia ese abismo y veamos con qué nos encontramos. Tengo delante de mí una pila de revistas. Hay unas ocho y ocupan el mismo espacio que una notebook. Las he leído alguna vez, pero, más allá de lo que adelantan los títulos de tapa, no sé bien con qué me voy a encontrar en su interior. Abro el número treinta y dos y me encuentro con un trabajo de Carlos

Giudice. Cada sección del trabajo está precedida por un título que promete un secreto a ser revelado, una forma de la transferencia de la información que construye, con su persistencia, la riqueza inagotable del saber humano. En la misma revista encuentro el reportaje a Alejandro Bluvol. La fotografía del joven Alejandro en un laboratorio todavía me parece hermosa, y la reflexión que la acompaña, parte de la poesía de nuestro arte industrial. Cambio de revista. Voy a la treinta y cinco. En la página trece hay una publicidad a media carilla de Casal de Rey. Reviso las otras revistas y todas tienen una publicidad a media página de Casal de Rey. ¡Qué notable! ¡Qué fidelidad, qué saludable manera de acompañar un proyecto común! Como lector me quedan instaladas dos seguridades: una, esta gente es especialista en secantes para pinturas y tintas; dos, si así apoyan a una publicación, qué no harán por apoyar a un cliente... Casi al final de la revista aparecen las fotos de la fiesta de fin del año 2015 de ATIPAT y una en particular me conmueve como me conmovió en aquel evento en el que estuve presente: el abrazo de Juan Carlos Celis y su mujer, felices tras haber ganado el sorteo principal (un viaje a Cancún) en un momento muy especial de sus vidas. En la tapa de la revista treinta y ocho, un grupo de jóvenes estudiantes del intensivo ETR demuestran que se

puede estudiar y disfrutar a la vez. En fin, sigo revisando y sospecho que podría escribir una editorial de cuatro hojas si me obstino en describir todo lo que encuentro, dado que cada página me despierta alguna reflexión. Sin embargo, como se dice, para muestra basta con un botón... No hay manera de que los que tenemos la costumbre de acceder a estas revistas, que representan un condensado de la actividad que nos une, podamos construir esta suerte de memoria colectiva de alguna otra forma. Como sostuve en un principio, cualquiera de nosotros puede encontrar en algún sitio de la babilónica red virtual todo tipo de dato; sin embargo, REC atesora en sus páginas la historia común, compuesta de testimonios, de personajes, de información, de fotografías, de recuerdos... Ahora me siento seguro. Es acertado el esfuerzo del grupo de personas que construye este espacio que se llama REC y estoy seguro de que el universo de gente que conforma este sitio común así lo sabrá valorar, desde los que contribuyen con su sapiencia técnica, hasta los que organizan los eventos, pasando por los que se constituyen en simples lectores y por los que apoyan económicamente con los avisos comerciales. Todo este esfuerzo tiene sentido porque, entre todos, estamos haciendo la historia.

## REUNIÓN ANUAL DE LATINPIN EN SAN PABLO



Xavier Sánchez Polit, Xavier Montero, Rafael Pesantez, Nicolás Iadisernia, Julián Restrepo, Dairo Naranjo, Javier Maldonado Moctezuma, Ignacio Bersztein, Alejandro Pueyrredón y Fabio Humberg. Ausente en la foto Antonio Carlos de Oliveira.

**E**l Palacio Tangará de San Pablo (los tangarás son un grupo de coloridos pájaros tropicales) fue la sede elegida para la 4ª reunión anual de LATINPIN, en el marco de ABRAFATI. Participaron Antonio Carlos de Oliveira y Fabio Humberg en representación de la anfitriona ABRAFATI, Julián Restrepo de STAR (Colombia), Xavier Sánchez Polit, Xavier Montero y Rafael Pesantez de ASETER (Ecuador), Javier Maldonado Moctezuma de ANAFAPyT (México), Dairo Naranjo de ACTR (Colombia), Alejandro Pueyrredón, Nicolás Iadisernia e Ignacio



Bersztein de ATIPAT (Argentina). Durante la reunión anual se trataron los temas del orden del día, entre los que destacamos: Cronograma de Seminarios virtuales a realizar durante 2018. ATIPAT se comprometió a realizar un seminario sobre la sustitución del plomo en Argentina. Calidad: En México, ANAFAPyT contrató un laboratorio independiente para realizar una certificación sobre las distintas calidades de pintura arquitectónica que se ofrecen al consumidor. Desde LATIN-

PIN se propone extenderlo a toda Latinoamérica. En México y en Brasil, existen normas sobre ciertos estándares que deben contener las pinturas en general. Se sugirió que aquellos países que no cuenten con normativas sobre estándares en pintura, se proponga a las autoridades a incluir la pintura dentro de las normas de construcción. Aplicación de las normas de GHS: este tema ya recurrente, sigue generando dudas en su aplicación en las empresas. A nivel mundial existen varias diferencias de acuerdo a las sucesivas actualizaciones y esto afecta notablemente a los países de nuestra región. En la práctica, si una empresa envía sus productos de un país a otro, deberá revisar que sus etiquetas sean aptas. Para LATINPIN lo que se debe buscar es armonizar su uso en la región.

## CAPACITACIÓN EN BUENOS AIRES Y CÓRDOBA

**E**l área Capacitación de ATIPAT realizó durante septiembre tres actividades formativas:

Control de Calidad Y Evaluación de desempeño de los recubrimientos: El miércoles 20/9 en Córdoba, con el Dr. Hugo Haas y el Lic. Adrián Buccini como disertantes en el Salón Epiro, del Complejo



Dinosaurio Mall de Córdoba. El curso de 4 clases para Compradores y Vendedores de Materias Primas fue dictado por el Lic. Juan Alberto Soraire en la sede de ATIPAT, mientras que el 22/9 en el Foro de las Ciencias y las Artes cercano a la sede se dictó la Jornada Patologías en Recubrimientos por el Dr. Hugo Haas y del Lic. Eduardo Genasetti.

# DOMINAR LA REACCIÓN DE ADICIÓN DE MICHAEL

Tecnología de secado ultrarrápido, bajo VOC, para pinturas 2K, libres de isocianato

Brinkhuis, J. Schutyser, F. Thys, E. De Wolf, T. Buser, J. Kalis, N. Mangnus, F. Van Wijk\*

Un nuevo sistema libre de isocianato sin estaño, con bajo VOC, se logra sobre un nuevo catalizador bloqueado y un paquete de aditivo de control cinético usado conjuntamente con la química de Adición de Michael. La vida útil y el tiempo de secado se pueden desacoplar eficazmente, combinando un curado rápido con una vida útil prolongada. Se presentan comparaciones con sistemas estándar 2K.

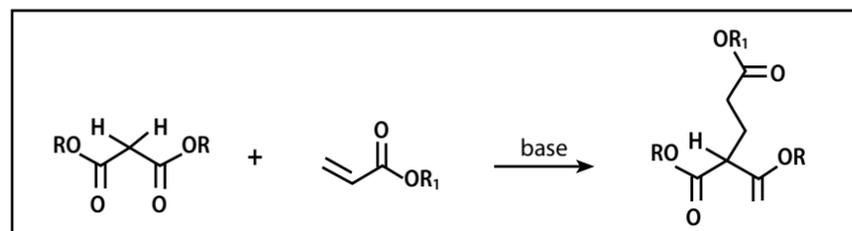


Figura 1: La reacción de adición de Michael entre malonato y acryloyl.

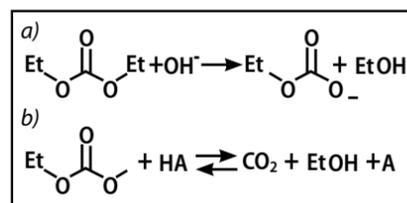


Figura 2: La formación del catalizador bloqueado y su activación, HA representa un donante de protones.

Impulsado por los cambios en la legislación HSE (legislación de la UE sobre la competencia), la competencia en los costos de aplicación de la pintura y el desempeño del revestimiento, la tecnología de la pintura de hoy continúa desarrollándose en la dirección de sólidos más altos, temperaturas de curado más bajas y procesos de pintura más rápidos. Cumplir estos requisitos combinados es muy desafiante y se encuentra con los límites de la versatilidad de las químicas de curado disponibles actualmente. La química de la adición MA [1] ofrece una perspectiva para hacer pasos más allá de esos límites. La adición de Michael (MA) ha sido explorada antes para aplicaciones de recubrimientos [2], aunque nunca se ha establecido como una tecnología de curado convencional aún, muy probablemente porque es demasiado reactiva. Los componentes claves de un sistema de MA son enlaces dobles C=C de electrones catiónicos (por ejemplo, un acrilóilo, el aceptor), enlaces CH ácidos (como presentes en los restos de acetoacetato y malonato, el donante) y un catalizador de base que pro-

duce un Carbanión nucleofílico que puede agregar al doble enlace. Se forma un enlace carbono-carbono entre los dos restos. El segundo protón de la especie donante está disponible para la reacción con reactividad similar (Figura 1). Las características relevantes derivadas de las características de la química de MA incluyen: La necesidad de una base lo suficientemente fuerte como para abstraer un protón de la especie donante. El pKa de un acetoacetato C-H es de alrededor de 10,7, para un malonato es incluso mayor (> 13). La ausencia de especies ácidas que desactiven el catalizador.

La muy alta reactividad de los carbaniones se formó, especialmente cuando se usó especies de malonato como donante. En formulaciones de pintura catalizadas es fácil crear condiciones bajo las cuales una re-

acción de MA entre especies de malonato y acrilóilo puede ser esencialmente completada en cuestión de minutos. En este caso, tanto el malonato como el acrilóilo pueden coexistir en la pintura sin catalizar y presentar una buena estabilidad en el estante.

La naturaleza de los enlaces carbono-carbono formados no llevan a puntos débiles en durabilidad.

La tecnología de adición de Michael abre una ventana para el uso de componentes de reticulación no polares, de bajo peso equivalente que pueden conducir a formulaciones de muy baja demanda de disolventes capaces de crear redes poliméricas de alta densidad de reticulación

Las opciones de la química MA se ampliaron centrándose en las formas de controlar la reactividad inherente de un sistema de malonato-acrilóilo mediante el uso de su alto potencial de reactividad, mientras que la creación de una larga vida útil y un tiempo de apertura viable como se describe a continuación. Combinadas con resinas especialmente desarrolladas, los beneficios obtenidos son tan profundos que puede ser reconocido como un nuevo tipo de tecnología de curado, que se utiliza en muchos mercados y aplicaciones diferentes. Por lo tanto, esta nueva química se conoce como 'Acore'.

Dr Fred van Wijk  
Nuplex Resins fred.vanwijk@nuplex.com  
Traducción Hugo Haas

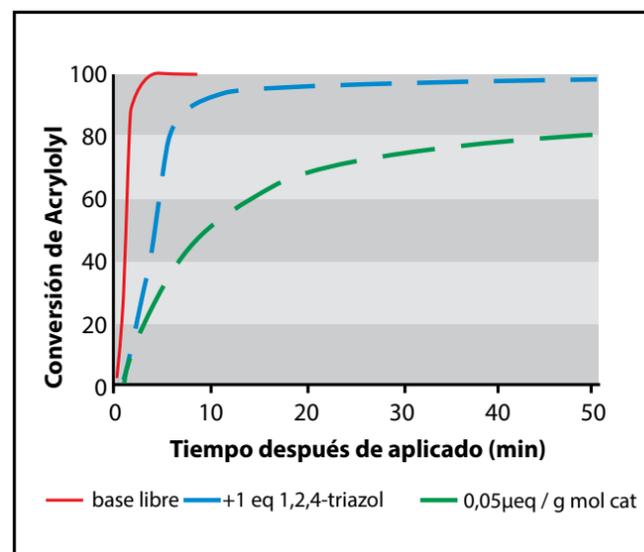


Un socio.  
Muchos especialistas.

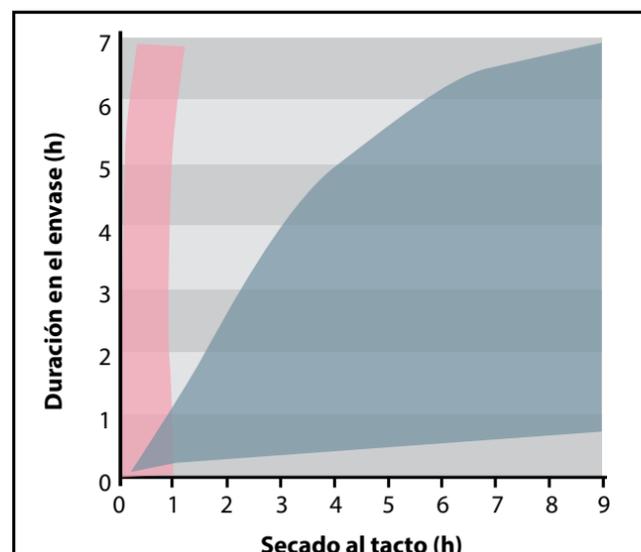
Forma parte del equipo de Evonik: después de todo, no sólo trabajamos para nuestros clientes, trabajamos con ellos. Esto nos permite desarrollar soluciones personalizadas para sus productos, como un socio ceativo durante todo el proceso de formulación. Nuestros especialistas en todo el mundo tienen pleno dominio de las áreas de pintura para embalajes, pintura antifouling y pintura automotriz original.

Evonik. Power to create.





**Figura 3:** Conversión de enlaces dobles acrílicos (FT-IR, 809 cm<sup>-1</sup>) que muestran el efecto de la expulsión de CO<sub>2</sub> (Figura 2b); Línea verde: sin 1,2,4-triazol, línea azul: 1 eq 1,2,4-triazol / mol cat (50 μeq / g).



**Figura 4:** Imagen generalizada del balance de secado y de la vida útil de la mezcla. Área azul: el "mundo" del curado con isocianato OH y NH; Área roja: el campo de operaciones para las pinturas basadas en Acure.

**Control de vida útil y secado**

Una reactividad muy alta no se puede combinar fácilmente con una buena vida útil. Sin embargo, se encontró una solución en el bloqueo reversible de un catalizador de base fuerte con un di-alquilcarbonato como se representa en la Figura 2a. Las bases fuertes formarán aniones carbonato de alquilo con una basicidad lo suficientemente baja como para no iniciar la reacción de MA. Estos carbonatos son inestables, ya través de las especies protonadas se forma un equilibrio con CO<sub>2</sub> libre y alcohol (Figura 2b). Después de mezclar en un recipiente (con una relación superficie / volumen relativamente baja), no hay liberación rápida de CO<sub>2</sub> y se observan largo pot life (ver más abajo).

Sin embargo, al aplicar la pintura, se crearán grandes superficies facilitando el fácil escape del disolvente y especialmente del CO<sub>2</sub>. Esto desplaza los equilibrios, seguidos de un rápido desbloqueo de la especie básica que desencadena el potencial de reactividad total del sistema malonato de acrililo. Este proceso de desbloqueo se acelerará cuando HA se vuelve más ácido, desplazando el equilibrio 2b hacia la derecha (Figura 3). El resultado neto es la combinación de una vida útil muy larga con un secado muy rápido. Se pueden obtener fácilmente pot-life de por lo menos cuatro horas y, si es necesario, se pueden formular para contarlas en días. Al mismo tiempo se puede observar que los tiempos libres de pegajosidad se reducen a 10 minutos después de la aplicación, y los tiempos de grabador de secado de fase 4 (sin

rascarse) no son mucho más largos. La figura 4 muestra el balance de vida útil / velocidad de secado diferente para sistemas basados en Acure frente a isocianatos. El efecto de la adición de alcoholes a las pinturas de Acure está desplazando el equilibrio de la Figura 2b a la izquierda, extendiendo la vida útil sin afectar significativamente los tiempos de secado. Cuando se sigue la conversión de acrililo tras la aplicación con FTIR (809 cm<sup>-1</sup>), se observa que la conversión puede así fácilmente alcanzar valores por encima del 80% en los primeros 10 minutos. Esto indica no sólo un secado físico rápido del Im, sino también un desarrollo de densidad de reticulación muy rápido con el beneficioso rápido rendimiento de recubrimiento asociado de la robustez química y mecánica. La reactividad potencial también puede utilizarse a temperaturas inferiores a la temperatura ambiente: se han observado tiempos de secado de menos de una hora a temperaturas de aplicación de hasta 15 °C. En cuanto a su uso práctico, este sistema puede utilizarse como revestimiento 2K con componentes reactivos (polímero de malonato y oligómero de acrililo) premezclados y el catalizador que se añade como activador.

**Complicaciones que surgen por el rápido curado**

Los sistemas de pintura con tiempos de secado tan cortos pueden traer complicaciones que normalmente no se reconocen para los sistemas "lentos". En primer lugar, tales tiempos de secado se hacen compe-

titivos con la capacidad de los disolventes para escapar de la Im. Bajo condiciones de curado ambiente, la temperatura de transición vítrea (Tg) del recubrimiento húmedo aumenta debido a la liberación del disolvente ya la reacción. Cuando la Tg alcanza la temperatura ambiente (RT), el sistema vitrifica: la difusión del disolvente y la reactividad química se vuelven severamente retardadas. Si tal vitrificación en la superficie del revestimiento, que se vuelve libre de pegajosidad, ocurre mucho antes que en las capas más profundas, puede retenerse algún disolvente en aquellas capas más profundas que no pueden escapar fácilmente a través de esta superficie cerrada. Es decir, la liberación adicional del disolvente se ralentizará significativamente. La ventaja de esta imagen es que los disolventes son excelentes plastificantes. Esto significa que la conversión de entrecruzamiento es capaz de elevarse más mientras que la reacción no está impedida todavía por una Tg alta y es entonces más fácil alcanzar la conversión completa antes de la vitrificación. Sin embargo, un exceso de disolvente atrapado puede hacer que la Tg en capas más profundas permanezca más baja, en cuyo caso puede observarse una dureza de péndulo inferior. Kiil modeló la competencia entre la reacción química y el escape del disolvente [3]. En segundo lugar, el secado ultrarrápido puede conducir a una apariencia reducida con una ventana de tiempo muy estrecha para nivelar. Uno puede ver tales sistemas de secado rápido luchar con la liberación de aire atrapado y recogiendo overspray. En algunas condiciones, un rápido curado

*Encuentre en Smart Chemicals su aliado estratégico*

**SMART****EX**

*Regulador de pH  
Mejora costos, calidad y seguridad  
Reemplaza amoníaco sin SEDRONAR*

- Dióxido de Titanio
- Aceites de Lino y Tung
- Anticapa
- Butilglicol
- Caolín Calcinado
- Etilenglicol
- MCR Drier: secante libre de Cobalto
- Nano carbonato
- Nonilfenol 10 M
- Pentaeritritol 95% y 98%
- Polietilenglicol
- Coalescente Smartex-OL
- Tetrasodio pirofosfato TSPP

**SMART**  
CHEMICALS  
www.smartchemicals.com

superficial sobre una subcapa aún móvil puede incluso dar lugar a fenómenos de arrugas, además, los defectos telegráficos son más probables de ocurrir.

Está claro que la combinación de un secado muy rápido con una vida útil muy buena no es una garantía para un proceso de aplicación sin complicaciones significativas. El reto que se planteó fue la forma de ahorrar los procesos de secado rápido y, simultáneamente, mitigar los problemas descritos anteriormente. La solución se presenta a continuación con el uso de aditivos de control cinético especiales para crear un periodo de inducción en la reacción de reticulación, y así crear una ventana de "tiempo abierto" sintonizable.

**Creación de un 'tiempo abierto' controlado**

El concepto utilizado gira en torno a la presencia de especies HA en la formulación

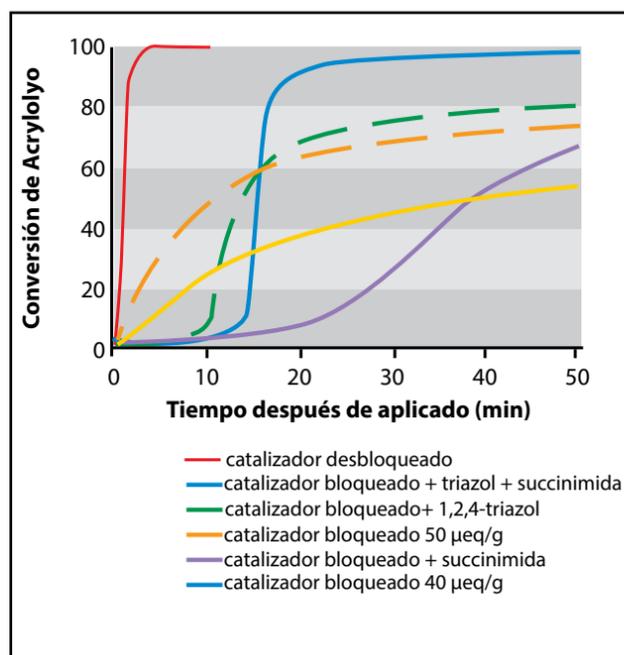


Figura 5: Efecto del bloqueo del catalizador y adición de un exceso (relativo al catalizador) de aditivos de control cinéticos sobre la conversión de enlaces dobles acrílicos (FT-IR, 809 cm<sup>-1</sup>) por adición de Michael. Catconc.: 40 µeq / g de sólidos de resina para todas las curvas, a menos que se indique lo contrario.

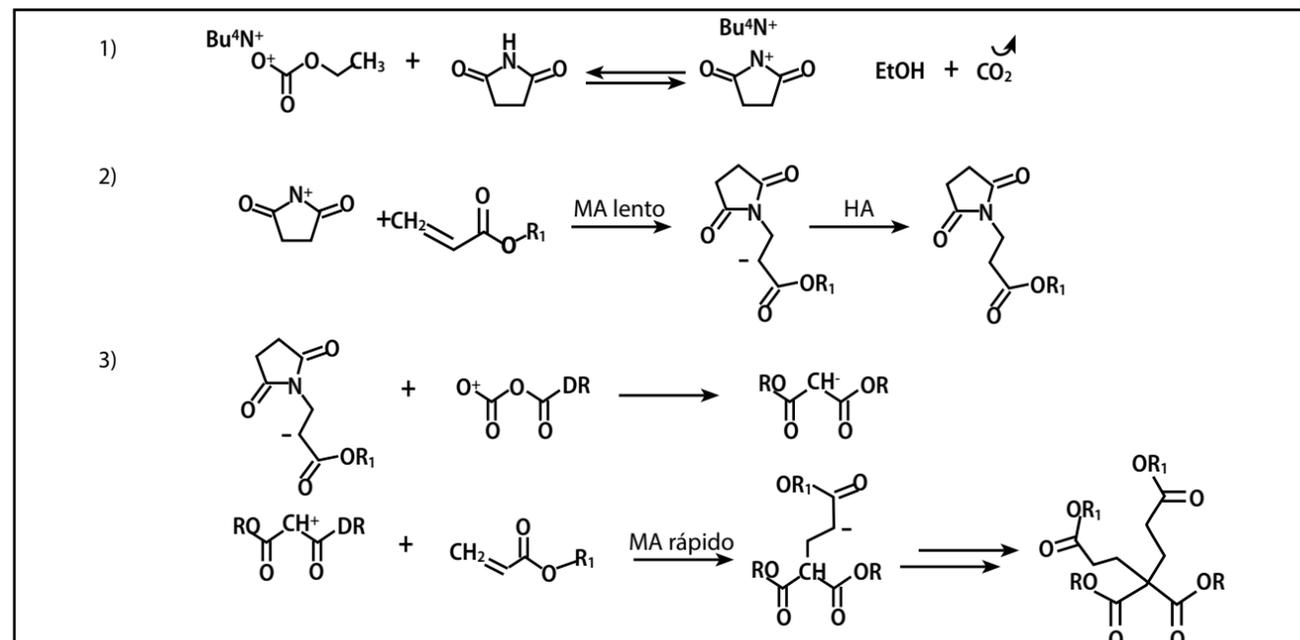


Figura 6: Control de reactividad de la química de Acure. MA: Adición de Michael. Reacción (1): control de la vida útil. Reacción (2): control de tiempo abierto. Reacciones (3): reticulación. Ambos hidrógenos de malonato reaccionan con acrililoil

que puede agregar a los aceptores acrílicos mediante una adición de Michael después de la desprotonación, pero el difiriendo del malonato en que:

- a.- HA es significativamente más ácido que el malonato C-H; Es decir, la base desprotonará HA mucho más que el malonato, posponiendo la adición rápida de malonato sobre acrililoil.
- b.- El anión conjugado (A<sup>-</sup>) tiene una re-

actividad significativamente más baja hacia el acrililoil: el consumo de estas especies por la reacción de MA es lento, es decir, las ya bajas concentraciones de HA tendrán un efecto significativo sobre la cinética temprana.

c.- Idealmente, el aducto de HA-acrililoil generado no significa significativamente aumentar la viscosidad de la pintura. Esto implica que HA es preferiblemente un componente monofuncional de bajo peso molecular, garantía de la capa húmeda de la capacidad de humedecer, nivelar, desgasear, pick-up overspray, etc.

Se han identificado varios componentes que cumplen con los requisitos anteriores, que se basan en ácidos del carbono o del nitrógeno: algunos ejemplos se enumeran en la tabla 1.

Cada uno de estos componentes difiere ligeramente en términos de impacto específico en la performance de aplicación. Combinado con el catalizador bloqueado, garantizando una prolongada vida útil, se crea por inducción un tiempo "abierto"; su duración es ajustable de acuerdo a la cantidad de aditivo utilizado. No bien las especies HA más ácidas se consumen, sólo entonces tiene lugar una muy fuerte ace-

Componente	Cantidad
Pintura "Acure" 30" DIN 4 - 23 °C	1000 g
Poliéster de malonato A	132,2 g
Succinimida mod. poliéster B	182,0
1,2,4-triazol	4,5 g
Pasta pigmentaria base acrilato	535,9
Aditivos para pintura	7,0 g
n-propanol	62,5
Butil acetato	52,4 g
Catalizador bloqueado	23,5 g
VOC	245 g/l
Sólidos (peso)t	80,3 %
PVC	0,163
Catalizadores	0,05 meq/g resina sólida
Succinimida / Catalizador	1,0 eq/eq
1,2,4-triazol / Catalizador	3,0 eq/eq
Acrilato / malonato-H	0,95

leración de la reacción, aún alcanzando una alta conversión. El resultado neto es una cinética sigmoidea (Figs. 5 y 7). Junto a la cantidad de catalizador y de cosolventes alcohólicos controlando la tasa de reacción, se dispone de una caja de herramientas de formulación para una sencilla optimización de las pinturas Acure a fin de cumplir con las demandas de performan-

**El curado es rápido después de regular el tiempo de apertura**

Una consecuencia benéfica de usar una HA relativamente ácida es que la reacción b en la Figura 2 se desplazará a la derecha, aumentando la concentración de ácido débil (A<sup>-</sup>) y en particular CO<sub>2</sub>. Este último se difundirá ahora más fácilmente de la capa de pintura. Debido a su baja reactividad

**SOWER**

**Molino Horizontal de Pernos**  
 Dispersores de Alta Velocidad con Disco Cowless  
 Envasadoras Automáticas y Semiautomáticas  
 Proyectos "llave en mano"

Agente Exclusivo de Sower en Argentina  
**Color Mixing Argentina S.A.**  
 ventas@color-mixing.com www.color-mixing.com

www.sowergroup.es / es@sowerchina.com

vidad (en comparación con el malonato), la mayor concentración de A- no neutraliza el efecto positivo del tiempo abierto 'recién creado'. Sin embargo, si se consume todo el AH y se expulsa principalmente el CO, entonces la concentración máxima de las especies aniónicas de reacción rápida está presente en la pintura. El malonato se desprotona y se libera el potencial total de la adición ultra rápida de Michael, como si nunca hubiera un catalizador bloqueado (Figura 5). La química de la acure puede resumirse entonces como en la figura 6, donde un catión de tetrabutyl amonio compensa la base bloqueada con succinimida como aditivo de control cinético de ejemplo (HA). Obsérvese que los componentes de pintura que controlan las reacciones 1 y 2 de la figura 6 son especies diferentes, permitiendo que tanto la vida útil como el tiempo abierto se sintonicen independientemente, aceptando sólo un compromiso limitado en el tiempo de secado. Simultáneamente, se obtienen ventajas muy significativas en el desarrollo y la apariencia de la dureza del péndulo (Figuras 7 y 8). Para espesores de capa superiores a 40 µm se observó que tanto el 1,2,4-triazol como la succinimida son necesarios para obtener resultados óptimos.

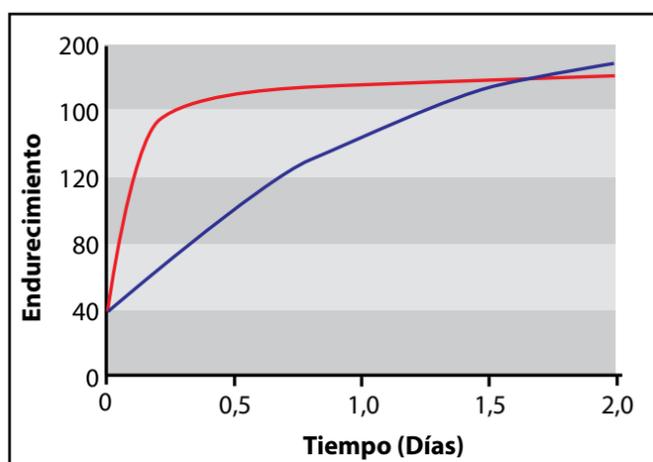
**Buena durabilidad y excelente adhesión en la mayoría de los sustratos**

En general, las pruebas de meteorización acelerada en capas de acabado pigmenta-

das blancas producen resultados muy comparables a los recubrimientos de uretano de alta calidad (4% OH) (probados en UV-B, Xenon [5]), aunque fueron encontrados varios absorbentes UV que son incompatibles con la tecnología Acure. Sin embargo, el HALS podría utilizarse con los efectos benéficos usuales. Retención de brillo después de dos años de exposición en la Florida fue por lo menos a la par con alta gama WB 2K, HS y MS 2K referencias de uretano [5]. Los estudios de adhesión de los revestimientos superiores de Acure se llevaron a cabo sobre muchos tipos diferentes primers disponibles comercialmente usados en un amplio campo de aplicaciones de uso final incluyendo industria general, ACE y revestimientos protectores. Los diferentes tipos de imprimación epoxídica que se probaron, incluyeron aplicaciones sobre construcción nueva, retención de brillo, curado rápido, independiente de la superficie, curado a baja temperatura y tipos ricos en zinc. Se encontró una adherencia de buena a excelente en más del 80% de estos primers, lo que se puede explicar por la formación de enlaces químicos entre los grupos amina libres restantes en el sustrato y los grupos acrililo de la pintura Acure. La obtención de la adhesión química con las pinturas de Acure sobre sustratos que no contienen grupos NH puede ser más difícil. Sin embargo, se encontró que la presencia de 1,2,4-triazol, además de su función como aditivo de control cinético, también ayuda como agente promotor de adhesión en algunos sustratos metálicos. Los conoci-

dos [6] métodos de pretratamiento de metales con silanos también mostraron una excelente adhesión con capas superiores de Acure. Alternativamente, pueden usarse promotores de adhesión de alcoxisilano conocidos en combinación con Acure, si se añaden poco antes del uso. Comparando la tecnología Acure con sistemas que contienen isocianato Los datos comparativos obtenidos de diversas formulaciones de tintas blancas de TiO2 se muestran a continuación; Un Acure y cuatro sistemas que contienen isocianato de alto contenido en sólidos. Se optimizaron las pinturas para obtener el mejor rendimiento como capa superior industrial de alto brillo. Todos los componentes de pintura de referencia utilizados están comercialmente disponibles. El 4% de pintura OH-NCO A es un sistema de recubrimiento de alta temperatura RT de última generación, las pinturas B y C están destinadas a curado a temperatura elevada (B: 60 °C, C: 80 °C). Todas las pinturas tienen pigmentos idénticos a los ligantes. La composición de pintura de Acure se proporciona en la Tabla 2 y se basa en DTMPA (di-trimetilol propano tetraacrilato) como aceptor de acrililo. La resina funcional de malonato A es una resina de poliéster especialmente diseñada con un número de peso molecular medio de aproximadamente 1780 Da y un peso equivalente de malonato de 350 g / mol de resina sólida. La resina está a 85% de sólidos en acetato de butilo y tiene una viscosidad de 5 - 10 Pa.s. La resina funcional de malonato B es la misma resina; Sin em-

**Figura 7:** Desarrollo de la dureza péndulo de un recubrimiento Acure formulado para 30 minutos libre de tacto sin a temperatura ambiente (línea roja) y un recubrimiento de NCO típico al 4% de OH secado durante 30 min a 60 °C (línea azul).



bargo modificada con 1,4% de succinimida en sólidos. Se hizo hincapié en el aprovechamiento del control de la química de curado en sistemas con concentraciones relativamente altas de grupos funcionales. Por consiguiente, se obtienen revestimientos de Acure con densidades de reticulación (XLD) muy altas de típicamente 2,5 - 3 mmol / cc, como se obtiene a partir de mediciones de DMTA [5]. Estos XLD son mayores en un factor de al-

rededor de 3 con relación al extremo alto, p. 4% de OH-isocianato o aspartato, incluso cuando se usan altos niveles de isocianato (ver Tabla 3 para comparar los niveles de isocianato utilizados en este estudio). Para Acure, el XLD está entre otros, sintonizado por la relación de hidrógeno de acilomalonato, ver Figura 9, mostrando que la resistencia a MEK mejoró dramáticamente cuando A / M > 0.9. Sorprendentemente, se observó que el amarilleo en la oscuridad de

los recubrimientos de Acure dependía también de la relación A / M. Para evitar esto, la relación A / M también debería ser > 0,9, en cuyo caso puede incluso superar los sistemas basados en isocianato.

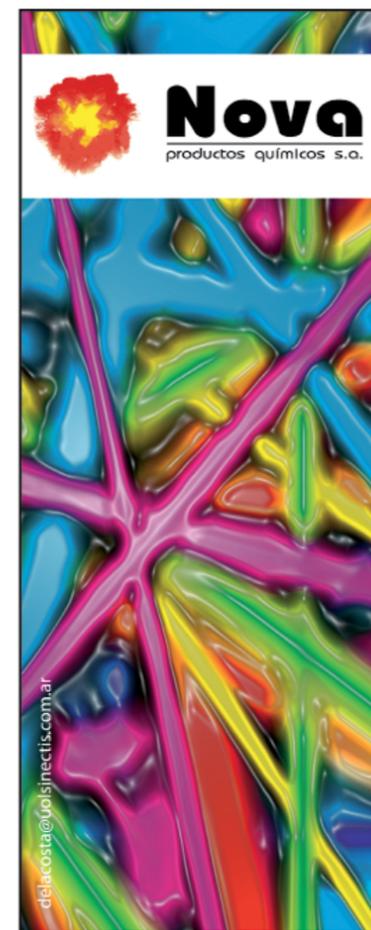
**Alto nivel de apariencia y propiedades físicas**

La apariencia de todos los revestimientos en esta prueba comparativa fue buena. Enfocándose en las diferencias, se observó que el recubrimiento de aspartato se deterioró significativamente con el tiempo cuando se expuso a 24 horas 120 ° C. Una ventaja de la química de Acure es su relativa insensibilidad de la apariencia como una función del espesor de la capa aplicada. A diferencia de los sistemas que contienen OH-isocianato, no existen reacciones generadoras de espuma con fenómenos de estallido de agua o de disolvente y riesgo subsiguiente de formación de pin-holing. En el laboratorio las pinturas de Acure se han aplicado a más de 240 µm de DFT que todavía presentan un buen aspecto. La Tabla 3 muestra además los resultados de las pruebas mecánicas, volviendo a centrarse únicamente en las diferencias entre los sistemas probados. Todos los re-

**Tabla 3: Aspecto y propiedades mecánicas directamente después de la aplicación y después del envejecimiento (DFT: 45 + 4 µm en Q-panel)**

	Acure	Aspartato	4% OH-NCO A	4% OH-NCO B	4% OH-NCO C
Viscosidad del spray (Din4)	30	24	20	20	25
SC a la viscosidad de aplicación (g/l)	81	83	71	72	76
NCO peso % en sólidos	-	29,0	17,4	17,4	22,0
NCO : OH, NH	-	1,05	1,1	1,1	1,05
Temperatura de curado (°C)	RT	RT	RT	60	80
DOI	91	93	94	94	94
Nebolina (HU)	11	10	10	21	16
Brillo 60° (GU)	90	93	95	95	97
Foam limit (mm)	>240	>240	> 160	-100	-110
Nebolina * (HU)	34	314	63		32
Retención de brillo 60° (%)	100	89	99	100	98
PH Persoz					
2 horas	108	194		45	125
1 día	169	234	138	137	154
7 días	189	248	218	207	206
Reverse impact 9 mm Crock (mar):	> 105	>105	20	4	>105
Retención de brillo (GR) 60° (%)	75	49	42	49	49
GR 60° a los 7 días RT (%)	79	51	44	53	62

\* 24h 120 °C



**En pigmentos y aditivos para pinturas, tintas, plásticos, adhesivos y para la construcción, Nova ofrece el mayor respaldo técnico, el más avanzado laboratorio de control y el mejor servicio al cliente.**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Pigmentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticorrosivos</li> <li>• Dispersiones WB y SB</li> <li>• Fluorescentes</li> <li>• Fosforescentes</li> <li>• Inorgánicos</li> <li>• Líqui - Met</li> <li>• Orgánicos</li> <li>• Óxidos Transparentes</li> </ul> <p><b>Sílices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibloqueo</li> <li>• Anticaking</li> <li>• Absorbentes de humedad</li> <li>• Extendedores de titanio</li> <li>• Mateantes</li> </ul> | <p><b>Aditivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorbentes UV inorgánicos</li> <li>• Agente reticulante</li> <li>• Agentes de superficie</li> <li>• Antiespumantes</li> <li>• Coalescentes</li> <li>• Dispersantes</li> <li>• Catalizadores ácidos "Nacure"</li> <li>• Inhibidores de corrosión "Nacorr"</li> <li>• Modificadores Reológicos "Disparlon"</li> <li>• Emulsionantes</li> <li>• Humectantes</li> <li>• Promotores de adherencia</li> <li>• Retardantes de llama</li> </ul> | <p><b>Ceras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emulsiones</li> <li>• Especiales</li> <li>• Mateantes</li> <li>• Micronizadas</li> <li>• Texturadas</li> </ul> <p><b>Espesantes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentonitas Organofílicas</li> <li>• Distribuidor exclusivo de SE Tylose</li> <li>• Poliuretánicos</li> <li>• Base Poliamida</li> </ul> <p><b>Resinas cetónicas y PU</b></p> <p><b>Formulaciones Especiales</b></p> |
|--|--|--|

**Nova** Calle 28 N° 3503 - (1650) San Martín - Pcia. de Buenos Aires - Argentina  
 Tel.: (54-11) 4752-9299 - fax: 4755-2733 - E-mail: ventas@novapq.com.ar

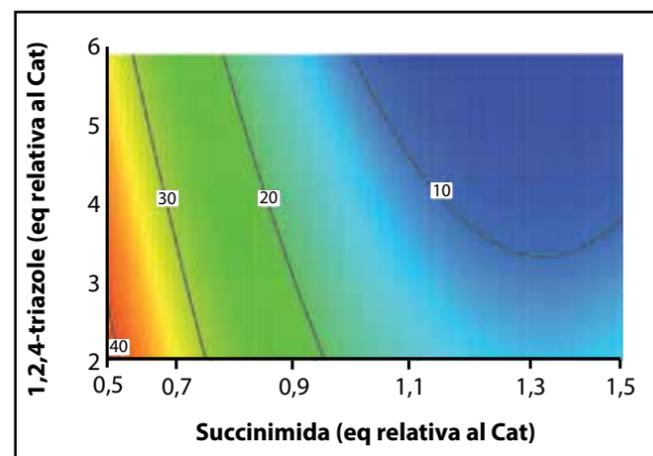


Figura 8: Influencia del catalizador succinimida y 1,2,4-triazol en la apariencia de Acure (onda corta) a 60 µm

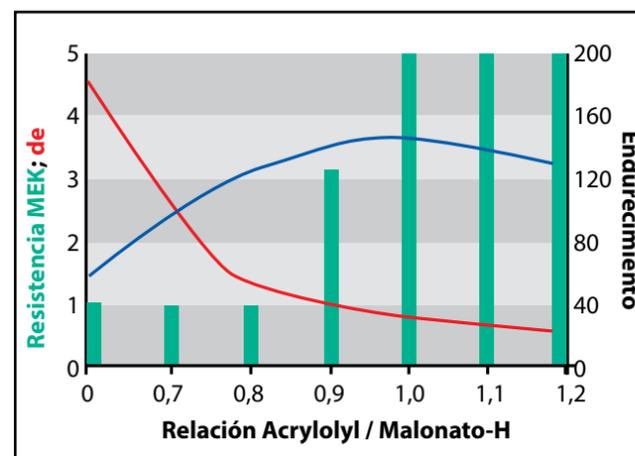


Figura 9: Dureza (DFT 65 µm) después de un día a RT (azul), amarilleo después de 24 h 120 °C (rojo) y resistencia a 4 min. MEK exposición en una escala de 1 (malo) a 5 (sin daños visibles)

vestimientos ensayados presentaban una flexibilidad excelente (como se probó con el mandril cónico). El desarrollo de la dureza para los diversos revestimientos es notablemente diferente. Obsérvese que las pinturas B y C se curaron a la temperatura elevada recomendada (30 min 60 °C y 80 °C respectivamente). Sin embargo, la dureza temprana no siempre puede competir con Acure y aspartato. La resistencia de margen superior (scratch) es consistente con la elevada densidad de reticulación presente en el revestimiento Acure.

La resistencia a diversos productos químicos es igual o mejor que las referencias para los revestimientos Acure. Resistencia al grabado ácido, se encontró que superaba los recubrimientos de referencia. Finalmente, la Tabla 4 muestra el balance comparativo de secado de la vida útil de estas pinturas a temperatura ambiente. Paint Acure II difiere de Acure I sólo en que el primero contiene la mitad de la cantidad de succinimida y un 20% más de catalizador en comparación con este último para que coincida con la velocidad de curado de la pintura de aspartato. Tenga en cuenta la muy larga vida útil para ambas pinturas de Acure.

**VOC, salud y seguridad**

Las pinturas de Acure consisten en poliésteres funcionales de malonato y oligómeros funcionales de acrililo, siendo ambos compuestos de baja polaridad sin enlaces de hidrógeno apreciables. En consecuencia, la viscosidad intrínseca de la pintura es

significativamente más baja que cuando se usan aglutinantes funcionales hidroxilo. La pintura de Acure de la Tabla 2 contenía aproximadamente 245 g / l de COV; No se realizó ningún esfuerzo para optimizar los COV bajos. Acure es una base catalizada; no requiere un catalizador organometálico ni ningún otro catalizador, ni libera formaldehído. Dependiendo del tipo de oligómeros de acrililo seleccionados, la pintura puede formularse sin compuestos sensibilizantes de la piel; p.ej. Tetraacrilato de di-trimetilolpropano (DTMPTA). Si esto no es un requisito, existen alternativas más rentables (por ejemplo, TMPT

**Resumiendo, Acure Rendimiento y perspectivas**

Acure, basado en la química de adición de Michael, ampliado con la caja de herramientas cinética desarrollada y puesta a trabajar con poliésteres malonados específicos, ha producido una impresionante combinación de atractivos parámetros de rendimiento. Se espera que estas innovaciones formen la base para una nueva generación de nuevos revestimientos de alto rendimiento capaces de proporcionar mejoras significativas en la eficiencia de costo de la aplicación. Las principales características y beneficios incluyen:

- Secado muy rápido, con rápido desarrollo de la densidad de reticulación y una vida útil muy larga
- Aplicación a temperatura ambiente, o incluso por debajo de» muy bajo contenido de disolvente (VOC <250 g / l)

- Excelente apariencia
- Aplicación de capa gruesa (> 150 µm) posible frote
- Excelente flexibilidad
- Buena durabilidad al aire libre
- Química de curado isocianato, formaldehído y sin organoestánicos

Como tal, Acure presenta un sistema que puede combinar muchas características premium a través de un control sin precedentes sobre la cinética de curado. Por supuesto, siendo un sistema catalizado base, también encuentra algunas limitaciones inherentes, especialmente en términos de sensibilidad a los componentes ácidos que pueden interactuar con el sistema catalizador. Debe tenerse cuidado al seleccionar los aditivos para evitar aquellos que potencialmente pueden causar contaminaciones ácidas, p.ej. dispersantes, agentes de control de la reología, etc. Con una adecuada elección de aditivos, se pueden evitar complicaciones. Como alternativa a los aditivos de reología ácida, se han fabricado poliésteres malonados compatibles con Acure, equipados con agentes reológicos de urea nanocristalina (SCA), que proporcionan tixotropía. También pueden surgir complicaciones de la inhibición de la curación cuando se aplican pinturas Acure sobre sustratos que contienen especies ácidas móviles, como los recubrimientos de base WB utilizados en aplicaciones automotrices. En este trabajo, se presentan las primeras

observaciones basadas en un conjunto limitado de aglutinantes malonados. Se espera un espacio considerable para disminuir la viscosidad de los aglutinantes y desarrollar pinturas de bajo contenido de VOC Acure. Del mismo modo, variaciones en, p. La polaridad, el peso equivalente de malonato o la Tg de resina y las variaciones casi

ilimitadas en la formulación de la pintura aumentará aún más el potencial de Acure en una amplia gama de campos de aplicación. Pej. Se ha demostrado ya que son posibles sistemas de pintura 'cuasi 1K' (vidas en envase que se extienden durante días) mientras se mantiene la velocidad de curado aumentando la cantidad de alcoholes.

**RESULTADOS DE UN VISTAZO**

→ Los recubrimientos de uretano de dos componentes están bien establecidos en aplicaciones de revestimientos. Sin embargo, existe la necesidad de sistemas con mayor productividad, junto con el respeto por el medio ambiente, la salud y la seguridad. En este documento se describe el lanzamiento de una nueva tecnología de avance, libre de isocianato y estaño, que satisface estas necesidades.

→ El sistema se construye sobre un nuevo catalizador bloqueado y un paquete de aditivo de control cinético usado conjuntamente con la química de Adición de Michael. Las fórmulas de pintura de prototipos ponen de relieve la baja capacidad de COV (<250 g / l) de este sistema de 2K de secado muy rápido (10 a 50 minutos, ambiente) y el único desacoplamiento del tiempo de secado y la vida útil (> 5 horas) Pintura y soluciones de proceso.

→ Se presentan la química del sistema y los resultados comparativos frente a otros acabados. Los resultados muestran que el sistema tiene un potencial significativo para desplazar los acabados de dos componentes existentes en la industria marina y de protección para sistemas OEM

**Referencias**

[1] Michael, A. (1887). "Über die Addition von Natriumacetessig- und Natriummalonsäureäthern zu den Aethern ungesättigter Säuren". *Journal für Praktische Chemie* 35: 349 - 356.  
 [2] A. Noomen, *Progress in Organic Coatings*, 32 (1997), 137-142 [3] S. Kii, *J. Coat.Technol. Res.*, 7 (5), (2010), 569-586.  
 [4] [http://www2.lsddiv.harvard.edu/pdf/evans\\_pKa\\_table.pdf](http://www2.lsddiv.harvard.edu/pdf/evans_pKa_table.pdf) [5] R. Brinkhuis, J. Schuytser, F. Thys, E. De Wolf, M. Bosma, M. Gessner, T. Buser, J. Kalis, N. Mangnus, A. Bastiaenen, 'Nueva tecnología de secado ultrarrápido, baja COV, libre de isocianato para sistemas de revestimiento 2K', *Proc. EUR. Coatings Conf, Nuremberg, abril de 2015, en impresión.*  
 [6] T.S.N. Sankara Narayanan, *Rev. Adv. Mater. Sci.* 9 (2005), 130 - 177

**Agradecimientos**

Los autores desean expresar su agradecimiento por sus contribuciones a este trabajo a: la Sra. A. Batstiaenen, la Sra. M. Thannhauser, la Sra. L. Taylor, MM Gessner, P. Dolphijn, Dr M Bosma, Dr. J. Akkerman y D. Mestach

## CASAL DE REY & CIA. S.R.L.

- ◆ PRODUCTOS QUIMICOS
- ◆ SECANTES PARA PINTURAS Y TINTAS
- ◆ ACEITES VEGETALES Y DERIVADOS

Administración: Av. Pres. Roque Sáenz Peña 943, 8º Piso, Oficina 83 - C1035AAE  
 Ciudad de Buenos Aires - Tel/Fax: +54 +11 4326-0471 / 0949/ 3368/ 0957 4393-7243  
 Planta Industrial: Ruta 8 Km. 60 Pilar - (1629) - Prov. de Buenos Aires  
 e-mail: julio@casalderey.com - Página web: www.casalderey.com

**Tabla 4: Comparación balance vida útil - secado a temperatura ambiente**

Curado RT	"Acure" I	"Acure" II	Aspartato	4 % OH-NCO A	4% OH-NCO A	4 % OH-NCO A
A prueba de polvo hh:mm	0:35	0:14	0:15	0:55	1:20	4:20
Al tacto hh:mm	0:40	0:18	1 0:25	3:30	5:35	>7:00
Vida útil DIN 53211 hh:mm	20:00	16:00	0:26	1:25	2:05	1:50

# MANTENIENDO LAS APARIENCIAS

Pinturas fácilmente limpiables. Una revisión de materiales y aplicaciones.

Por Dr. Gehard Jonschker\*

*Las pinturas fácilmente limpiables están en uso en un amplio rango de crecientes aplicaciones. Las tecnologías difieren en cómo se tratan, dependiendo del sustrato, aplicación y naturaleza de los contaminantes.*

*Se describe un número de estas tecnologías, y se destacan nuevos desarrollos.*

El interés sobre las pinturas fácilmente limpiables comenzó en 1999, una tarde en la Televisión Alemana, un bien conocido fabricante de artículos sanitarios, Villeroy & Boch, lanzó una campaña que cambió totalmente la percepción de cómo una superficie puede lucir permanentemente limpia.

Un lavatorio fue sumergido en un estanque lleno de barro, y cuando fue lentamente retirado, el barro drenó sin dejar una gota sobre la superficie perfectamente blanca y suave. Una nueva pintura fina, invisible a base de organosilanos fluorados había sido aplicada y prometía mucho menos esfuerzo en mantener el baño limpio. Un nuevo deseo de los clientes había nacido, un repelente del agua y la suciedad "tipo Teflón".

Incluso dos décadas anteriores, otras compañías han comenzado a pintar vidrios para arquitectura con sus productos basados en siliconas prometiendo una superficie mucho más fácilmente limpiable, pero en ese momento los productos eran sólo conocidos y manejados por expertos. Ahora todo ha cambiado de golpe. El efecto de fácilmente

limpiable que fue circunscripto a círculos profesionales, en este momento y para los próximos años, se ha transformado en un requerimiento masivo que domina ferias y congresos en casi todos los negocios.

En algunos casos los clientes de primera línea están queriendo pagar un adicional para pinturas fácilmente limpiables y contribuyen con más del 50% de margen bruto del producto final. Ciertamente este incentivo, motiva a los fabricantes a ofrecer y aconsejar en gran medida, estas pinturas.

### Resumen de las tecnologías de las pinturas fácilmente limpiables

Hoy en día las pinturas autolimpiables son una parte ya establecida de nuestras vidas. Cabinas apara duchas, parabrisas de los automóviles, lavatorios, mesadas de las cocinas, carriles de acero inoxidable, todo puede ser pintado con una gran variedad de pinturas fácilmente limpiables (1). Informes de mercado (2-4) predicen que el volumen total de las pinturas fácilmente limpiables y auto limpiables alcanzarán un valor de 3.000 millones de dólares en unos pocos años a partir de ahora.

Hay un vasto número en el mercado

de proveedores y tratamientos prometedores de durabilidad, suavidad, fácil limpieza y procesos de confianza. Pero, ¿cuál es la mejor pintura? Por supuesto esto es una cuestión retórica. La óptima solución existirá pero que debe ser claro que cada sistema consiste de un sustrato una pintura y una contaminación, que diferirá de caso en caso.

Pero antes de comenzar acerca de la pintura óptima, tiene sentido una clarificación de la terminología y definiciones. Comenzando con el lavabo, desde aquí a la famosa pintura autolimpiable "efecto lotus" para paredes y los barnices para vagones "anti-grafiti" y las pinturas para teléfonos celulares que no marcan las huellas de los dedos, todas resumidas aquí como fácilmente limpiables, son en realidad un conglomerado de aplicaciones para un amplio rango de requerimientos.

Una aproximación para clasificar las pinturas fáciles de limpiar puede ser hecha por la categoría de la pintura, los materiales usados y los métodos de aplicación, como se muestra en la (Tabla 1).

Pinturas repelentes de la suciedad, comparables con el bien conocido "pintado con Teflón" reciben una disminución de la energía de superficie y de esta mane-

**Tabla 1. Clasificación de materiales fáciles de limpiar y forma de aplicación**

Propósito de la pintura	Materiales	Tecnología de aplicación
Pinturas repelentes de la suciedad	Fluoroalkylsilanos	Soplete
Pinturas autolimpiantes	Fluoropolímeros	Pulido
Pinturas que pueden ser limpiadas en forma más fácil con agentes agresivos	Siliconas Silazanos/Siloxanos TiO <sub>2</sub> anatase	CVD PVD

\* (Merk KGaA)  
gerhard.jonschker@merkgroup.com  
Traducción Hugo Haas

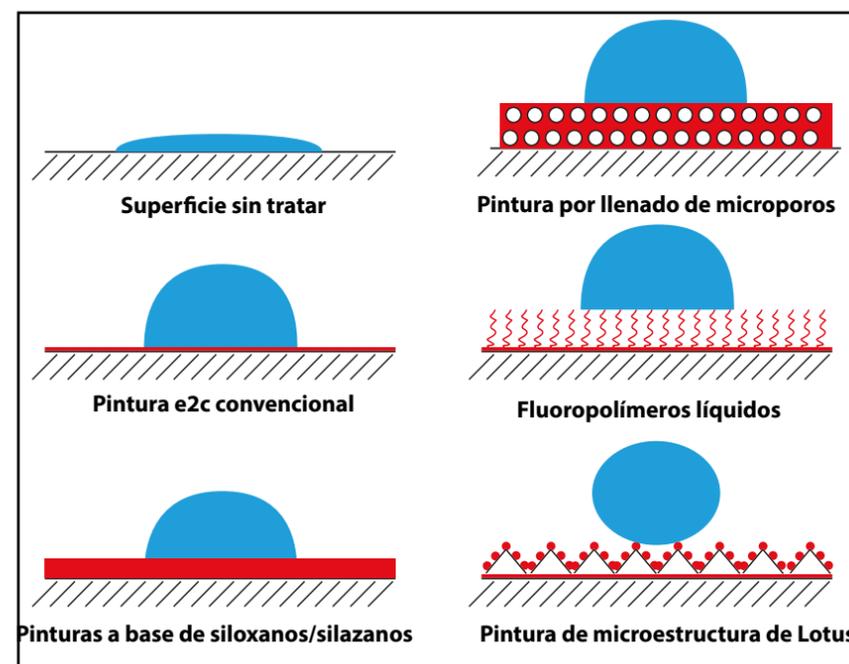


Fig. 1. Diferentes maneras posibles de obtener una pintura de fácil limpieza (no en escala)

ra reduce el mojado y la adhesión de la suciedad, mientras que el auto limpiante tipo Lotus requiere adicionalmente una estructura superficial en el rango de los micrómetros o nanómetros. El agua y los contaminantes sólo pueden tocar las puntas de la estructura y luego rodar en el más mínimo movimiento. La (Fig. 1) muestra esquemáticamente un número de maneras diferentes con las cuales se pueden obtener pinturas fácilmente limpiables. Recientemente, empresas nuevas ofrecen pinturas micro porosas rellenas con grasas silicónicas o perfluorinadas y están colectando jugosos dividendos. Estas pinturas buscan aplicaciones en las industrias alimenticias o de la salud, prometiendo por ejemplo, que una botella de ketchup pueda ser vaciada hasta la última gota (5, 6). Todas las pinturas micro porosas o micro estructuradas, sufren de una relativamente pobre resistencia a la abrasión lo que limita sus aplicaciones. Otro mecanismo de auto limpieza, que

**RESULTADOS DE UN VISTAZO**

→ Las pinturas fácilmente limpiables se usan en un amplio rango de aplicaciones. Su valor puede exceder los US\$ 3 BN en unos pocos años. Muchas diferentes tecnologías se han empleado para adecuarse a las aplicaciones que pueden incluir, por ejemplo, pinturas anti-grafti, pinturas para paredes con efecto lotus y pinturas anti huella digital para pantallas indicadoras de instrumentos varios.

→ Los polímeros fluorados pueden ser particularmente efectivos ya que tienen valores de energía superficial en la región de 10 nN/m (las siliconas tienen típicamente valores de 20-25 nN/m) Fluopolímeros combinados con grupos silanos, ofrecen inmejorables características de hidrofobicidad, durabilidad y baja fricción y pueden proveer alternativas en la formulación de pinturas de fácil limpieza.

→ Han resultado efectivas para aplicaciones sobre sustratos como vidrio, pinturas sol-gel, pero requieren altas temperaturas de curado. Para ambientes duros o materiales blandos pinturas de polisilazane y organosilazane, curadas a cerca de 100 °C, pueden ofrecer una alternativa de protección viable.

no será descripto aquí en detalle, es el usado con la estructura cristalina del TiO<sub>2</sub> anatase como pintura. Si la superficie está expuesta a la luz UV, el TiO<sub>2</sub> se convierte en hidrofóbico y foto catalíticamente rompe la molécula de agua, lo que genera radicales libres, cuyas especies descomponen todo material orgánico en sus proximidades. Pinturas de TiO<sub>2</sub> han sido comercializadas por fabricantes de vidrios y azulejos y funcionan muy bien bajo condiciones óptimas. Potenciales inconvenientes son el alto índice de refracción de TiO<sub>2</sub>, convierte las superficies en reflejantes, incompatibilidad con muchos selladores de silicona y afinidad por contaminantes inorgánicos (1).

**Fluoropolímeros - ventajas y cuestiones ambientales**

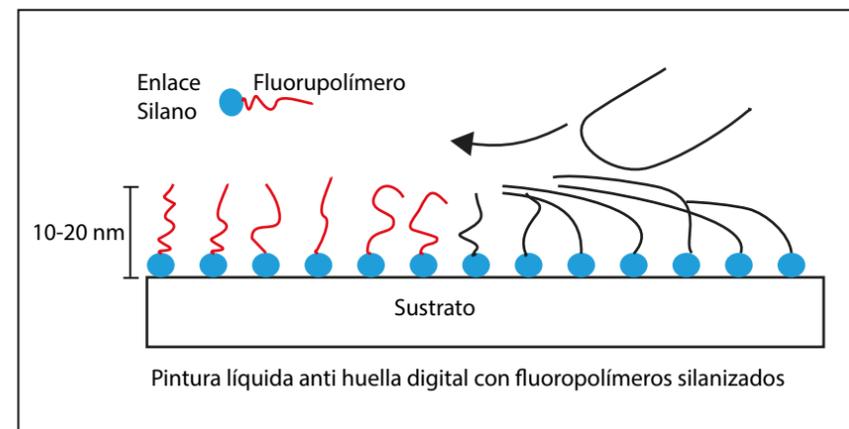
Polímeros y moléculas fluoradas son adecuados para formular pinturas fácilmente limpiables, ya que exhiben una muy baja energía superficial, tan baja como cerca de 10 mN/m. Como una regla del pulgar, el agua (72,8 mN/m) o la suciedad grasosa (aproximadamente 20-30 mN/m) pueden solamente mojar una superficie cuando su tensión de la superficie es más baja que la energía de la superficie del sustrato. Desde que los polímeros o moléculas fluoradas tienen la más baja posible energía de superficie, el mojado a adhesión del agua o grasa/aceite es decrecida a un mínimo.

Las siliconas, por el contrario no pueden prevenir que el aceite/grasa moje la superficie, desde que la energía de la superficie no es suficientemente baja (20-25 mN/m).

Además de los bien conocidos y ampliamente usados, silanos fluorados, polímeros fluorados conteniendo un grupo silano, pueden ser usados para formular pinturas fácilmente limpiables (ver Fig. 2). Sus principales aplicaciones hoy, son pinturas que no marcan las impresiones digitales en monitores. Aplicaciones de aproximadamente 10-20 nm de espesor no solo, ocultan las impresiones digitales sino que además, aún más importante, garantizan el fácil deslizamiento del dedo sobre la superficie de los teléfonos celulares, y consecuentemente se transforman en un sentimiento placentero cuando se tocan tales superficies. En años recientes, el mercado de los polímeros fluorados ha cambiado significativamente. Monómeros o polímeros que contienen restos de más de seis átomos de C perfluorados en una cadena fueron una vez el estado de la técnica, pero ahora han desaparecido casi por completo del mercado, ya que están prohibidas por las autoridades del oeste de los EE.UU. incluyendo US EPA (7). Se encontró que los correspondientes ácidos carbónicos fluorados, que son el producto final de descomposición en el medio ambiente, se acumulan en las mamas y ser una causa potencial de problemas de salud. Polímeros fluorados puros como el PTFE de suficiente largo de cadena, son prácticamente insolubles, y en consecuencia pueden ser viables alternativas para solucionar este problema. Debido a su extrema hidrofobicidad, los polímeros fluorados, son aplicados a partir de solventes parcialmente fluorados, o vía PVD (Deposición física a partir del vapor. "Physical Vapour Deposition"). Desde que un revestimiento de solamente 10 a 20 nm de espesor es suficiente para generar una disposición densamente empaquetada de fluopolímeros en la superficie, sino que son además también muy eficientes. Desde que estas pinturas no contienen un catalizador de curado "el microclima" sobre la superficie, es responsable por el proceso de curado y la adherencia sobre el sustrato.

**Fricción, mojado y temas de durabilidad**

Los fluopolímeros fáciles de limpiar son polímeros típicamente asimétricos con



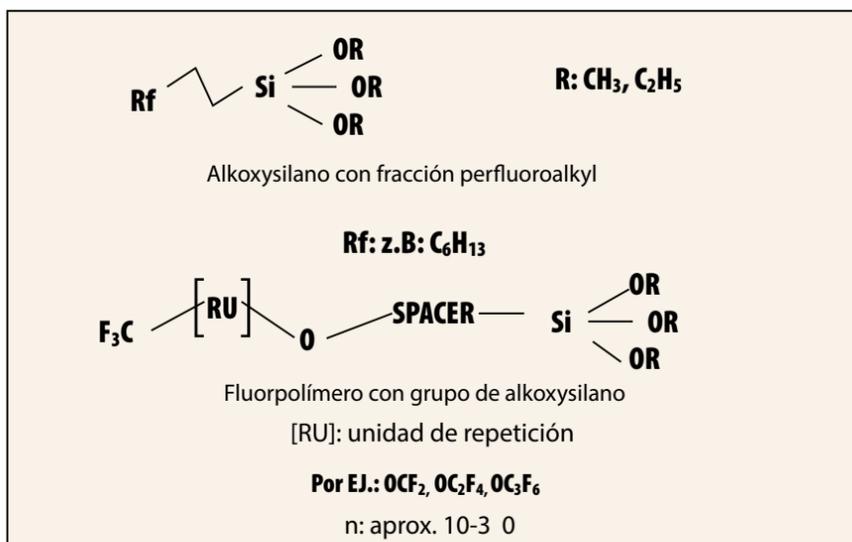
**Fig. 3.** Fluoropolímeros con una sola unión con un silano crea una capa de un líquido o una grasa sobre la superficie reduciendo así la energía de la superficie y la fricción.

solamente una unión de un grupo silánico en un extremo, creando una grasa fluopolimérica líquida amarrada sobre el sustrato ver (Fig. 3). Comportarse más bien como algas en una corriente de agua, las cadenas del polímero pueden fluir hacia atrás dando la sensación que se está tocando una superficie totalmente sin ninguna fricción. El coeficiente de fricción estática de tal superfi-

cie, medido con almohadillas de fieltro, puede ser tan bajo como 0,1, comparado con aproximadamente 0,6 de una pintura fluorosilánica típica. La fricción reducida también tiene un alto impacto sobre la resistencia a la abrasión. La Figura 4 muestra una comparación entre un fluorosilano tradicional y una pintura fluoropolimérica en una prueba de abrasión usando lana de

acero. Para esta prueba, la cantidad de fluoropolímero aplicado fue solamente 1/5 del fluoroalquilsilano. Paneles de vidrio limpiados con soda cáustica fueron usados como sustratos para este ensayo.

El fluoropolímero muestra en esta prueba muy buena durabilidad, mientras que la pinturas fluorosilánica fue rápidamente destruida. Una razón para este comportamiento, es que el impacto de la fuerza abrasiva sobre la pintura, es determinado no solamente por la fuerza aplicada por unidad de área, pero también en gran medida por la fricción entre la lana metálica y la superficie. Este efecto también es relevante para pinturas convencionales. En forma similar a los aditivos basados en ceras para limitar los daños causados por rasguños. Adicionalmente la mayor calidad resbaladiza de la superficie, mejora la resistencia a los rasguños y a la abrasión. Por comparación entre ambas pinturas. El ángulo de contacto estático del agua fue usado como una rápida medida para caracterizar las pinturas. Para una evaluación más precisa de las propiedades hidrofóbicas y oleofóbicas



**Fig. 2.** Fluoroalquilsilanos y fluoropolímeros con grupos alcoxilanos unidos a la molécula pueden usarse para formular pinturas fácilmente limpiables y de baja energía de superficie.

**NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS**

**Nuevos pigmentos, entonadores y alcohol polivinílico**

A la recientemente incorporada línea de glitters en polvo, Glaube ha agregado a sus productos nuevos pigmentos perlados y de efecto y sigue creciendo con los adhesivos vinílicos en toda su gama para carpintería, entapado de carpetas, packaging, papel, cartón, etc. También desarrolló una línea de entonadores universales que, además de los 12 colores standard que se encuentran en las pinturerías, va a presentar una nutrida carta de colores. En las próximas semanas sumará alcohol polivinílico tanto de alta como de baja viscosidad. En noviembre la firma asistirá a China Coat 2017, en busca de nuevos productos, maquinarias, y/o firmas a representar, por lo que ofrece a sus clientes traer información sobre productos de su interés

**Abastecedora Gráfica anuncia nuevos productos de sus representadas**

Elcometer 500 es el nuevo medidor de espesor de pinturas sobre concreto, mide en forma confiable y no destructiva hasta 10 mm de espesor de recubrimiento sobre hormigón y otros sustratos similares. Otro producto es el Elcometer 510, el nuevo medidor totalmente automático de adherencia por arranque, que mide con precisión la fuerza de la adherencia entre el revestimiento y el sustrato. Una bomba hidráulica automática garantiza la aplicación de una presión suave y continua para obtener resultados homogéneos y repetibles. Por su parte X rite ha lanzado nuevos modelos de equipos espectrofotométricos esféricos Ci64 y Ci62 y el Ci7860. Abastecedora Gráfica es ahora representantes de todos los productos de la línea LENETA

USA y RK Print UK. Para mas información visite <http://www.abastecedoragrafica.com.ar>

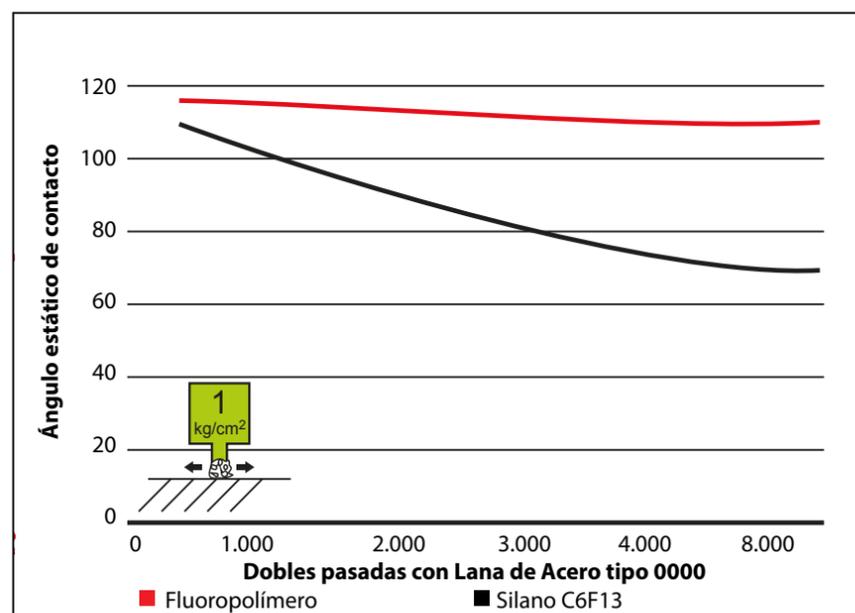
**Nueva representación**

Química Mineral SRL, proveedora de cargas y otros productos químicos, firmó un acuerdo de representación con la firma SUEK AG para su línea de productos Spherefill, Cenosferas huecas de uso como filler alivianante y aislante, utilizadas para pinturas y recubrimientos, masillas, morteros, colas y paneles acústicos, entre otros usos. Spherefill dispone también de esferas huecas de vidrio para completar su línea de productos. Consultas: [ventas@quimicamineral.com.ar](mailto:ventas@quimicamineral.com.ar) [www.spherefill.com/](http://www.spherefill.com/). La empresa estuvo presente en el Stand Argentino de ATIPAT en ABRAFATI en octubre próximo

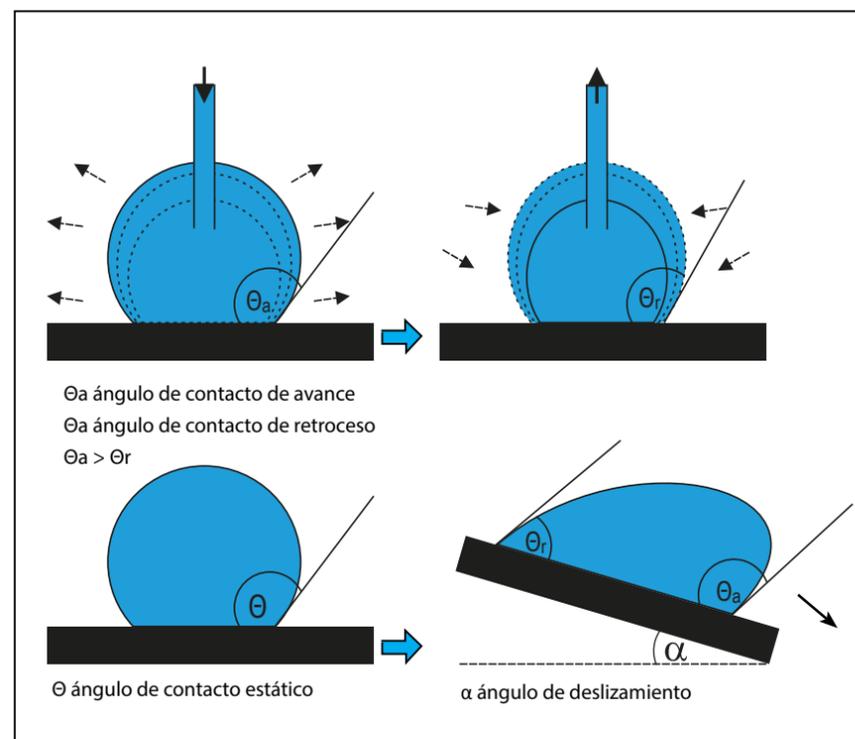
ya ha confirmado su presencia en el REPORT 2018.

**Nueva Resina para lacas de termosellado**

Evonik anuncia el lanzamiento de DEGALAN® VP P 34 nueva Resina para lacas de termosellado diseñada para packaging alimenticio y farmacéutico. Este polímero en pellets (100% contenido solido) presenta adhesión directa a foil de aluminio con una nueva tecnología de termosellado para PS y PVC ( PVdC) sin necesidad de formulación con primer vinílico como copolímero, y rápido secado en combinación con solventes de baja evaporación. Se trata de una alternativa de alta performance cuando se necesita lacas de termosellado. Contacto Gabriel Mario Avella Coating & Adhesive Resins Gabriel. [avella@evonik.com](mailto:avella@evonik.com) TE: +54 11 4708-2042 [www.evonik.com/adhesive-resins](http://www.evonik.com/adhesive-resins).



**Fig. 4.** Resistencia a la abrasión de pinturas de baja energía superficial sobre vidrio (dobles frotaciones con lana de acero fina grado 0000). La fricción más baja de la pintura con fluopolímero comparada con la pintura de silano con la mitad de C6F13 mejora mucho su durabilidad



**Fig. 5.** Evaluación de la hidrofobicidad y del beneficio práctico de una pintura con superficie de baja energía. Ángulos de contacto, hidrofobicidad y ángulos corredizos.

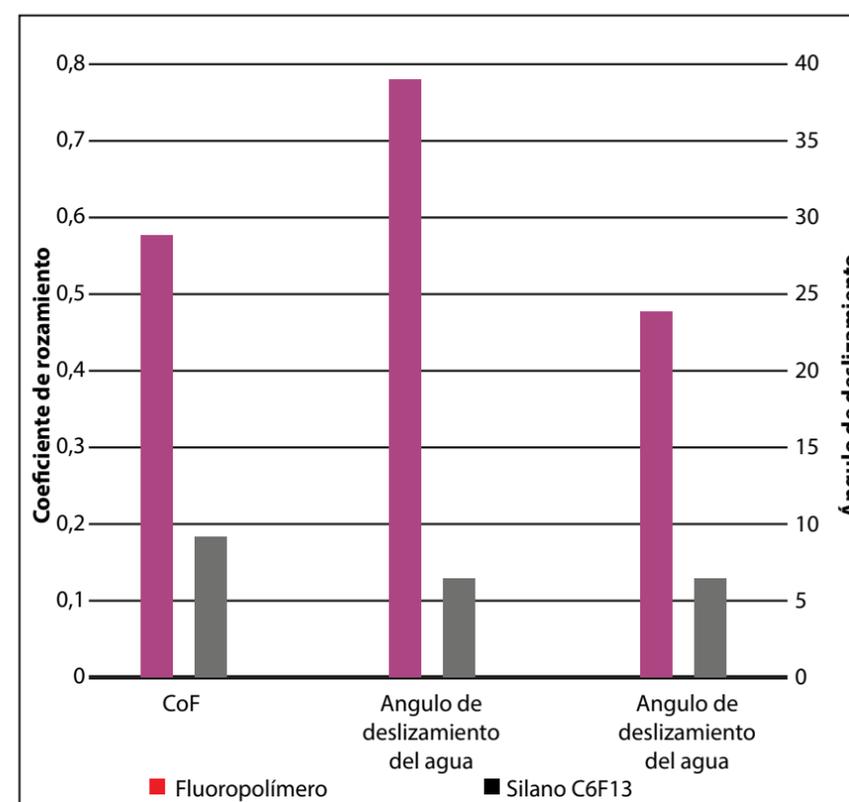
de la pintura, la gota de agua no puede ser puesta simplemente sobre la superficie, pero el ángulo de contacto debe ser monitoreado mientras se bombea agua adentro y afuera de la gotita. Lo mismo puede ser hecho con hexadeca-

no como sustancia modelo para suciedades grasosas. Puede observarse una histéresis típica debido a que el avance del ángulo de contacto es usualmente mayor que el ángulo de retroceso. El retroceso del

ángulo de contacto y la histéresis son mucho más significantes para la evaluación de la hidrofobicidad de la pintura, que el ángulo de avance. Pinturas excelentes casi no muestran histéresis y un pequeño ángulo de deslizamiento. La Figura 5 ilustra la base de estos ensayos. El mismo efecto se puede observar cuando se inclina la superficie con la gota de agua hasta que la gota comienza a deslizarse. Este ángulo de deslizamiento da una información valiosa sobre el beneficio práctico de estas pinturas sobre lavatorios, parabrisas o puertas de cristal. En esta prueba, las gotas de agua sobre la capa de fluorosilano comienzan a deslizarse en un ángulo de inclinación > 30° mientras que los fluoropolímeros atados a la estructura pueden mostrar los ángulos de deslizamiento tan bajos como 2-3° (ver Fig. 6). Excelente durabilidad y sensación al toque, eficiente y favorable según un punto de vista EHS. Los fluoropolímeros con grupos silanos anclados en ellos, son sin duda una alternativa prometedora a soluciones para pinturas fácilmente limpiables.

**Silazanes: la ruta más fácil para pinturas ultra duras**

Partes de vidrio o cerámicas vidriadas, son superficies robustas para pinturas fácilmente limpiables. Pero qué pasa si la superficie que se va a proteger es sensible?. En tal caso la pintura fácilmente limpiable de espesor nanométrico carecen de la resistencia mecánica y química para proteger al sustrato sensible. Tradicionalmente pinturas inorgánicas muy duras sol-gel han sido usadas para estas aplicaciones pero requieren altas temperaturas de curado y largo tiempo de proceso. Silazanes, la base Nitrogenada equivalente a los alcoxisilanos, pueden permitir al formulador resolver algunos de los grandes problemas asociados a las pinturas sol-gel. Ver (Fig. 7). Debido a la alta reactividad de la unión Si-N comparada con la de Si-OR y el hecho que el NH<sub>3</sub> eliminado actúa como un catalizador de condensación durante el curado, es posible obtener una altamente ramificada pintura de SiO<sub>2</sub> a baja temperatura, a menudo < a 100 °C. La pintura de silazane y organosilazane de espesor nanométrico, puede ser aplicada por ejemplo sobre pinturas, acero inoxidable o polímeros como una pintura mecánica y químicamente resistente, permitiendo al usuario lavar aún a las pinturas sensibles con limpiadores



**Fig. 6.** Comparación entre el coeficiente de rozamiento y los correspondientes ángulos de deslizamiento de agua y hexadecano sobre superficie pintada con un fluoropolímero de baja energía superficial sobre vidrio.

químicamente agresivos o chorros de agua a presión. Por algunos años, pinturas Durazane y "tutoProm" polisilazano han sido ya utilizadas para proteger los vagones de los Ferrocarriles Alemanes contra los grafitis y llantas de automóviles contra el polvo de los frenos. Los grupos tipo silicónicos Si-CH<sub>3</sub> en los organosilazanos exhiben pinturas con propiedades repelentes, mientras que la red de SiO<sub>2</sub> contribuye a la necesaria estabilidad mecánica y química al resistir lavados con productos fuertes y agresivos. Se pueden obtener dureza hasta H 9 en la escala de lápices y resistencia a los solventes más comunes. Variando la cantidad y naturaleza de la modificación orgánica, la flexibilidad, propiedades superficiales y estabilidad mecánica de las pinturas basadas en polisilazanos se pueden lograr los perfiles requeridos. Así puede verse que no hay una cosa así definida como la óptima pintura limpia-ble, sin embargo una variedad de materiales y procesos son adecuados y están disponibles para reducir la afinidad con la suciedad y mejorar la limpiabilidad de las superficies. Pinturas de fluoropolímeros y polisila-

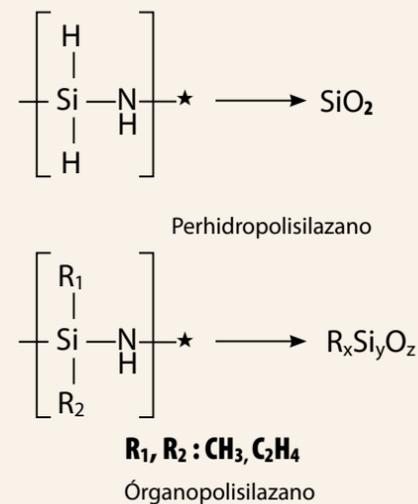


**Más de 25 años en el mercado, dedicada a la producción, comercialización y distribución de resinas sintéticas para el mercado nacional e internacional.**

- RESINAS ACRÍLICAS
- RESINAS AMÍNICAS
- RESINAS ALQUÍDICAS
- RESINAS UREICAS
- RESINAS COLOFÓNICAS
- RESINAS POLIESTER
- RESINAS EPOXI
- RESINAS FENÓLICAS BUTILADAS
- POLIAMIDAS
- POLIURETANOS

**Oficina Comercial:** Av. Roque Saenz Peña 710. 7°D (1035) Buenos Aires. Argentina.  
**Teléfono/Fax:** (54 11) 4328 6107 - [www.varkem.com](http://www.varkem.com)





**Fig. 7.** Polisilazanos y organopolisilazanos son materiales reactivos iniciales útiles para la formulación de pinturas de  $SiO_2$  y  $SiO_2$  orgánicamente modificado (fórmulas químicas simplificadas). El curado es facilitado por la reacción con agua del ambiente o absorbida.

zanos pueden ser herramientas y alternativas de valor para formular la mejor pintura fácil de limpiar para cada requerimiento individual.

#### AGRADECIMIENTOS

Ningún hombre es una isla. El autor extiende su agradecimiento a los incon-

bles colegas que contribuyeron de muchas maneras a este artículo, incluyendo por ejemplo, para mencionar sólo a unos pocos, a J. Eichhorn, N Wehrum, J. Bergheue, J Pahnke y K Koppe.

#### REFERENCIAS

- (1).-Jonschker G., *Sol Gel Technology in Praxis*, Vincentz Network, Hannover Germany, ISBN 978-3-86630-986-2
- (2).-Self Cleaning Coatings and Nanocoatings-Technology Report of D Stark Technology Solutions. 2015
- (3).-Sufaces Gel Smarter: Scouting Emery Coatings, Markets and Funcionalities – Lux Individual Researc Report.
- (4).-The Global Market dor Anti Fingerprint, Anti Bacterial, Anti Fouling, Easy to Clean and Self-cleeninga paints. Future Markets Inc.
- (5).-Website of Slips Technologies Inc.: [www.slipstechnologies.com/](http://www.slipstechnologies.com/)
- (6).-Website of LiquiGlide Inc.: <http://liquiglide.com/>
- (7).-Environmental Protection Agency (EPA), *Significant New Use Rules Long-Chain Perfluoroalkyl Carboxylate and Perfluoroalkyl Sulfonate Chemical Substances*.

## “Los beneficios van más allá de simples cálculos”

TRES PREGUNTAS A  
GERHARD JONSCHKER

### ¿Cuán difícil es incorporar los fluopolímeros en pinturas de fácil limpieza (ETC) existentes?

En el caso de los fluopolímeros hay básicamente una relación entre la longitud de la cadena y la solubilidad en solventes comunes. Dada la elección correcta de la estructura y la longitud de la cadena, el fluopolímero en cuestión en relación en aplicaciones de facilidad de limpieza son suficientemente solubles para lograr una excelente performance. La mejor aproximación es ignorar formulaciones existentes y en lugar de tener que desarrollar un sistema que comprenda un solvente, catalizador y sustancia activa que permita al fluopolímero desarrollar la fuerza total de su única fuerza y perfil de propiedades.

### ¿Ud. cree que las propiedades de las pinturas ETC durarán en el sustrato en el que se las ha aplicado?

Las propiedades en el entorno de la apli-



Dr. Gerhard Jonschker Senior de Marketing Estratégico y Comportamiento de Materiales. Plataforma de Desarrollo y Comportamiento, Industrias Merk KGaA. [gerhard.jonschker@merkgroup.com](mailto:gerhard.jonschker@merkgroup.com)

cación de las ETC son realmente muy poco colaboradoras. Pero esto en sí mismo no es nada inusual, ya que tecnologías nuevas tienden a seguir el ciclo Gartner de euforia, seguido por desilusiones, antes de transformarse en herramientas

establecidas de desarrollo de productos. Creo que ya hemos alcanzado ese estado. La mayoría de los usuarios profesionales están inconscientes de precisamente que esperar y que no esperar de este tipo de pinturas. La satisfacción de los clientes ha extendido el uso de estas pinturas a proyectos e negocios cuyos beneficios trascienden los cálculos de costos. Por esa razón, es muy probable que los revestimientos ETC saldrán del molino en unos pocos años y que serán superficies recubiertas que atraerán toda la atención.

### ¿En qué otros campos de aplicación se ha investigado?

No creo sea difícil de imaginar en donde tendría sentido aplicar pinturas fácilmente limpiables. Pero este no es el punto para mí. Es más importante seguir tomando las muchas aplicaciones ya conocidas y mejorar su durabilidad eficiencia y seguridad en la producción. Hay todavía necesidad de decir algo más en particular en relación a la eliminación de las materias primas perfluorinadas de larga cadena, que son altamente efectivas y eficientes. Los polímeros fluorados pueden servir como conductores llave para productos nuevos y mejores mientras que simultáneamente cumplen con los estándares del cuidado del medio ambiente.

## EXPERIENCIA. ENSEÑANZA QUE SE ADQUIERE CON LA PRÁCTICA: ACONTECIMIENTO QUE SE VIVE Y DEL QUE SE APRENDE ALGO

Hugo Haas

Yo había estudiado concienzudamente. Mis exámenes en la Universidad los pasaba fácilmente. Porque sabía, y sabía por haber estudiado a fondo cada materia. Y tenía el auto convencimiento que me tragaría al mundo. El hecho de terminar una carrera trae el imperativo que ahora hay que trabajar! Y que con mi flamante título yo podría elegir la empresa en la que trabajar, o el instituto de investigaciones en el que desarrollar mi profesión, y que podría ejercerla sin problemas con sólo exhibir mi título.

Probé varias alternativas, pero un día, y por un hecho fortuito, caí en una fábrica de pinturas. Y de pinturas, por más que había pintado de blanco el bañito del baño, yo no tenía la menor idea. Nada había visto en los contenidos de las materias de la Universidad, parecería que ese tema fuera algo descolgado de la nada.

El primer día de trabajo, me atendió el Jefe del Laboratorio. Un profesional que impresionaba muy bien. Y amablemente me fue introduciendo poco a poco en los temas de los cuales, después de un cierto período, yo me debería ocupar. Comprendí rápidamente que había muchas cosas de las que no tenía ni idea. Y mi autosuficiencia se transformó inme-

diatamente en humildad. Y comencé con voracidad a tratar de aprender esa nueva profesión. Y como recién llegado a la fábrica tuve que pagar algún divertido precio, que pagaban todos los recién llegados. Un día me pidieron que fuera a un sector de la fábrica a ver a un cierto Señor y trajera para el laboratorio una bolsita de una materia prima cuyo código era 1000. Inocentemente, conversé con esa persona, y sonriente me dijo que no era allí. Vaya al sector tal y vea al Señor Tal, y cada uno que veía, con cierta sorna me mandaba a otro sector y a otra persona y recorrí la fábrica con la mejor voluntad de conseguir una bolsita de esa materia prima. Más adelante supe que ese código era el del agua y que todo recién ingresado debía pasar por una broma como esa. Una bolsita de agua !!!

Y poco a poco me esforzaba en sobrevivir a una inundación de problemáticas y conocimientos de los cuales algo sabía pero estaba lejos de dominarlos. Me comentaron que había una institución formada por técnicos que mantenían una carrera de Técnico Formulador de Pinturas, Tintas y Adhesivos, y que la institución se llamaba ATIPAT. Me informé y me inscribí. Leí el programa y era justo lo que necesitaba, y más aún, supe que los Profesores de cada materia eran

técnicos especialistas en esas materias, y que además pasaban su vasta experiencia a los alumnos que comenzaban así saber, comprender, preguntar problemáticas del tema y así de seguido. Mi vida en la fábrica mejoró mucho ya que empecé a ver que todo eso también se inscribe en la tecnología y que ésta nada tiene que envidiarle a la tecnología de otros temas que son más conocidos y presentan más brillo como una tecnología de valor. Ese conocimiento valorizó mi trabajo y contentó a mi espíritu.

Pude comprobar que el estudio era muy serio y que el nivel me recordaba a las clases en la Universidad, los exámenes eran exigentes. Y pensé, porqué no empecé por esto... Pero todo es experiencia.

Y se me hizo carne el hecho real que cuando se comparte algo entre varios, a cada uno le queda una parte menor del total. En cambio el trabajo de estos Profesores de ATIPAT comparten conocimientos, y éstos se multiplican enteros por cada alumno. Y demuestran que en realidad no hay secretos. Todo está escrito.

Y además supe que hay pocos lugares en el mundo en los cuales se enseña la tecnología de estos materiales. Aprovechémoslo.

## Minera Cema S.A. Camuati S.A.

Cargas minerales - molidas - micronizadas y tratadas

69 años al servicio de la Industria de la Pintura y Tintas

Oliden 4059 - C1439 FNY - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina



[www.mineracema.com.ar](http://www.mineracema.com.ar)  
[mineracema@mineracema.com.ar](mailto:mineracema@mineracema.com.ar)

[www.camuati.com](http://www.camuati.com)  
[ventas@camuati.com](mailto:ventas@camuati.com)

(+5411) 4601-3860  
Lineas rotativas



Carbonatos de Calcio  
Talcos blancos  
Talcos Industriales  
Baritas  
Bentonitas  
Marmolinas  
Cuarzos  
Feldespato  
Caolines  
Sulfato de calcio  
Micas

# PINTURAS COLOR PARA FACHADAS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN SU FORMULACIÓN (PARTE 5)

Rubén Garay\*

*Nota del autor: La propuesta iniciada en REC 36 fue revisar, refrescar y ampliar tópicos propios de las pinturas para fachadas color, ayudando al tecnólogo en la formulación, presentación y lanzamiento de estos productos, así como también motivarlo a la reflexión y profundización del contenido de esta serie de artículos.*

*En REC 38 se emprendió la interpretación del color mencionando los tres elementos necesarios para una descripción objetiva del color: luz, objeto y observador. Iniciando el tema, con el primer elemento: La Luz.*

*En esta entrega continuaremos con la descripción del tercer elemento: El Observador. Cualquier inquietud, les agradeceré me contacten a e-mail: rgaray@inquire.com.ar*

## Visión de los colores

El físico inglés Thomas Young (fundador de la óptica fisiológica) postuló en 1807 que tenemos tres tipos de mecanismos en nuestra retina, asociados a los tres colores primarios, en forma de luces: roja, verde y azul.

Hermann von Helmholtz en 1850, tomando lo anterior, completó la misma, al basar en ella la explicación de los tres tipos de deficiencia de visión de los colores rojo, verde y azul, tomando para su denominación el orden establecido para designar las luces o estímulos coloreados primarios (primero el rojo, segundo el verde, tercero el azul). Luego Helmholtz, a la falla de la sensibilidad de respuesta de los conos al rojo la denominó protanopía (del griego: pro-

to: primero; an: no; opía: vista), para el verde, deuteranopía (deutero: segundo; an: no; opía: vista) y para el azul, tritanopía (trito: tercero, an: no; opía: vista).

Posteriormente Arthur König, postuló la necesidad de incorporar los cuatro primarios psicológicos: rojo, verde, amarillo y azul en las respuestas del cono retiniano.

Hering presentó su teoría de los colores opuestos o antagónicos en 1878, en la que proponía que había en la retina tres canales antagónicos separados, rojo contra verde, amarillo contra azul y blanco contra negro. Es la teoría de los cuatro colores psicológicos de König y Hering, la que ha servido de base al sistema de color más aceptado, el sistema CIE Lab.

Hering propuso una hipótesis, que dice que la retina comprende tres tipos de fotorreceptores, que responden respectivamente a pares antagónicos u oponentes: rojo - verde, amarillo - azul y blanco - negro, y que todos los colores se caracterizan por el grado de respuesta de estos fotorreceptores. Por ejemplo, el primer tipo de fotorreceptor responde de manera positiva al rojo y de manera negativa al verde. Esta teoría se basó en hechos empíricos, que demuestran que poseemos la capacidad para percibir un color rojo amarillento o un rojo azulado, pero no podemos percibir un color rojo verdoso ni tampoco un verde rojizo y que por tanto, verde y rojo son colores oponentes.

Debido a que son cuatro colores, es decir, rojo, verde, amarillo y azul los que se consideran como fundamentales en la teoría de los colores antagónicos, la teoría también es conocida como la teoría de los cuatro colores. La teoría tricromática y la teoría de colores antagónicos basadas empíricamente, pueden explicar varios fenómenos de visión de color, sin enfrentarse a ninguna contradicción. Por consiguiente, es difícil decidir cuál es el fenómeno

que está ocurriendo realmente en la retina. Sin embargo, el uso de técnicas microscópicas ha permitido la medición de espectros de absorción para conos individuales en la retina y gracias al avance en electrofisiología, se ha empleado un método de medición directa de la respuesta eléctrica de conos a luces de colores mediante la colocación de microelectrodos sobre la retina, resultando en que la teoría tricromática explica el mecanismo de la visión de color y la teoría de los colores antagónicos la respuesta espectral.

En conclusión, ahora se sabe que la retina contiene bastones y tres tipos del cono, que trabajan conjuntamente para realizar la visión que responde a una amplia gama de iluminancia de 0.0003 a 100.000 lx (lux, unidad de iluminancia que veremos en el próximo artículo). El modelo que explica los fenómenos de la visión del color asumen un sistema receptor tricromático - (cuando un observador normal ve un color trireceptor, discrimina su claridad (L), su tono (h) y su saturación (C)) - en el nivel de conos y una respuesta de colores oponentes, en etapas posteriores.

Por último, Land presentó su teoría "retinex" para explicar el fenómeno de la constancia del color, que consiste en que si se cambia la luz incidente en un objeto rodeado de otros, su color se mantiene constante. Está teoría supone que, de alguna forma, en su recorrido desde la retina hasta el cortex del cerebro, el sistema nervioso asigna un color a una superficie rodeada de otros colores, por comparación de la luminosidad y cromaticidad de esa superficie producida por la mezcla de las diversas  $\lambda$  que llegan a la vez a la retina.

Este fenómeno no podía ser explicado por las teorías anteriores, pero a su vez la teoría "retinex" no responde a los hechos fisiológicos que se conocen.

Por lo cual, no tenemos un conocimiento exacto del porque vemos los colores, pero

igualmente los avances logrados, han permitido a la Ciencia del Color resultados cada vez más precisos y útiles para la práctica industrial. Es pues necesario diferenciar entre las características o propiedades electromagnéticas y fotométricas de un estímulo luminoso y los términos psicológicos que describen la sensación del observador humano que recibe este estímulo luminoso.

Es por tanto una cuestión de conveniencia que, por ejemplo, se le llame "luz roja" a la energía electromagnética que posee una determinada  $\lambda$  (o una gama de ellas) y que nos provoca la percepción de "color rojo".

## ALTERACIONES EN LA PERCEPCIÓN VISUAL DE LOS COLORES

Podemos distinguir dos categorías:

- 1) Defectos o anomalías visuales (ej. daltonismo)
- 2) Desvíos o fenómenos visuales usuales en la percepción de los colores (ej. contraste simultáneo).

### Anomalías visuales

La percepción normal del color es distinta para cada persona: cada uno acepta como "iguales" a un determinado conjunto de colores, que puede ser mayor o menor, desviado en una dirección u otra del espacio de color. De ello surgió la necesidad de definir al Observador Patrón de Colorimetría ("Observador Standard").

Cuando estas diferencias son demasiado marcadas pasan a considerarse anomalías.

### Envejecimiento

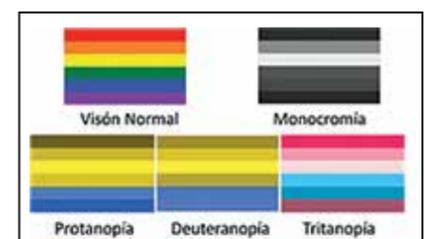


Figura 1. Tipos de Dicromía y Monocromía.

Hay cambios normales en la visión del color por envejecimiento, el cristalino comienza a tornarse amarillento, incrementándose con la edad, con la consecuencia de que una persona mayor juzga los colores más rojizos y más amarillentos.

Disminuye la apertura pupilar, incidiendo en la menor llegada de luz a la retina. Si la iluminancia es baja, las tareas para las cuales se necesite agudeza visual fina, producirán rápidamente fatiga visual.

La gama normal de  $\lambda$  de la visión humana osci-

la entre 380 nm y 780 nm. El cristalino al absorber luz UV limita la transmisión de la misma. Las personas que han sufrido de la extirpación quirúrgica del cristalino mejoran su sensibilidad al UV, pero toleran el paso de radiación nociva no solo para los fotorreceptores, por lo cual, deben usar lentes oscuros para proteger la retina de luz de alta radiación como es el caso de la luz solar.

También nuestro estado de ánimo influye en nuestra percepción del color. Está demostrado que la visión de color depende del sexo.

### Dicromatismo. Ceguera para la visión de los colores

Cuando el sistema de conos y bastones de una persona no es el correcto se pueden producir una serie de irregularidades en la apreciación del color, al igual que cuando las partes del cerebro encargadas de procesar estos datos están dañadas.

Es interesante mencionar que la forma más sencilla de confusión de colores, al hallarse uno de los conos defectuosos, es la confusión entre el rojo y el verde que no se describió sino hasta el siglo XIX, cuando el destacado Químico Físico John Dalton notó que no podía distinguir algunas sustancias por sus colores, aunque otras personas lo hacían sin dificultad. Dalton brindó la primera descripción detallada de esta deficiencia en la visión de los colores, denominándose por ello Daltonismo a dicha irregularidad en la percepción del color. Dalton creyó erróneamente que al poseer ojos de coloración azulada, el humor vítreo de sus ojos era azul, por lo cual, al filtrar la luz que recibía la retina, le provocaría esta ceguera, solicitando que a su muerte se examinaran sus ojos para confirmar su teoría. Lo cual se realizó y al presentar humor vítreo transparente e incoloro, esta lejana teoría fue abandonada.

El descenso de la sensibilidad para algunos colores es más corriente que la falta total de reacción de alguno de los sistemas de conos de la retina. Estas personas con percepción anómala del color, son tricromatas que perciben los tres sistemas de color, pero de una manera algo diferente del observador medio normal y por ello al componer todos los colores con las tres luces primarias, utilizan proporciones distintas de las normales. Se les llama protanómalos o deuteranómalos según radique en el rojo o en el verde la ligera anomalía de percepción. La del azul es prácticamente inexistente. Hay mayor cantidad de deuteranómalos o daltónicos (defectuosos a la visión del verde) que protanómalos (idem para el rojo). En el caso del azul, la visión anómala (tritanomalía) o ceguera (tritanopia) es poco frecuente.

El dicromatismo generalmente se debe a la ausencia de alguno de los conos. Los dicromatas ven todos los colores como combinación

de dos primarios, y los colores que confunden los aprecian como grises.

La alteración en la capacidad de discriminar los colores es de origen genético y de carácter hereditario, a través de genes recesivos. El defecto más común es la dificultad para discriminar matices rojo/verde. Son mucho más comunes en hombres que en mujeres. El hombre solo necesita heredar el gen defectuoso de uno de los padres para presentar alguna deficiencia en la visión de los colores. En cambio en el caso de las mujeres, que poseen dos cromosomas X, sólo serán daltónicas si sus dos cromosomas X tienen el alelo alterado. La mujer necesita heredar el gen recesivo de ambos padres para ser afectada. Según las estadísticas, solo cerca de 5 mujeres cada 1000, presentan defectos en la visión del color mientras que en el caso de los hombres, esa relación sube a 80 por cada 1000. Ver Figura 2 (Tabla).

Aunque la mayor parte de los defectos de percepción de colores tienen un origen congénito, también pueden producirse como consecuencia de alguna enfermedad e incluso por el efecto de la alteración de la sensibilidad del centro de la retina, producida por la toxicidad de algunos productos químicos, como el sulfuro de carbono, el envenenamiento por plomo, la anestesia espinal, el talio, el tabaco y el alcohol.

En los monocromatas o acromatas sólo funciona un detector, por lo cual solo perciben las sensaciones de claridad.

### Evaluación visual de la apariencia

Las evaluaciones visuales deben ser precisas y reproducibles. Cualquier variación en las condiciones de visualización afectará mucho los resultados de la misma. Como tenemos una resistencia psicológica a aceptarlo, en cada momento deben especificarse y cumplirse lo más detalladamente posible. Por lo cual el primer paso para un control objetivo del color es estandarizar al observador

Describiremos los tests de mayor uso, aunque existen otros.

Se emplean tests objetivos en el sentido de que pueden repetirse y la puntuación alcanzada tiene un método unívoco de cálculo. Es importante utilizarlos con los sujetos adecuados y es esencial que estén correctamente mantenidos. No sólo evalúan una mayor o menor capacidad visual intrínseca, sino que influyen la capacidad de concentración y paciencia, de modo que el testeado debe hacerse en un ambiente y con tiempos adecuados.

Para medir y detectar el grado de anomalía cromática de las personas se usa un aparato que permite al observador igualar el color de una luz coloreada, amarilla por ejemplo, mediante mezclas de otras dos luces coloreadas, roja y verde. El aparato da el grado de

Tipo	Clase	Hombre	Mujer
Tricromatas anómalos. (Uno de los tres conos está alterado)	Deuteranomalía: Deficiencias en la visión al verde	4,9 %	0,4 %
	Protanomalía : Deficiencias en la visión al rojo	1,0 %	0,02 %
	Tritanomalía : Deficiencias en la visión al azul	Muy raro	Muy raro
Dicromatas (Uno de los tres conos no funciona)	Deuteranopía : Ceguera al verde. Confunden verde y rojo purpura, viéndolos grises	1,1 %	0,02 %
	Protanopía: Ceguera al rojo Confunden rojo y verde azulado, viéndolos grises	1,0 %	0,02 %
	Tritanopía : Ceguera al azul Confunden purpura azulado con amarillo verdoso, viéndolos grises	0,002 %	0,001 %
Monocromatas (Dos de los tres conos no funcionan o solo funcionan los bastones)	Solo presentan sensibilidad a la claridad, (negro / gris / blanco). Padecen fotofobia	0,003 %	0,003 %

Figura 2. Tipos y frecuencia de la deficiencia a la percepción dal color

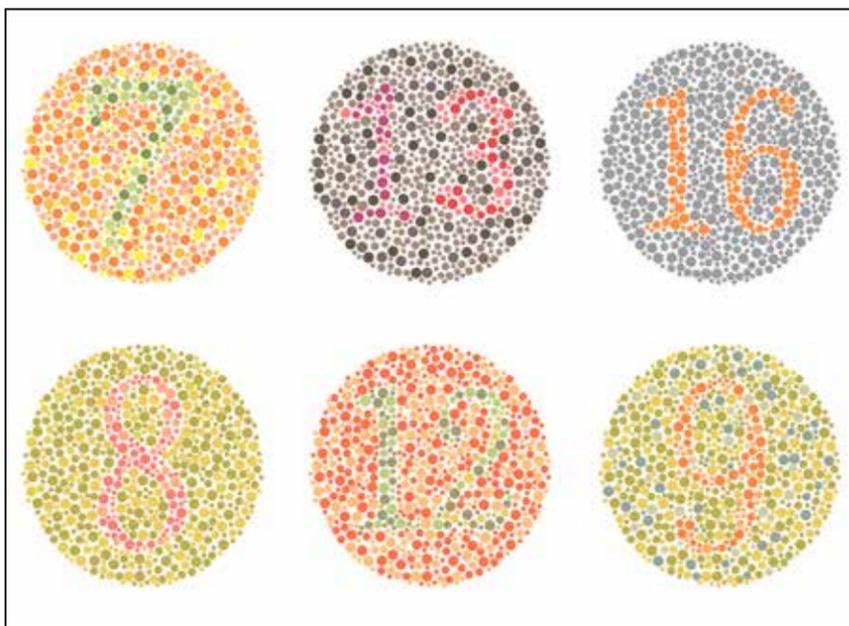


Figura 3. Test de Ishihara.



Figura 4. Test de Farnsworth.

desviación con respecto al observador medio, en base a las proporciones de mezclas de las luces empleada para igualar la luz monocromática standard. El instrumento se llama anomaloscopia.

Otro procedimiento más rápido y sencillo de realizar, es presentándole al observador una serie de láminas ingeniosamente coloreadas, pues cada lámina se compone de círculos grises de distintos tamaños, mezclados de forma aparentemente aleatoria con otros círculos coloreados de tal forma que en sí no forman ningún dibujo definido pero que, al colorear unos sí y otros no, permiten visualizar números o dibujos simples geométricos. Son las láminas del test de Ishihara. Ver figura 3.

Naturalmente, dichos números o dibujos son percibidos claramente por las personas de visión cromática normal, pero en cambio los que padecen alguna de las anomalías en la percepción de los colores, no son capaces de señalar o identificar algunos de ellos, dependiendo obviamente de los colores empleados en cada lámina.

El test de los 100 colores o de Farnsworth es adecuado para determinar anomalías poco severas de la visión y la aptitud para discriminar colores para individuos que habitualmente no trabajan con colores, (ver figura 4). Los resultados de esta prueba no deben ser considerados prueba médica válida para la acromatopsia (monocromatismo o daltonismo completo) y sirven simplemente para ilustrar. Una visión anómala de los colores puede provocar en coloristas, pintores, decoradores, químicos, etc. errores graves en muchas de sus actividades si su visión del color no es normal. Lógicamente este hecho se detectará en los comienzos de su profesión y enfocarán sus actividades conscientes de ello.

Dentro de las personas con visión normal de los colores, los hay que tienen una mayor agudeza de percepción de pequeñas diferencias de tonalidad, entre ellos y dentro de este grupo están los buenos coloristas. Hay sistemas de muestras de gamas coloreadas que se utiliza para detectar esta agudeza especial para los colores como el "HVC ColorVision Skill Test" producido por Lou Graham & Associates, en el que se pide al observador que discrimine diferencias de color muy pequeñas en cuatro gamas de tonalidad. Las diferencias de color entre las muestras están por debajo de las tolerancias aceptadas por muchos sectores industriales. El objetivo es identificar y catalogar a los observadores en base a niveles de alta discriminación de colores. Aparte de esta cualidad natural, el aprendizaje juega un papel importantísimo en la formación y tareas de un colorista, pues su interpretación de los colores que ve, es más cerebral que física y se basa en ir almacenando experiencias visuales que le llevan a conclusiones de razonamiento. Existe un fenómeno conocido como neuro-

plasticidad, según el cual las conexiones cerebrales pueden modificarse según el uso que se les dé. Además, la neuroplasticidad podría ser muy útil para entrenar la capacidad de percibir colores de aquellas personas que normalmente no lo pueden hacer de un modo normal.

**Tetracromatismo**

Tetracromatismo es la condición de poseer cuatro tipos de células como en el ojo. En los organismos tetracromáticos, el espacio de color sensorial es cuatridimensional, lo que significa que para que coincida el efecto sensorial de espectros de la luz en su espectro visible requiere mezclas de al menos cuatro colores primarios: Se encuentra en varias especies de aves, peces, anfibios, reptiles, insectos y algunos mamíferos, se cree fue la condición normal de la mayoría de los mamíferos en el pasado; se supone que un cambio genético hizo que la mayoría de las especies de esta clase llegaran a perder hasta dos de sus cuatro conos.

Pareciera ser, que hay seres humanos que tienen cuatro conos activos, por lo cual poseen tetracromatismo. Como mencionamos, algunas personas, poseerían una mutación en su material genético que les llevaría a distinguir colores con más matices que el resto. Esto se debería al igual que otros mamíferos poseerían un tipo de cono más que la inmensa mayoría de los seres humanos. Se piensa que es una condición exclusiva de las mujeres, aunque no se podría descartar totalmente la posibilidad de que los hombres también la hereden de alguna manera. Este cono adicional, llevaría a diferenciar más colores. Esta mutación parece estar ligada al cromosoma X del mismo modo que el daltonismo, pero en este caso mejoraría la visión de los colores.

**FENÓMENOS VISUALES**

**La percepción visual del color es subjetiva y presenta deficiencias.**

**Constancia de color y adaptación cromática**

No se debe confundir este concepto con el de metamerismo, que veremos en la próxima entrega. La constancia de color es una propiedad de un color o muestra individual, mientras que el metamerismo se refiere siempre a una pareja de objetos coloreados o muestras. La constancia de color es la propiedad de que la mayoría de los objetos naturales parecen tener siempre más o menos el mismo color aunque se iluminen con diferentes fuentes luminosas.

Por ejemplo, decimos que el papel es blanco, la tiza es blanca, etc., con lo que queremos decir que siempre parecen blancos y realmente



Figura 5. Retención de imágenes coloreadas.

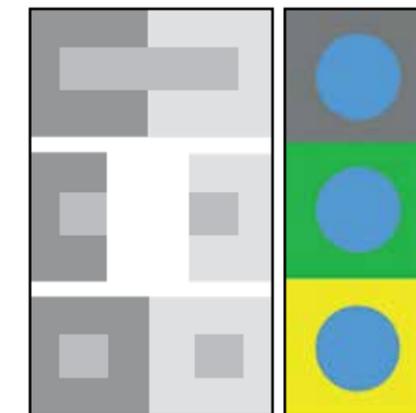


Figura 6 y 7. Contraste simultáneo

lo son a nuestros ojos bajo las circunstancias normales,

Esta constancia es tan normal en la vida cotidiana que sorprende conocer que es el resultado de un complicado proceso de adaptación cromática de nuestros ojos y cerebro, según el cual se compensan los cambios en la sensación de un color cuando se cambia la iluminación.

Si nuestros ojos se han adaptado a la luz solar y de pronto entramos en una habitación iluminadas con lámparas de tungsteno, se vuelven a adaptar a las nuevas condiciones de iluminación. Recuérdese lo comentado sobre la teoría de de visión de los colores de Land.

Nuestra experiencia nos dice que la mayoría de los objetos mantienen su apariencia de un color dado, bajo toda clase de luces blancas normales, pero que algunos objetos cambian sensiblemente de color al cambiar la luz.

Esto resulta muchas veces decepcionante cuando hemos elegido colores para crear un ambiente determinado en la decoración del hogar, en un establecimiento, etc. Es común notarlo cuando hemos comprado una prenda de vestir color que nos gustó bajo la iluminación de la tienda y sin embargo adquiere un color distinto y menos agradable cuando lo observamos a la luz del día o bajo otra clase de luz. Es difícil para cada uno de nosotros tomar conciencia de cuánto influye, en nuestras observaciones, el fenómeno de la constancia del color. Así como el ojo es capaz de distinguir más de 10 millones de colores diferentes si los compara adyacentes de a pares, solamente puede distinguir "de memoria" unos 300.

Cuando veamos curvas de reflectancia volveremos sobre este tema.

**Retención de la imagen coloreada**

La retención de imágenes coloreadas es otro fenómeno visual que se debe tener en cuenta en algunas circunstancias.

Consiste en que si observamos fijamente y sin parpadear un objeto coloreado, durante unos 10 segundos, por ejemplo la x negra central de la letra B (ver fig 5) e inmediatamente después, se traslada la mirada ala x negra del centro de la figura (en blanco), veremos una imagen retenida consistente en una letra B azul violácea sobre un fondo naranja - amarillento. La razón para ello es que en este caso los fotorreceptores azules y verdes de nuestra retina, se cansan y pierden sensibilidad fácilmente, por lo que el fondo blanco que como sabemos produce simultáneamente estímulos rojos, verdes y azules de igual intensidad en nuestra retina, crea en esta zona una sensación más fuerte de los receptores rojos, que están frescos, mientras los receptores azules y verdes agotados, hasta que naturalmente, después de unos segundos éstos se recuperan.

El tiempo que cada persona necesita para la creación en su mente de estas imágenes retenidas es diferente de unas a otras y puede variar de casi instantánea a precisar de 10 a 15 segundos.

El color con el que se ve la imagen retenida sobre un fondo blanco es siempre el complementario del original.

Este fenómeno puede influir en la actividad diaria de los coloristas y siempre conviene dejar un lapso de tiempo entre comparación y comparación para "limpiar" el cerebro de sensaciones retenidas.

**Contraste simultáneo**

No vemos el mismo color cuando un objeto está aislado de su contexto, que cuando sus alrededores también están iluminados.

Un fenómeno relacionado con este es el corrimiento de color que se observa cuando varía el entorno del objeto:

En la figura 6, se exhiben 3 imágenes de 2 cuadrados y un rectángulo en tres gamas de gris. En la parte superior podemos observar el dibujo con el rectángulo superpuesto a los dos cuadrados. En la parte central se superpuso un rectángulo blanco y en la parte inferior se separó el rectángulo central en dos cuadrados. Es interesante observar como en la figura superior actúa sobre el rectángulo con gris de color intermedio la constancia de color, no observándose prácticamente diferencia de color a lo largo del rectángulo. En la figura del centro, se perciben dos grises de claridad diferente para el mismo gris (proviene del rectángulo) y al aumentar en la parte inferior de la figura, el área de contraste para un mismo gris, entre entornos de grises diferentes, la diferencia de claridad aumenta notoriamente.

**CDA N°3** Caso Histórico: "Combinación frustrante"

por Eduardo Isla

Hacia mediados de 2007, recibimos en fábrica la comunicación del encargado de un local, distribuidor de nuestros productos, solicitando la visita de algún integrante del departamento técnico, a raíz del reclamo de un cliente, que había adquirido las siguientes pinturas entintadas con el Sistema Tintométrico:

- ✓ Pintura al látex exterior mate, color carmín intenso, para el pintado de las paredes exteriores.
- ✓ Pintura al látex exterior mate color gris pastel, para el pintado de marcos de ventanas y puertas
- ✓ Esmalte sintético brillante del mismo color gris para el pintado de puertas y persianas.

El reclamo consistía en que había diferencia de color entre las pinturas adquiridas por observación de la muestra de los mismos en el exhibidor con la pintura aplicada en obra. Se nos informó que se había tomado nota de los números de partida de cada uno de los envases y que luego de la preparación de cada envase con su color correspondiente, se había realizado la aplicación a pincel sobre una tira de cartulina blanca. Se dejó secar cada una y se cotejó con las muestras del color del exhibidor. El vendedor señalaba que no se apreciaba diferencia alguna de color, informándose al cliente, pero el usuario señalaba que los colores que el tenía en las paredes, puertas, ventanas y persianas no eran los que él había adquirido.

Cuando me comuniqué con el cliente para tomar mas información acerca del problema y concertar una visita para ver el motivo del reclamo, me señaló que al color carmín aplicado en las paredes se lo veía como "algo más bermellón" y que el color gris de las aberturas, tanto en el látex como en el esmalte sintético "no era igual al del taco de colores ya que era algo más claro y presentaba tonalidad verdosa".

Aunque reconoció que en el local le mostraron las tiras pintadas y le pareció que los colores preparados eran similares a los del "taco", una vez aplicados diferían de los colores esperados y se preguntaba si no sería un problema de la pintura que "reaccionaba" con el material constitutivo del sustrato.

Concerté una visita al domicilio del cliente, habiendo previamente controlado el color en el laboratorio con las contramuestras de los lotes identificados sin que se percibiera la diferencia de color que denunciaba el cliente, las mediciones espectrofotométricas indicaban que el color estaba

dentro de la tolerancia estipulada.

Cuando visité la propiedad, ubicada en la zona de Countries de la localidad de Pilar, constaté que tanto el cliente como el vendedor habían descrito acertadamente el problema. Los colores preparados eran los solicitados por el cliente y que tanto el "carmín rojizo" como el "gris verdoso" en las inmediaciones de las aberturas se percibían sin ninguna duda.

Le mencioné al cliente el fenómeno visual de "contraste simultáneo", que refiere a la incidencia de un color sobre el otro cuando están contiguos. Hecho que demostré cubriendo el perímetro que rodeaba a una de las aberturas con tiras de cartón corrugado, cortadas con tijeras, de unos 15 centímetros de ancho. El efecto que se logró fue que el tono verdoso del gris desapareciera y se oscureciera ligeramente. Y, al colocar las tiras tapando en parte la parte pintada de gris, el carmín "recuperó" su color, desapareciendo el "subtono bermellón".

Como conclusión de esta experiencia:

1) Es muy importante la tarea de capacitación. Se instruyó al personal en el punto de ventas para que adviertan al cliente sobre la posibilidad de ocurrencia de este efecto con el propósito de minimizar el número de reclamos y así generar mayor confianza del usuario en el asesoramiento del vendedor.

2) Siempre hay que tener presente, que la pintura color aplicada en fachadas presenta zonas amplias de pintado, lo que involucra diferentes texturas, formas, variaciones en la iluminación, en la reflectancia, en la nivelación, etc. Cuando un arquitecto o diseñador elige pinturas color busca un concepto artístico que procura expresar, el uso de los colores es la mejor manera y económicamente viable, de dejar estampada su firma en un proyecto. Es común que no alcance con apreciar muestras pequeñas de las pinturas aplicadas, como las realizadas por el encargado del local. Es importante que pruebe en obra muestras de las pinturas que va a usar, pintando como mínimo de 0,5 a 1 metro cuadrado de pared con 2 manos de cada pintura para paredes, yuxtaponiendo las diferentes pinturas, verificando que cumple sus requerimientos de color y diseño, respetando la proporcionalidad y acoplamiento de áreas ya que el efecto de contraste simultáneo se magnifica tanto más, cuanto más pequeña es su área relativa a la pintura yuxtapuesta y mayor antagonismo haya entre ambas pin-

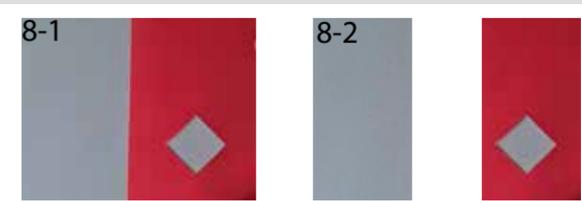


Figura 8 Contraste simultáneo

turas (ver figura 5, 6, 7 y 8). Para visualizar el efecto en la pinturería o laboratorio, realizar una pequeña rendija cuadrada de 2 a 3 cm en el extendido de la pintura de mayor área (generalmente es la aplicada en la pared) y sobreponerlo al extendido de menor área (generalmente es el de la pintura para aberturas) apreciando de esta manera, el cambio de color en el gris (verdadero causante del reclamo). Ver figura 8-1. También es importante, separar ambos extendidos, manteniendo la rendija, interponiendo un cartón o papel blanco opaco (ver figura 8-2), pudiendo así observar el color gris de manera similar a como se encuentra en la sugerencia de color del taco de colores. Dado que en este caso, la claridad (L) del carmín es inferior a la del gris, en la rendija veremos un gris más claro, pero como el blanco del cartón es de mayor claridad que el gris yuxtapuesto, este último se verá más oscuro. Hecho que magnificará en este caso la diferencia entre ambos grises. Tal como probablemente le sucedió al cliente. La variación (ver regla en sección Contraste Simultáneo) se aplica por par antagónico y la magnitud también depende de su relación de áreas en el campo visual al realizar la observación:

✓ par rojo – verde: el gris se puso más verdoso y el carmín tomó algo de rojo, tornándose ligeramente bermellón.

✓ par blanco – negro: el gris se aclaró y el carmín se oscureció ligeramente.

3) Tanto este caso CDA N° 3 "Combinación Frustrante" como el caso CDA N° 1 "Luz Mala" (REC 38), tuvieron la misma consecuencia ya que el cliente percibió colores distintos a los de la carta de colores, se trata de dos causas o génesis diferentes. CDA N° 3 "Combinación Frustrante" es debida a contraste simultáneo, que es un efecto psicológico, mientras que CDA N° 1 "Luz Mala" se trata de adición de luces, correspondiéndose consecuentemente con un problema óptico.

4) El contraste simultáneo puede mejorar o empeorar una combinación de colores. Indudablemente el reclamo lo recibiremos cuando la empeora.

Eduardo Isla, Consultor  
Licenciado en Química (UNLP). Beckacite, Ima Cintas, Supra, SA Alba y Sherwin Williams.

La yuxtaposición de los colores o contraste simultáneo entre ellos, se refiere al efecto psicológico que nos produce el color que rodea o limita un objeto coloreado.

De acuerdo a los colores que veamos simultáneamente, secuencia y proporción relativa puede cambiar sensiblemente su percepción, ya sea en L, C o h.

Se puede predecir el efecto visual por contraste, de acuerdo a la siguiente regla: "el ojo magnifica las diferencias de un color según el color de su entorno y su proporción relativa de áreas de color en el campo visual".

Para L: Un color parecerá más claro si el entorno es oscuro y más oscuro si el vecino es claro.

Para C: Un color parecerá más puro cuando se ve sobre un vecino apagado y se verá más apagado si el entorno es más saturado.

Para h: Un tono en yuxtaposición con un tono adyacente, tenderá a separarse más del tono del entorno. Por ejemplo un verde azulado tenderá a parecer más azul en un entorno verde y parecerá más verdoso si está vecino a un entorno azul.

Como ejemplo de lo anterior, comparemos como veríamos un gris neutro o acromático, observado en contraste simultáneo o yuxtaposición con otros colores, de acuerdo a la regla mencionada el gris tomará el tono del antagónico (complementario) al color yuxtapuesto y el color yuxtapuesto aumentará su saturación, pudiendo variar el tono acercándose ligeramente a la zona central del espectro visible.

Rojo: el gris parecerá verdoso, el rojo más puro y tal vez algo anaranjado

Naranja: el gris parecerá más azulado, el naranja más puro y tal vez algo amarillento

Amarillo: el gris parecerá violáceo, el amarillo más intenso y menos verdoso

Verde: el gris parecerá tender al rojizo y el verde lo observaremos más intenso y probablemente algo más amarillo.

Azul: el gris se inclina hacia el tono naranja, el azul más intenso y probablemente más verdoso.

Violeta: el gris parecerá más amarillento y el violeta más intenso.

Esto es muy empleado tanto por diseñadores y arquitectos como por pintores artísticos, que fueron los primeros en utilizar la yuxtaposición racionalmente. El contraste simultáneo, también se usa en la señalización, legibilidad de carteles, postes, etc.

**Termocromismo**

Se llama así, a un fenómeno físico que le ocurre a ciertos objetos coloreados y no es atribuible al observador, es el cambio de color que sufren algunos pigmentos con la temperatura.

Los coloristas que trabajan con pinturas de secado al horno, son conscientes de este fenómeno y siempre esperan que las muestras pintadas se enfrien hasta temperatura ambiente antes de compararlas o de medir su color con el espectrofotocolorímetro. Este fenómeno suele ser más frecuente y más visibles en tonos cálidos (amarillos, naranjas, rojos) que tonos fríos (verde, azul y violeta).

**Referencias**

- [1] E. Catarineu y O. De Vincenzo "Introducción a los Conceptos de Color" JTR Color 2011, Sater, BsAs
- [2] J. García Castán y C. Pérez Bustín, "Color y Colorimetría", Aetepa, 1999.
- [3] R. Lozano, "El color y su medición", Ed. America-Lee, 1978.
- [4] K. Nassau, "The Physics and Chemistry of Color" John Wiley, 2001

- [5] N. Ohta y A. Robertson, "Colorimetry, Fundamentals and Applications", John Wiley & Sons, 2005.
- [6] S. Pons, "Curso: Pigmento, Color, Espectrofotometría", Sater, 1998
- [7] H. Sinelnicof, "Color. Apariencia. Tecnología. Fundamentos. Su manejo en la industria de la pintura", Sater, Seminario San Pablo, ABRAFATI 2005.
- [8] Autores Varios, "Modulo Color", ETR, Atipat, 2016



- Pigmentos
- Dispersiones acuosas de pigmentos Glauprint ©
- Dispersiones acuosas de pigmentos para curasemillas
- Dispersiones especiales de pigmentos en otros vehículos
  - Colorantes
  - Aditivos
- Materias Primas
- Adhesivos vinílicos

Sarandí 25. 2do Piso (CP B1643DUA) Beccar - Bs As - Argentina  
Tel: +54.11.4742.2003 - Mail: info@glaube-sa.com.ar  
www.glaube-sa.com.ar



AFPIA junto a la industria uruguaya de los recubrimientos.  
Creada en 1945 para lograr un mejor desarrollo de la industria,



Asociación de Fabricantes de Pinturas e Industrias Afines

# CASCOS LIMPIOS PARA MARES MÁS LIMPIOS

Muchos proyectos de investigación en sistemas de antifouling, más amigos del medio circundante.

Por John van Haare, Dutch Polimer Institute\*

**El bio-fouling marino tiene un gran impacto económico y en el medio ambiente. Los EU tienen proyectos de investigación y desarrollo apuntando al control del bio-fouling y en la reducción del arrastre hidrodinámico, integrando muchos conceptos tecnológicos, como estructura de la superficie, química de la superficie y control de los bio-activo/bio-base control del fouling. Se describen los alcances de este proyecto.**

El fouling marino, la colonización de indeseables organismos marinos sobre superficies sumergidas en agua de mar, tiene un tremendo impacto en la pesca "offshore", en la producción de energías renovables del mar y en la industria de la navegación marítima. A pesar de que hoy día, mirado como una sobre simplificación, el proceso del bio-fouling marino es a menudo tratado como un proceso lineal de sucesión que comprende los siguientes pasos llave: La formación del film incrustado es formado por la acumulación y absorción de proteínas, polisacáridos y glicopéptidos. Bacterias se adhieren reversiblemente sobre la superficie Seguidos por la por la irreversible adhesión via apéndices celulares y exo-polímeros. Films preexistentes proveen alimento a las esporas y macro algas, hongos y protozoos (micro fouling) y larvas de invertebrados (macro fouling) (1) El proceso entero ocurre en tiempos entre pocos segundos a pocas semanas. El bio-fouling reduce significativamente la eficiencia de la energía de barcos, incre-

\*Trabajo publicado en European Coatings Journal 05 - 2016, pp 40-44 Traducción: Hugo Haas

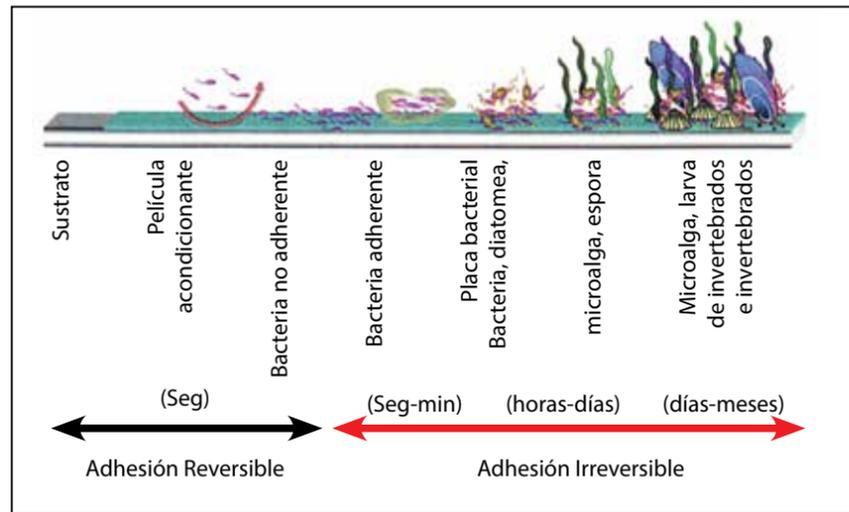


Fig 1. Proceso de desarrollo del fouling marino

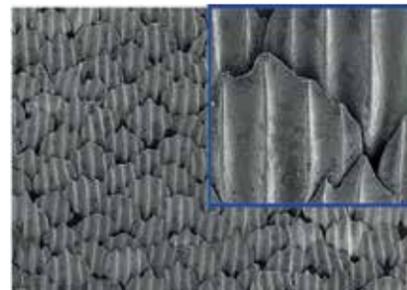


Fig. 2. Imágenes SEM de las estructuras laminares de la piel de un tiburón

mentando el arrastre hidrodinámico, incrementando el uso de combustibles y costos operacionales. Un gran petrolero (VLCC) consume 100 toneladas métricas de petróleo pesado por día, y el aumento de la aspereza en el casco, incrementa el consumo de combustible en un 40 % (2). Adicionalmente el bio-fouling tiene un gran impacto

ambiental sobre los ecosistemas marinos y otros ambientes debidos a millones de toneladas de emisión de gases de los invernaeros. El comienzo de las soluciones ambientales para el antifouling tendrá un importante impacto ambiental y económico.

### Cómo recubrimientos anti incrustantes han evolucionado después de la prohibición de TBT

Siguiendo la prohibición mundial de las pinturas antifouling basadas en tributyl estaño (TBT) por la "International Marine Organization" (IMO), se han introducido nuevas pinturas antifouling en el mercado, divididas en dos principales tecnologías. La pinturas anti fouling basadas en biocidas representan la mayoría de las pinturas anti fouling; ellas se basan en la liberación de productos químicos que son activos en la eliminación del bio-fouling. La más



avanzada pintura antifouling basada en biocidas y en tecnologías poliméricas auto pulimentables que facilitan sostenidamente la liberación de biocidas mediante la hidrólisis causada por el agua de mar o en reacciones de intercambio de iones. En le preséntela abrumadora mayoría de las pinturas antifouling están basadas en cobre. Sin embargo como consecuencia de su potencial impacto en el medio ambiente (3,4) de un creciente escrutinio. (5) El desprendimiento de las pinturas con fouling, dan una solución libre de biocidas, y están basadas en polímeros que minimizan las fuerzas moleculares adhesivas entre los organismos marinos y la pintura. Como resultado los organismos marinos adheridos son fácilmente eliminados por las fuerzas de corte hidrodinámicas sobre el barco. Sin embargo la eliminación de las pinturas auto limpiables con fouling, son a me-

nudo menos mecánicamente robustas y la eficiencia de la eliminación del fouling disminuye a bajas fuerzas hidrodinámicas de corte (típicamente a velocidades menores a 8 nudos). Como consecuencia la performance de estas pinturas es en alguna forma menos efectiva cuando se aplican sobre estructuras estacionarias (6). Ambientalmente, las pinturas que controlan fouling benigno son urgentemente buscadas por la industria y hay un considerable interés en desarrollar pinturas libres de biocidas que se basan en las propiedades físico-químicas de la superficie para combatir la acumulación de biomasa. Sin embargo enfoques actuales tienden a centrarse exclusivamente en la evaluación de soluciones individuales basadas en la tecnología. En el proyecto original en la primera línea de mar de la UE (Synergistic Fouling Control Technologies) toma una

diferente aproximación combinando múltiples tecnologías. En paralelo considerables mejoras en el entendimiento fundamental del mecanismo del bio-fouling mediante el desarrollo de avanzados métodos de prueba.

### La estructuración de un concepto de una superficie antifouling

Topologías de estructuras jerárquicas son comúnmente aplicadas por la naturaleza para proporcionar color (reflexión), antifouling y reducción del arrastre. Aunque se cree que cada organismo bio-fouling tiene su longitud y escala de tiempo para fijarse sobre la superficie, una estructura plana y alargada es también conocida como el factor de reducción del arrastre durante la rapidez con que nadan los tiburones (Fig. 2). Intentando imitar las propiedades de



QUIMICA SORAIRE S.A.  
PIGMENTOS

www.quimicasoraire.com.ar  
ventas@quimicasoraire.com.ar  
Tel. : 5263-0035 Líneas Rotativas

PIGMENTOS METALICOS - Pastas de Aluminio y Polvos de Bronce

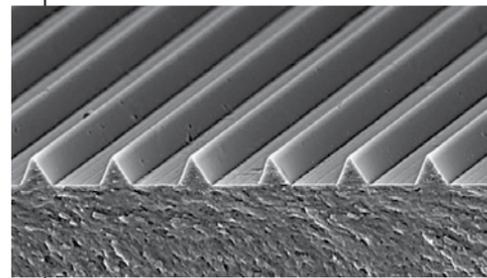
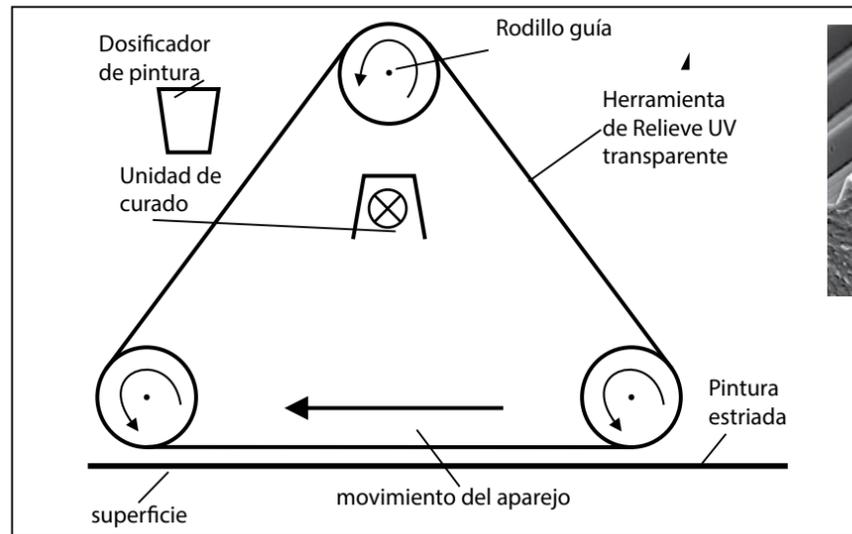
PIGMENTOS INORGANICOS - Azul de Ultramar, Oxidos de Hierro, Colores de Cromo y Molibdeno, Otros

PIGMENTOS FLUORESCENTES

PIGMENTOS ORGANICOS

Industrias que atendemos:  
Pinturas - Plásticos - Tintas  
Cosmética - Construcción  
Otras





**Fig. 3.** Representación esquemática del dispositivo de aplicación del estriado (Patente: DE 103 46 124 B4. La foto superior muestra una imagen SEM de una película estriada ya curada.

drodinámicas y de arrastre hidrodinámico, mientras se mejoran la robustez mecánica de la capa de pintura.

**Evaluación comparativa y ensayos de campo**

A pesar del hecho que técnicas avanzadas de análisis de la superficie han sido desarrolladas para estudiar la composición química y física de las superficies de pintura con y sin inmersión en agua, existe un amplio conocimiento en las interacciones del bio-fouling y la superficie. Adicionalmente la selección de nuevas tecnologías del control del fouling, es a menudo limitada a ensayos biológicos de un limitado grupo de organismos del bio-fouling en ensayos estáticos. Sin embargo el proyecto de la UE desarrolla un nuevo método de prueba y técnicas biológicas que incluyen la secuencia del DNA de la próxima generación, para moverse más allá del entendimiento del mecanismo del "estado del arte" del bio-fouling.

La Universidad de Newcastle hará uso de un rastreo de video 3D, para determinar el posible efecto disuasorio de ciertas pinturas en la liquidación previa de ciertos organismos del fouling. Ha sido previamente demostrado en ensayos apoyado por NOR que barnacles y cípridos seguidos en dos dimensiones abandonan las superficies en ensayo polyCBMA (poli(carboxibetaina metacrilato) significativamente más rápido que polySMB (PolySMB: poli sulfobetaina metacrilato) mientras que ambas superficies no mostraron ninguna eliminación, aún después de 72 horas de incubación(15)

**La biología molecular está también siendo estudiada**

La Universidad de Gothenburg (Suecia) está conduciendo estudios de genes y proteínas en varias fases exploratorias de cípridos. En este estudio el entendimiento de la biología molecular de la eliminación debe

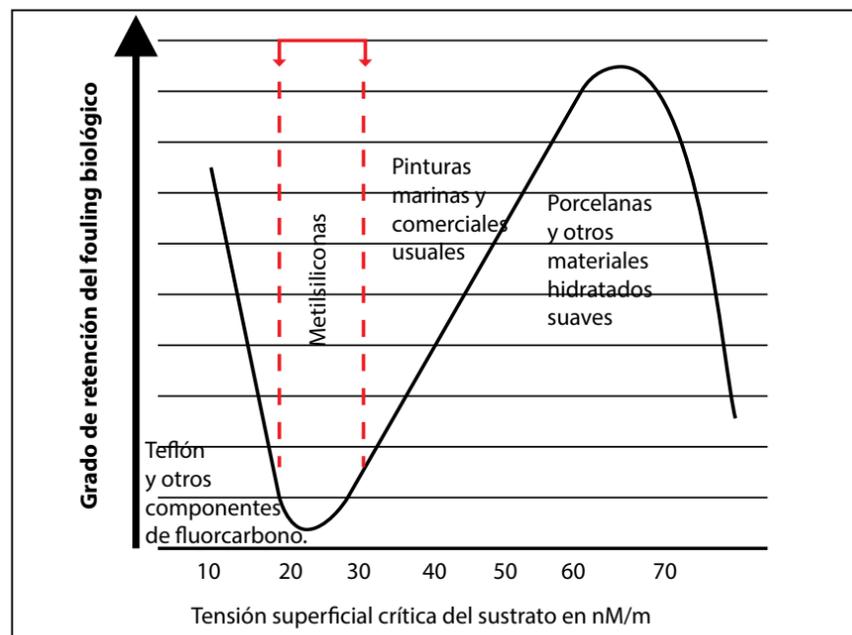
prevención del bio-fouling de los sistemas naturales, los resultados de estudios de ingeniería por analogía han merecido una creciente atención.

**La química de la superficie como un concepto antifouling**

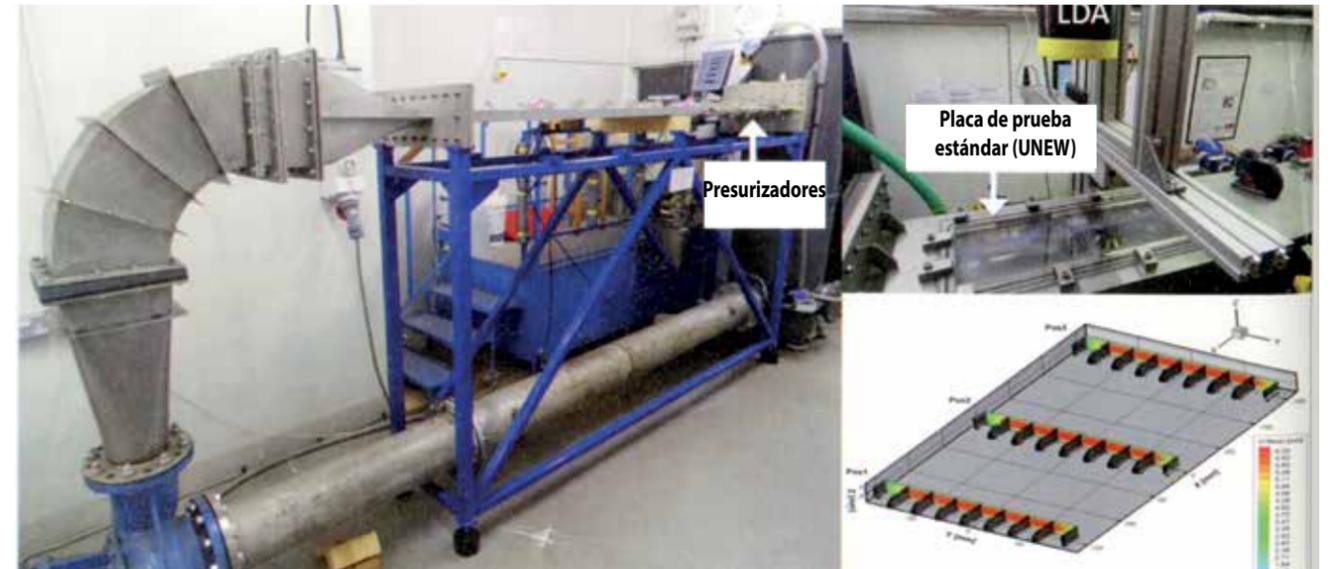
La falta de liberación típicamente módulos de pinturas de siliconas y fluoro polímeros, que minimizan la fuerza de adhesión de los organismos adheridos, permiten la fácil remoción bajo la acción de las fuerzas hidrodinámicas o de especialistas en limpieza (Ej. Jet de agua). Los trabajos de Baier al finalizar 1960, demostraron la correlación entre la adhesión relativa de los organismos del fouling y la energía de la superficie (Fig. 4) (10). Sin embargo en orden a ser efectivos

sobre los diversos y complejos rangos de adherencia exhibidos por los organismos marinos, el sistema de control ideal del fouling, debe exhibir un rango de propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Recientemente una eficiente remoción del fouling mediante una pintura anfífilica, compuesta por polímeros hidrofílicos e hidrofóbicos (11), demostró tensiones típicas en la superficie del orden de las 55-60 mN/m.

Las usuales pinturas anti fouling comercialmente disponibles, previenen la formación del bio-film hasta cierto grado, pero tienen una ventana de aplicación limitada a navíos que se mueven a más de 12-15 nudos. Los proyectos de investigación adhieren al principio de desarrollar pinturas de eliminación del fouling enfocando la eliminación a un mínimo de fuerzas de corte hi-



**Fig. 4.** Tensión superficial crítica del sustrato en nN/m



**Fig. 5.** La celda de flujo

avanzar hacia los objetivos de identificar los objetivos para eliminar las incrustaciones. La biota microbiológica asociada con diferentes superficies/ pinturas será evaluada por análisis de las muestras replicadas a través de las estaciones y ubicaciones geográficas, por la Universidad de Bristol (UK). La extracción de DNA y técnicas de su secuencia, debe proveer evidencia para determinar si la composición de la comunidad microbiana inicial, la pintura o el ambiente es el más importante determinante de la comunidad del macro fouling.

**Estudios de celdas de flujo examinan las propiedades de limpieza de las superficies pintadas**

Finalmente, se desarrollaron nuevos métodos de prueba hidrodinámica utilizan-

do el método directo de medida de la capa límite, y en consecuencia evaluando las características del arrastre friccional en medidas estándar y superficies planas. La performance de la eliminación del limo es determinada por medio de la velocidad del flujo de agua a la cual el barro es removido/ eliminado de la pintura sucia, utilizando la célula de flujo mostrada en la (Fig. 5). Los paneles sucios con limo son montados en la sección de prueba de una celda de flujo, y agua turbulenta se pasa a través de la superficie, aumentando la velocidad paso a paso desde de 0 a 13 nudos manteniendo la velocidad por 60 segundos en cada intervalo de la prueba.

Utilizando una dinámica del fluido computada, la velocidad del flujo de agua dentro de un ducto de flujo de 1 cm de alto y 2,4 metros de longitud (la velocidad del agua)

se extrapola al mismo flujo que se encontrará en un barco de 200 metros.

**Por eso se necesita un estudio de base amplia y compleja**

El complejo mecanismo del bio-fouling y el hecho que las pinturas anti fouling deben ser efectivas contra un diverso rango de más de 4000 organismos del fouling una única solución de control del fouling, nunca ofrecerá una única solución. Por ello la UE combina proyectos de ensayo y múltiples aproximaciones y tecnologías en la elección de una pintura, en lugar de considerar una única tecnología aislada. Se han llevado a cabo estudios preliminares de tecnologías combinadas, pero se necesitan mayores investigaciones para una selección en los estudios de campo.

**Full Black S.R.L.**  
 NEGROS DE HUMO - FERRITE®  
 PIGMENTOS - PASTAS PIGMENTARIAS

**NEGROS DE HUMO ORION ENGINEERED CARBONS LTD.**  
 (origen Alemania, ex Degussa ).  
 Representante y distribuidor exclusivo para Argentina, Paraguay y Uruguay.  
 PRINTEX, COLOUR BLACK, NIPEX, HI-BLACK, SPECIAL BLACK, AROSPERSE, NEROX, XPB, PHANTER, LAMP BLACK, CORAX, N990, SABLE, ECORAX, DUREX, ETC.

**FERRITE®**  
 (Óxidos de hierro sintéticos)  
 Ferrites rojos, amarillos, terracotas, marrones y negros  
 Ferrites micronizados  
 Ferrite negro manganeso para alta temperatura.  
 Oxido de cromo verde, Azul cobalto, Azul ultramar.

**PIGMENTOS ORGÁNICOS Y DISPERSIONES BASE ACUOSA INDIAN CHEMICAL INDUSTRIES.**  
 Representante y distribuidor Exclusivo para Argentina

**MOLIENDAS DE PIGMENTOS ESPECIALES CEMENTO BLANCO TOLTECA**

**Oficinas comerciales:**  
 Ocampo 1618  
 Hurlingham (1686)  
 Buenos Aires  
 Tel. 011 4665 6016

**Planta Industrial:**  
 Atuel 170  
 Hurlingham (1686)  
 Buenos Aires  
 Tel. 011 4662 3947

En una aproximación paralela mejoras en el entendimiento fundamental en las interacciones en la superficie del bio-fouling, están siendo hechas desarrollando métodos y reduciendo el arrastre friccional para ahorrar combustibles y reducir las emisiones de gas invernadero.

#### AGRADECIMIENTO

Los ensayos que llevaron a estos resultados han recibido fondos de la European Union Seventh Framework Programme in the Seafront Project, bajo acuerdo de beca N° 614034"

#### REFERENCIAS

- (1) .-Salta M. Et al, R. Philos. Trans. R. Soc. A. 2010, vol 368, p 4729
- (2) .-Schultz M.P., Effect of Coatings roughness and biofouling on ship resistance and powering, Biofouling, 2007, vol 23, pg 331
- (3) .-http://www.international-marine.com/literature/ecoeficiency- whitepaper. pdf
- (4) .-Buskens P. et al, Coat. Technol Res., 2013, Vol 10, p 29
- (5) .-http://echa.europa.eu/regulations/ biocidal-products-regulation
- (6) .-Lejars M., Magaillan., Bressy C., Chem. Rev.2012. Vol 112, p 42-47

#### RESULTADOS DE UN VISTAZO

→ El bio-fouling marino es la indeseable colonización de organismos marinos sobre las superficies sumergidas en agua de mar, tiene un gran impacto económico y ambiental en términos del mantenimiento de barcos, consumo de combustible, costos operativos, emisiones de gases de efecto invernadero y diseminación de especies .

→ Siguiendo a la prohibición de las pinturas que contienen TBT, la mayoría de las pinturas antifouling están ahora basadas en cobre. Pinturas de baja adherencia sin ingredientes activos, están ahora muy usadas pero para navíos rápidos.

→ Los proyectos para el control del fouling marino de la UE tienen un significativo avance en el control del fouling y en la disminución del arrastre hidrodinámico, mediante la integración de múltiples conceptos tecnológicos como la estructura y la química de la superficie, y metodologías del control del fouling bioactivo/ biobasado, considerando un benigno tratamiento ambiental, con un mínimo de arrastre de las estructuras que se mueven en el mar.

- (7) .-Carman M.L. et al. Biofouling, 2006, Vol 22. p 11.
- (8) .-Schumacher J.F. et al, Biofouling 2007, Vol 23, p 55
- (9) .-Stenzel V., Wilke Y., Hage W., Prog. Org. Coat., 2011, Vol 70 p 224
- (10) .-Baier R.E. Jnl. Mater. SCI-Mater. 2006, Vol 17, p 1057
- (11) .-Wang Y., et al. Langmuir, 2011, Vol 27, p 10365

- (12) .-Clare A. S., Biofouling, 1996, Vol 9, p 211
- (13) .-Qian P.-Y., Fusetani N., Biofouling. 2010, Vol 26, p 223
- (14) .-http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Celex:31998L0008:EN:NOT
- (15) .-Aldred N, et al, Biofouling 2010. Vol.2010, p 673

## "Manteniendo los gastos de flete económicamente viables aún con los bajos valores actuales del combustible"

### TRES PREGUNTAS A JOHN VAN HAARE

#### ¿Cuál es la influencia del arrastre hidrodinámico en el consumo de combustible de los barcos?

El bio-fouling significativamente aumenta la rugosidad del casco resultando en un aumento sustancial del arrastre. Como resultado, el consumo de combustible puede eventualmente hasta un 70% en seis meses, respecto al consumo que tenía cuando el casco fue repintado y el fouling eliminado. La pintura debe mantenerse muy suave y lisa y debe tener una larga vida útil (> de 5 años) de modo de mantener el valor de los fletes económicamente adecuados, aún con el bajo precio actual del combustible.

#### ¿Cuáles son las más prominentes especies del bio-fouling?

Típicamente se entiende por fouling marino al fouling duro, y al fouling blando o fou-



John van Haare Program Area Coordinator Polymer Institute seafront@polymers.nl.

ling microbiano o barro. El primero comprende organismos con estructuras calcificadas como las conchas. Miembros de esta categoría incluye a los peces, mejillones y gusanos tubulares. Los organismos del fouling blando incluyen los hidroides, tunicados, esponjas y algas. EL barro encierra una multitud de organismos con bacterias y diatomeas.

#### ¿Cuáles son los institutos o compañías que se ocupan de estos proyectos referidos al mar?

Son: Dutch Polymer Institute, International Paint Marine & Protective Coatings, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e. V, I- Tech AB, University of Newcastle upon Tyne – School of Chemistry, Minesto AB, Solvay Speciality Polymer S.P.A., Delft University of Technology – Process and Energy, Delft University of Technology – Materials Science and Engineering, Eindhoven University of Technology, University of Bristol, Val FoU, Biotrend, Biolog Biotechnologie und Logistik GmbH, University of Gothenburg, Bio On, Blue Water Services, Smartcom Software, Solintel, Hapag Lloyd.

## MERCADO DE DIÓXIDO DE TITANIO. SITUACION ACTUAL

### Expotécnica S.R.L.

El dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) representa el 70% del volumen total de producción de pigmentos en todo el mundo. El sector relacionado con la comercialización de dióxido de titanio padece desde hace varios meses una grave falta de producto, debido a la combinación de varios factores que han motivado un notable ajuste de la oferta global. La causa principal de la elevada tensión actual es la significativa merma de la capacidad exportadora de China, a raíz de la reducción obligada de la producción para disminuir los elevados índices de contaminación que soportan a diario sus habitantes. La decisión de cerrar varias plantas inviables por su obsoleta tecnología se originó en una reciente reunión del G20. Esta política medioambiental ha propiciado una reestructuración del mercado de este commodity.

A esto se suma que la planta de dióxido de titanio (grado sulfato) de Huntsman Corp. en Pori, Finlandia sufrió un incendio el 30 de enero pasado. Los daños de las instalaciones, que tiene una capacidad de producción de unas 130.000 toneladas anuales, has sido tales que recién podrán reabrirse nuevamente a fin de año o principios del 2018, Meses antes, este fabricante norteamericano procedió al cierre definitivo de sus instalaciones en Calais (Francia), por lo que el accidente en Finlandia elevó de for-

ma sustancial el grado de tensión que ya padecía la demanda del producto. De hecho, Huntsman ha tenido que aumentar la producción de TiO<sub>2</sub> grado sulfato en otros centros fabriles para suplir las carencias provocadas por el cierre en Pori y poder cumplir así con contratos firmados con clientes.

Por otra parte, Chemours ha anunciado recientemente la puesta en marcha de las nuevas líneas de Altamira (México), donde ha ampliado su capacidad de producción en 200.000 toneladas anuales con una meta de 350.000, si bien se estima que trascorrirán algunos años hasta que la nueva planta pueda operar al 100% de sus posibilidades.

Hasta hace pocos años los precios no eran lo suficientemente altos como para justificar grandes inversiones en capacidad de producción pero todos los factores mencionados han llevado a la reestructuración de la industria del TiO<sub>2</sub>.

A finales de 2016 ya se comenzaron a sentir los incrementos de precio en este material, la gran mayoría de los productores, incluyendo los fabricantes chinos, empezaron a anunciar sus aumentos. En conclusión se espera que en lo que resta del 2017 y seguramente en el 2018 se sigan presentando incrementos de precios y restricción en la disponibilidad que se verá reflejada en mayores tiempos de entrega.

## DIÓXIDO DE TITANIO: EL DESARROLLO EN CHINA CONDUCE A MAYORES PRECIOS

El dióxido de titanio está preocupando a la industria de pinturas y recubrimientos. La subida de los precios, y la escasez de suministros específicos. Las informaciones fueron en general negativas en los últimos doce meses para los productores de pinturas y recubrimientos. Los últimos acontecimientos en China traerán una nueva alza de precios. En LinkedIn, me topé con una publicación de John Wilson, director de marketing de OK Chem. Escribió que esta semana 73 plantas de TiO<sub>2</sub> se están siendo cerradas progresivamente por el gobierno. "Las plantas todavía no pueden cumplir con el requisito de la Administración de Protección del Medio Ambiente de China después de un año de medidas", agrega, y concluye que los precios de la materia prima para el TiO<sub>2</sub> han subido constantemente, lo que sin duda afectará los precios del TiO<sub>2</sub>. Los fabricantes de recubrimientos han planteado sus preocupaciones y alzan voces críticas respecto a los altos precios del TiO<sub>2</sub>. Axalta Coating Systems ha reaccionado a los aumentos de precios, que han tenido lugar durante estos meses. A partir de agosto de 2017 impondrá un recargo en el precio de los productos que contengan dióxido de titanio. La compañía está dando una señal. El comportamiento táctico dubitativo más probable de los fabricantes para aumentar sus propios precios podría haber terminado ahora. Se supone que otras empresas seguirán. La situación respecto al TiO<sub>2</sub> no se calmará pronto.

Gemir Nigro, ECI 07/2017 Traducción: Hugo Haas

# CÓMO OPTIMIZAR EL USO DE TiO<sub>2</sub>

Estrategias de optimización de dióxido de titanio

Jochum Beetsma (Junio 16, 2017)

EL TiO<sub>2</sub> es el pigmento blanco utilizado para dar blancura y poder cubritivo a un recubrimiento debido a la dispersión de luz visible. El pigmento es caro, especialmente cuando se usan los precios en volumen.

La mayoría de las empresas de pinturas y tintas compran materias primas por peso y venden sus productos en volumen. El TiO<sub>2</sub> tiene una densidad relativa alta:  $\rho \approx 4 \text{ kg/l}$ . Por lo tanto, la materia prima contribuye sustancialmente al costo por volumen de un sistema.

Siga leyendo para aprender cómo optimizar el uso del TiO<sub>2</sub> para lograr la mejor relación costo/rendimiento para la formulación de un recubrimiento. Pero primero, echemos un vistazo al fenómeno de la dispersión de la luz.(Fig.1)

Las partículas en una matriz, como las partículas de pigmento rodeadas por el sistema aglutinante en un recubrimiento, pueden cambiar la dirección de la luz. Esto es cuando las partículas y la matriz tienen un índice de refracción diferente, representado a menudo por la letra

n. Este fenómeno llamado dispersión da como resultado tanto el color blanco (siempre que las partículas no absorban la luz visible) y el poder de ocultación del recubrimiento.

### Eficiencia de la dispersión de la luz

La eficiencia de dispersión de la luz se rige principalmente por dos propiedades clave:

1. La dispersión de la luz es fuerte cuando la diferencia en el índice de refracción de la partícula y la matriz,  $\Delta n = n_p - n_m$ , es grande

El índice de refracción de los aglutinantes utilizados en los recubrimientos es de alrededor de 1,55. El TiO<sub>2</sub> se utiliza preferentemente como fuente de dispersión de la luz porque el pigmento no absorbe luz visible y tiene un índice de refracción alto.

Estructura del cristal	Rutilo	Anatase
Densidad (g/cm <sub>2</sub> )	4,25	3,85
Índice de refracción	2,75*	2,55*
d-50 (nm)	~280	
*Dispersión		

Propiedades clave de los tipos más comunes de pigmento de TiO<sub>2</sub>

Las estructuras cristalinas más importantes del TiO<sub>2</sub> son rutilo y anatasa. Los dos materiales tienen la misma composición química. Pero la orientación espacial de las unidades de TiO<sub>2</sub> en la red cristalina difieren. Y debido a esto, los dos materiales difieren ligeramente en propiedades como la densidad y el índice de refracción.

2. El tamaño de las partículas para la dispersión de la luz es importante. Para una longitud de onda específica de luz,  $\lambda$ , existe un óptimo con respecto al tamaño de partícula. Las partículas proporcionan la máxima eficacia de dispersión de la luz cuando el diámetro de las partículas es aproximadamente la mitad de la longitud de onda de la radiación electromagnética que se dispersa.

Esto implica que:

Para la dispersión de luz visible, con longitud de onda  $\lambda \approx 380 - 700 \text{ nm}$ , las partículas que tienen un diámetro de alrededor de 280 nm dispersan la luz más eficientemente. Conociendo el antecedente de la dispersión, se pueden tomar varias medidas para optimizar el uso de un costoso pigmento como el TiO<sub>2</sub>.

### Cuatro maneras de optimizar el uso del TiO<sub>2</sub>

1. Seleccione el tipo correcto de TiO<sub>2</sub>

\* En primer lugar, se debe seleccionar un pigmento con la estructura cristalina correcta. El TiO<sub>2</sub> Rutilo dispersa la luz visible más eficazmente debido al alto índice de refracción.

\* En segundo lugar las partículas de pigmento deben tener el tamaño adecuado. El diámetro medio de las partículas primarias, llamado d-50, debe ser de alrededor de 280 nm.

Ambos factores clave de éxito se pueden comprobar fácilmente ya que en general, tanto la estructura cristalina como el tamaño de partícula se pueden encontrar en la documentación técnica proporcionada por el proveedor de pigmentos.

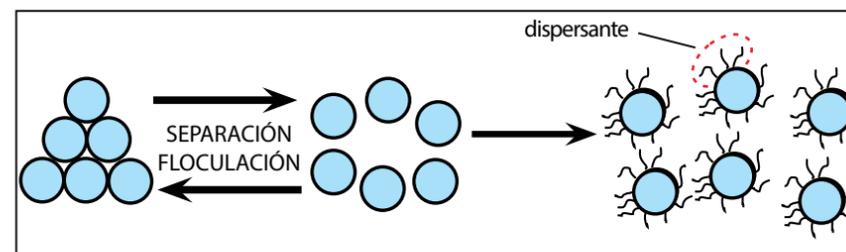


Fig 2. Proceso de dispersión y estabilización de partículas sólidas en un líquido

### 2. Optimice el proceso de dispersión

Cada partícula primaria de TiO<sub>2</sub> tiene que ser utilizada tan eficientemente como sea posible. El pigmento de TiO<sub>2</sub> dispersa la luz más eficientemente cuando todas las partículas están separadas entre sí y cuando están distribuidas en el sistema. (Fig 2).

El desafío en este aspecto es que las partículas sólidas se atraen fuertemente entre sí. Esto tiene dos implicancias:

- 1.- Se debe hacer mucho trabajo para separar las partículas unas de otras durante el proceso de dispersión. La separación se realiza utilizando equipos de dispersión de alta energía como:

- \* Dispersor de discos (a menudo llamado dissolver),
- \* Molino de perlas

En general, un dissolver no proporciona fuerzas de cizallamiento suficientes para separar todas las partículas de TiO<sub>2</sub> primarias entre sí. Se puede obtener una separación más completa usando un molino de perlas.(Fig3).

2. Las partículas deben estabilizarse contra la floculación. Es decir, la unión espontánea de partículas sólidas en un líquido

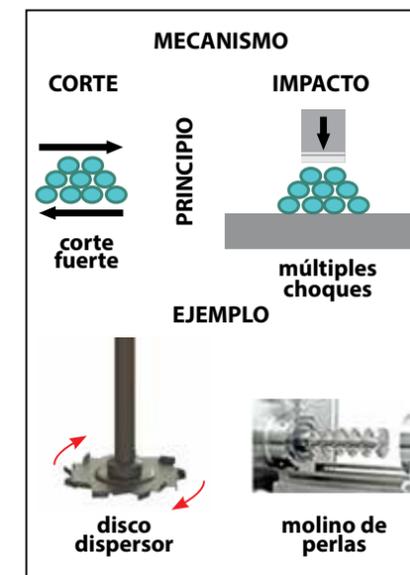


Fig.3. Equipo de dispersión usado para separar para separar partículas sólidas entre sí

causada por las fuerzas de atracción entre las partículas. La estabilización contra la floculación se obtiene adsorbiendo un estabilizador, denominado dispersante, en la superficie de las partículas sólidas.

Es decir, inmediatamente después que las partículas han sido separadas entre sí. El dispersante asegura que las partículas se repelan entre sí. Debido a esto, mantiene partículas separadas entre sí. Para ello se pueden utilizar dos mecanismos:

1. Estabilización electrostática: Se produce cuando todas las partículas tienen una carga electrostática idéntica.
2. Estabilización estérica: Es el resultado de colas poliméricas que se disuel-



**VERDOL**  
SOCIEDAD ANÓNIMA

**GRANULADOS**  
para texturados,  
**MOLIDOS, MICRONIZADOS**  
y **TRATADOS de:**  
**Carbonato de Calcio,**  
**Dolomita, Calcita, Talco.**

Ruta N°5 - Km 25 - CP 5186  
Alta Gracia - Córdoba  
Tel y fax: 03547-422018 / 423108

E-mail: minerales@verdol.com.ar  
www.verdol.com.ar

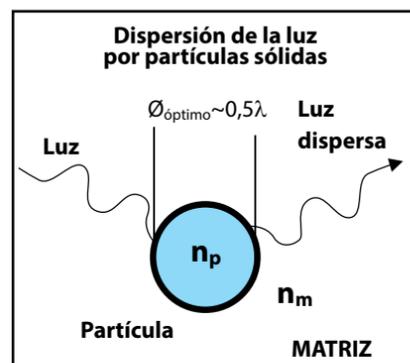


Fig. 1. Dispersión de la luz por partículas en una matriz.

spec chem  
SPECIALTY CHEMICALS

Colombres 73 | Villa Adelina | Bs As | Argentina Tel: (54-11) 4717-0345

ventas@spechem.com.ar | www.spechem.com.ar

REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES DE:

**Indulcor**

Emulsiones de reología controlada

**EVONIK**  
POWER TO CREATE

Soluciones innovadoras para la industria de tintas, pinturas, adhesivos, construcción y otras.

Aditivos: Silicas AEROSIL® y AEROXIDE® - Silanos Dynasylan® y extender SIPERNAT®  
Crosslinkers - Isocianatos VESTANAT®, VESTAMIN® IPD y TMD  
Mateantes - ACEMATT®  
Resinas - Acrílicas DEGALAN® y Poliésteres DYNAPOL®  
Protección de construcciones - Silanos Dynasylan® y Protectosil®

**HALOX**

Pigmentos anticorrosivos libres de metales pesados



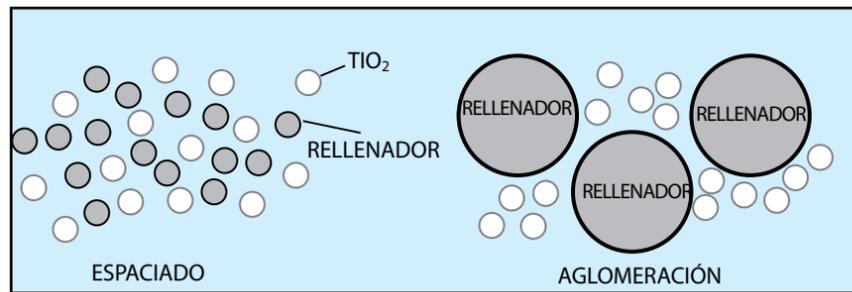


Fig 4. La aglomeración puede minimizarse combinando TiO<sub>2</sub> y un extendedor adecuado

ven en la fase líquida continua que rodea a las partículas.

3. Distribuir las partículas

La eficiencia de dispersión de la luz de un pigmento se maximiza cuando todas las partículas primarias separadas se distribuyen uniformemente sobre el sistema. Este concepto se llama espaciado. Hay dos razones por las que el espaciado de las partículas de pigmento debe ser lo mejor posible:

1. Existe la explicación lógica de que la luz no es capaz de alcanzar partículas que están detrás de otras partículas. Esto implica que las partículas que están en la sombra de otras partículas no contribuyen a la dispersión de la luz.
2. Dos partículas de TiO<sub>2</sub> de dispersión de la luz que son demasiado estrechas se obstruyen entre sí debido a la interferencia. El fenómeno de la interferencia, descrito por la teoría de Mie, es complicado y va más allá del alcance de este artículo. Una conclusión importante, siguiendo la teoría de Mie es que:

La distancia entre las partículas de dispersión debería ser al menos igual al diámetro de dichas partículas y preferiblemente exceder dicho valor

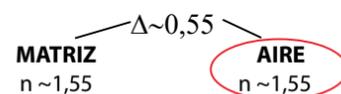
Un método utilizado para evitar el apiñamiento (lo opuesto a la separación), consiste en utilizar un relleno o extendedor adecuado en combinación con el pigmento. Los propios extendedores apenas contribuyen a la dispersión. Esto se debe a que la diferencia en el índice de refracción de la matriz aglutinante y del extendedor es pequeña. Sin embargo, las partículas de carga adecuadas que llenan los espacios entre las partículas de TiO<sub>2</sub> actúan como espaciadores. Preferiblemente las partículas de carga tienen un diámetro que es aproximadamente igual al diámetro de las partículas de pigmento primario (Fig 4). Las partículas de extendedores grandes,

toman mucho espacio y tienen efecto opuesto, las partículas de pigmento son forzadas a juntarse cuando se combinan partículas de carga grandes con partículas de pigmento. Esto da como resultado una aglomeración de partículas de TiO<sub>2</sub>, disminuyendo la eficacia de dispersión de la luz del caro TiO<sub>2</sub>. Este descenso en la dispersión de la luz se atribuye al efecto sombra y a la interferencia. Para optimizar el espaciado, el revelador del sistema debe asegurar que las partículas de carga primarias están separadas entre sí. Además, se estabiliza contra la floculación, al igual que las partículas de pigmento

4. Combinar TiO<sub>2</sub> con partículas de aire

El dióxido de titanio es el material más adecuado para obtener blancura y poder cubritivo. Esto se debe a que el pigmento no absorbe la luz visible y tiene un alto índice de refracción. Sin embargo, el TiO<sub>2</sub> se puede combinar con otros materiales que dispersan la luz visible para obtener una mayor eficiencia de dispersión de la luz.

Una condición previa para tal material es que tiene un índice de refracción que difiere sustancialmente del índice de refracción del sistema aglutinante que rodea a las partículas después de la formación de la película. Preferiblemente, es posible distribuir el material potencial como partículas con un diámetro de aproximadamente 300 nm en el sistema.



Partícula de aire en la matriz de la carpeta

Resulta que sólo hay una opción real: El uso de aire, con un índice de refracción n = 1.00. Las partículas de aire en un sistema no absorben la luz visible. Y dan tanto un color blanco como un poder oculto. Aparte de eso, las partículas de aire esta-

bles del tamaño correcto pueden actuar como espaciadores eficaces para las partículas de TiO<sub>2</sub>.

Las partículas de aire no dispersan la luz visible tan eficazmente como las partículas de TiO<sub>2</sub>. Incluso cuando el aire se distribuye en la matriz como partícula con el óptimo diámetro. La razón es que la diferencia de índice de refracción del TiO<sub>2</sub> y la resina es mayor que la diferencia del índice de refracción del aire y la matriz de la resina-

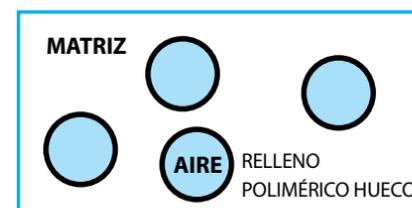
TiO<sub>2</sub> Rutilo ↔ Matriz 1.20  
Aire ↔ Matriz 0.55

Diferencia en índices de refracción de las partículas y la matriz de la resina

Hay varias maneras de introducir partículas de aire en una pintura.

Un enfoque que se utiliza a menudo es cargar el sistema con una cantidad tan alta de partículas sólidas que no hay suficiente aglutinante en el sistema. Esto es para cubrir todas las partículas sólidas y para llenar los espacios entre las partículas sólidas. A continuación se forman huecos de aire durante la formación de la película cuando el agua y / o el solvente se evapora del sistema.

Otra opción es utilizar rellenos que tengan burbujas de aire encapsuladas dentro de las partículas. El caolín calcinado por destellos es una carga que se trató con calor de tal manera que se forman poros cerrados en cada partícula sólida. Un método utilizado para asegurar que las partículas de aire del tamaño correcto se introducen en el sistema es usar un relleno polimérico hueco. Después de la formación de la película, las partículas de carga consisten en un núcleo de aire en una cubierta de polímero. El tamaño de la cubierta de cada partícula es tal que el aire dentro de las partículas proporciona una dispersión óptima de la luz. Aparte de esto, las partículas huecas de relleno del tamaño correcto organizan la separación de las partículas de pigmento.



Partículas poliméricas huecas en matriz de ligante.

# EL MERCADO LATINO AMERICANO ZAFa DE LA CONTRACCIÓN

Charles W. Thurston\*

Pequeñas mejoras en ciertos mercados como el Latino Americano pueden ser buenas noticias. La demanda de pinturas y revestimientos mostró el año pasado como la economía regional se contrajo 1,1 %, pero este año, los analistas internacionales predicen una recuperación de 1,3% de crecimiento real, guiados por varios países individuales y América Central como una sub región. La División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para Latino América y el Caribe (ECLAC) observó en Diciembre que, "Mientras que en América del Sur el consumo e inversión privado cayó en 2,3% y 9,9% respectivamente, en América Central los consumidores privados se expandieron 3,0% y las inversiones crecieron 1,9%. Alguna de estas tendencias se fortalecerán en el 2017, con más fuerte consumo e inversión"

Las notas del País son muy positivas en muchos casos. América Central, incluyen-

Corresponsal en Latino América de Coating World June 2017. Traducción Hugo Haas.



do el Caribe de habla hispánica y Haití espera un crecimiento de alrededor del 3,7% en 2017, incluyendo México, con un crecimiento proyectado de 1,9%, llevando a la subregión a un crecimiento final de 2,3%. Para América del Sur está proyectado en 2017 un crecimiento del 0,9% y para el Caribe de habla Inglesa un 1,3%," predijo la ECLAC.

Las ventas en la región son ahora una mezcla, pro se espera que representen para ciertas compañías crecientes ganancias.

Axalta informó que el 11% de sus ventas

se hizo en América Latina el año pasado. Nuestro plan en 2017 es continuar creciendo cada año. Esperamos capitalizar las oportunidades en todos los mercados que atendemos en la Región, dijo Rosendo Gamboa Director de marketing y planeamiento estratégico de la compañía.

Sherwin Williams informó que la región representó el 5% de las ventas globales en el 2016 La Empresa se está posicionando para mayor crecimiento a través de un plan de más depósitos. Así como en el 2016 había 339 centros de ventas operados por la compañía en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú y Uruguay. Distribución a través de revendedores exclusivos, home centers, distribuidores, y licencias en El Salvador, Perú y Venezuela.

Un factor de complicación en el crecimiento de ventas en moneda local, es la comparación con las equivalencias de las monedas del exterior. Una gran cantidad de revaluaciones de las monedas y manipulaciones en la región hace necesario una gran operación en cada país. Akzo Nobel, por ejemplo, dijo, Durante 2016 debió cortarse la inversión neta contabili-

## Quimin

ventas@quimicamineral.com.ar  
www.quimicamineral.com.ar  
(+5411) 3221 - 2527

REPRESENTANTE EXCLUSIVO DE

- Carbonatos de calcio micronizados, ultramicronizados y precipitados, importados y nacionales
- Marmolinas y mallas gruesas para revestimientos texturados
- Arcillas de Sepiolita y Bentonita para control reológico, sinéresis y descuelgue
- Óxidos de hierro micáceo micronizado
- Caolín calcinado y Flash calcinado
- Talco importado blanco

zando los límites del Real Brasileiro y el Peso Chileno, en el reporte anual.

El Presidente Trump ha dicho que tratará de mantener los puestos de trabajo en los Estados Unidos aunque sea revocando o renegociando acuerdos binacionales o regionales como el NAFTA. Esto produce cierta incertidumbre en los planes que contemplan nuevas inversiones en la región.

ECLAC predijo que: *Para la región entera, la demanda internacional debe obtener ganancias en 2017, aunque esto podría estar atemperado hasta cierto grado por decisiones comerciales de los Estados Unidos. El comercio Interregional debe reganar en ele 2017 gracias a la fuerte performance en las economías de América del Sur, especialmente de Argentina y Brasil.*

Una de las pocas notas brillantes en la economía regional es el crecimiento del sector automovilístico en México, ahora el cuarto mayor exportador en el mundo, después de Alemania, Japón y Corea del Sur. México produjo 3,5 millones de vehículos livianos en 2016, 67% mayor que los 2,1 millones producidos en el 2008, según la Asociación Mexicana de la Industria Automovilística.

*México forma para nosotros el esqueleto del mercado Norte Americano, estamos reforzando la idea que cada año se inviertan 1 millón de dólares en nuestros laboratorios, dijo Jorge Florez, el gerente comercial de BASF Repintura Automovilística de México y América central. Otra manera que BASF asegura su crecimiento en México – así como en otras partes – es a través del entrenamiento. BASF está altamente enfocada en la sustentabilidad, y podemos ha-*

*cer el trabajo utilizando menos pintura, lo que requiere entrenamiento y equipamiento para atender a toda la base de clientes, dijo Franz Hezel, Vicepresidente de la BASF Mexicana.*

Similarmente Axalta está invirtiendo en México para atender el segmento automovilístico: *En abril 2016 abrimos y expandimos la capacidad de producción de resinas en nuestro centro de operaciones en Tlalnepantla, justo fuera de la Ciudad de México, desde donde suministraremos a muchas de las empresas automovilísticas líderes y a otros clientes, dijo Gamboa.*

Entre los fabricantes globales de automóviles que todavía invierten en México está la BMW, que está construyendo una nueva fábrica en San Luis Potosí que comenzará a producir en el 2019 con una capacidad de 150000 autos por año.

La industria automovilística Brasileira puede retornar este año solidificando su posición como el décimo mayor productor mundial. El mercado de automóviles Brasileiro es el décimo mayor del mundo. Mientras que el volumen de producción cayó durante el 2014. El analista de mercado IHS predice un crecimiento del 13% en la producción Brasileira este año.

Entre los nuevos inversores en la industria automovilística Brasileira, Gestamp abrirá su séptima planta en Brasil, en Betim, estado de Minas Gerais, para suministrar sus necesidades domésticas a Fiat Chrysler. Como una nota negativa, Venezuela con su política de expropiaciones, y bajo la excusa de que la planta no sirve a las necesidades económicas del país, cerró en abril la planta de armado de General Motors en el estado de Carabobo, dejando

2700 trabajadores sin empleo. La Asociación de automóviles Cavenz informó una caída del 84% en la producción durante el 2016 totalizando una producción de 2,849 automóviles en toda la nación.

Durante los años de crecimiento el consumo de pinturas arquitectónicas, típicamente sobrepasa uno o dos puntos porcentuales encima del GDP, desde que los consumidores en la región se enorgullecen y encuentran placer en las superficies recién pintadas. Sin embargo el GDP de América Latina y el Caribe se contrajo 1,1% en el 2016, lo que llevó a una declinación del 2,2% en el GDP per cápita, según calculó la ECLAC.

En la región, América Central experimentó el más fuerte crecimiento per cápita sub regional de un 3,5%. México también tuvo una expansión per cápita del 2%. Esto es un buen pronóstico para compañías bien ubicadas en la región como PPG-Comex y Sherwin Williams que tiene campaña agresiva en marcha. Colombia también ha crecido un 2% mientras que el GDP de Brasil decreció 3,5% y su vecino Argentina un 2,0%.

La demanda de pinturas y revestimientos en el sector industrial declinó el año pasado, como muestra la caída en las exportaciones. La ECLAC hizo notar que: *En la industria, la contracción manufacturera comenzó en el 2014 profundizándose según la deterioración de la demanda.* La lenta caída del sector industrial es una ecuación compleja, afecta a las exportaciones y al consumo interno.

*La lenta caída de las exportaciones trajo una salida a cuenta gotas en el sector in-*

*dustrial (-3,0%) en la primera mitad del 2016, y estaba compuesta por una caída en el sector servicios (-1,2%) principalmente debido a la declinación en el sector comercio (-1,8%) reflejando un menor consumo, detalla ECLAC.*

Entre los países Latino Americanos con el más alto crecimiento este año, la República Dominicana se expandió 6,4% el año pasado y debe crecer este año un 6,2% según predicen los analistas. Muchas islas del Caribe demuestran mayores crecimiento que América Central y del Sur prediciéndose un crecimiento este año del 5,3%. Lanco opera una unidad productora en Santo Domingo D.R., y está trabajando en desarrollar su grupo de marketing. La compañía Máxima Armor, rama de pinturas arquitectónicas está entre las que reciben más atención

**América Central**

Otros países en la región Centro Americana y Caribe que están exhibiendo fuerte crecimiento, incluyendo Panamá, esperan crecer 5,9% este año. Panamá aún sirve como puerto hemisférico para el comercio inter regional, y captura mucho comercio de pinturas a través de distribución. El país sirve también al comercio marítimo en la región guiado por distribuidores internacionales como PPG, y soportado por jugadores domésticos como Pinturas AYA Panamá, Pinturas Panamá y Cosmeplast Panamá que tiene una rama en Venezuela, tiene dos sitios de producción en Panamá, con capacidad de producción de 1,5 millones de galones por año, según informa la empresa.

Panamá también tiene el más grande crecimiento del ingreso per cápita en la sub región, al 5,2% en el 2016. El Proyecto del nuevo Canal de Panamá y el gran impulso al turismo ha ayudado a la industria de la construcción, liderando el crecimiento del país.

Costa Rica, con su economía estable y una razón de crecimiento predicha de 3,9% este año es también un mercado en crecimiento en la sub región. *Hemos ganado una participación de mercado del 35%, 10% arriba del crecimiento de estos años, declara Flores.*

Guatemala es también un mercado en crecimiento para pinturas y revestimientos en América Central, con una predicción del de 3,3% de expansión. *Axalta ha también incrementado su propiedad en AxaltaCoatingsSystems CA, una unión con sede en Guatemala, produciendo y distribuyendo repintura automovilística, pinturas industriales y arquitectónicas por toda América Central y el Caribe, dijo Gamboa.* Este suceso tiene compañía *Crecimos 20% este año en Guatemala, dijo Flores.* La compañía introdujo su rama Limco hace menos de tres años y Norbin es la más reciente introducción.

**Las Reformas en Argentina son exitosas**

Entre las mayores economías de América del Sur Argentina se proyecta con uno de los mayores crecimientos este año, alrededor de 2,3%, gracias al nuevo gobierno y a la renovada ola de inversiones.

*Nosotros vemos a Argentina retornar vendiendo y exportando automóviles, aunque no haya aún recuperación de la producción* observó Flores.

Entre las nuevas inversiones en el país *Nosotros estamos cerca de completar nuestra fábrica en Argentina que producirá pinturas para OEM, repintura y industriales* dijo Gamboa. En Argentina expandimos nuestra oferta con el lanzamiento de repinturaDuxone, enfocada en el mercado sensible a los precios y formulada para ofrecer alta calidad y un amplio espectro de colores a precios competitivos. Para apoyar la introducción, Axalta introdujo *Duxoneontheroad*, un programa diseñado para compartir las técnicas innovadoras a través de series de cursos impartidos en diversas localidades. La campaña va a alcanzar a 1500 trabajadores en 11 distritos en todo el país en 2016, añadió, Sherwin Williams abrió 11 nuevos negocios en Argentina, el año pasado. La compañía también lanzó la nueva generación de la línea Loxon en Argentina, *como la mejor en performance cubritivo y durabilidad*, menciona el informe de la empresa.

Entre otros grandes fabricantes de pinturas Akzo nobel también invierte en Argentina, declaran que *La rama Alba. Ha lanzado la aplicación de Visualización con más de un millón de consultas este año.* Otro avance de la compañía incluye la eficiencia en energía, *En nuestra planta de pinturas decorativas en Garín, Argentina, un número de medidas de ahorro de costos fueron introducidas mediante un estudio de los consumos de*



**TDC**  
TECNOLOGÍA DEL COLOR S.A.

Tecnología del Color ahora es TDC

Todas las soluciones para el Control de Calidad en un solo proveedor

¡Nueva página web y dirección de e-mail!

[www.tdcsa.com.ar](http://www.tdcsa.com.ar)

[info@tdcsa.com.ar](mailto:info@tdcsa.com.ar)

España 2053 - B1636BLA Olivos Pcia. de Buenos Aires - Argentina Tel./Fax: (+54 11) 4797 0555



**BYK**  
Instruments  
Color, Apariencia y Ensayos Físicos



**gti** truelight truecolor  
Cabinas de Luz y Luminarias



**HERO**  
Dosificadoras manuales y automáticas. Mixers



**Q-LAB**  
Cámaras de envejecimiento acelerado, niebla salina y corrosión

Certificaciones y Calibraciones  
Mantenimientos y Reparaciones  
Cursos  
Ensayos de Envejecimiento, acelerado y a la intemperie



**RINA**  
Membro de CGQ Federación  
ISO 9001:2008  
Laboratorio de Control Certificado



**IBEROCHEM**

Agente y Distribuidores

Av. A. M. de Justo 740 - Piso 3  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
ARG +54-11-5368-0019  
CHI +56 -2-2581-4933 - BRA +55-11-3958-4926  
[www.iberochem.com](http://www.iberochem.com) - [info@iberochem.com](mailto:info@iberochem.com)  
+54-9-11-2636-0257



**allnex**  
The Coating Resins Company

## Resinas y Aditivos para formular Pinturas, Tintas, Plásticos y Cauchos

**CYMEL**® Resinas melaminas y benzos con bajo formaldehído libre

**MODAFLOW**® **ADDITOLES**® Aditivos nivelantes, promotores de adhesión, anti sagging – espesantes – dispersantes.

**EBECRYLES**® **UCECOAT**® Resinas curables por UV/ EB/ LED convencional y base agua

**CRYLCOATS**® Resinas poliésteres para Polvo

**MACRYNALES**® **SETALUX**® Resinas Acrílicas Hidroxiladas

**PHENODURS**® Resinas Fenólicas

**BECKOPOX**® **DUROXIN**® Resinas epoxi, epoxi ésteres y endurecedores

**CYCAT**® Catalizadores Ácidos Orgánicos

**RESYDROL**® **SETAQUA**®: Resinas base agua Alkid Core Shell secado al aire y homeables

**DUROFTAL**® **SETAL**® Poliésteres

**DAOTAN**® Dispersiones Poliuretánicas para metal, maderas y plásticos

**VIACRYL**® Resinas acrílicas base agua y solventes

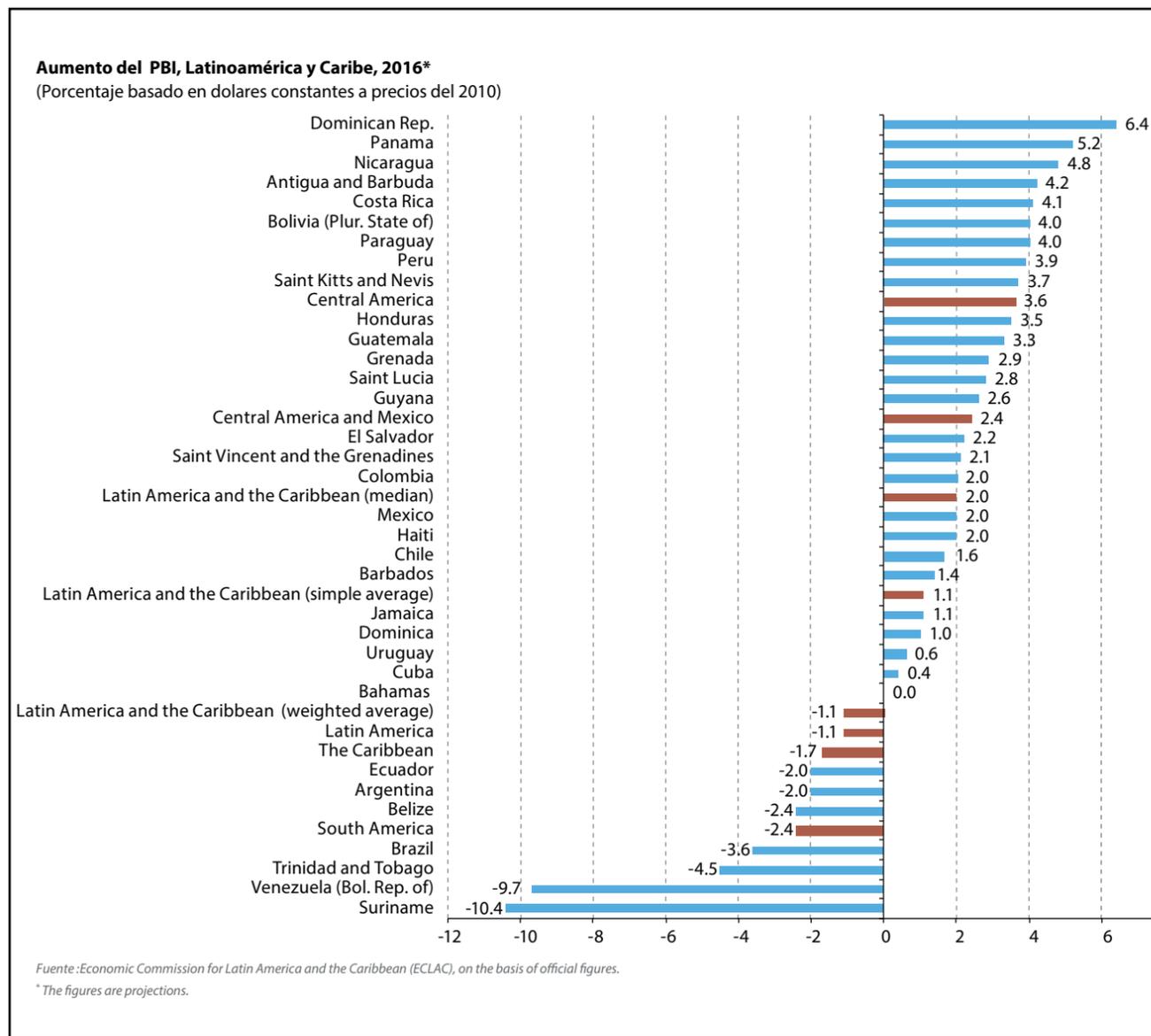
**VIAPAL**® **ROSKYDAL**® Poliésteres insaturados

**FLEXATRAC**® Solventes amigable mezcla de ésteres

**AEROSOLE**® **AEROTEX**® Surfactantes, Acrilamida

**CYASORB**®: Aditivos protectores de la degradación solar

Entre otros.



# ANÁLISIS DE LA COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL.

## Parte I OPORTUNIDADES PARA LA REGIÓN CUENCA DEL PLATA/ BRASIL

El crecimiento que se registra en 2017 en la región aumentará a 2,2% en 2018, liderado por el de Bolivia y Paraguay (4%).

**Cdr. Marcelo Graziano**, Expotécnica SRL. Informe especial para REC

Los informes de los organismos multilaterales de créditos así como los bancos de inversión hablan de que *la economía a nivel mundial ha salido del estancamiento* en el que se había sumido hace un año y medio atrás, con proyecciones de crecimiento del 3,5% para el 2017 y del 3,6% para 2018. Economías como las de China y Japón así como las de la zona Euro tienen previsiones positivas, mientras que Estados Unidos obtuvo proyecciones de crecimiento más bajas "porque se presume que la política fiscal será menos expansiva de lo previsto", dice el FMI.

### Noticias positivas para nuestra región

La actividad económica de la región se expandirá un 1,2% este año, anunció durante octubre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Además, para 2018 este organismo espera un repunte en la economía regional 2,2%, la mayor tasa observada desde 2013, según la revisión de las proyecciones de crecimiento. "Como ha sido característico en los últimos años, la dinámica del crecimiento mostraría diferencias entre países y subregiones", indicó la Cepal en un comunicado de prensa. Las economías de América del Sur, especializadas en la producción de bienes primarios -en especial petróleo, minerales y alimentos- crecerían a una tasa positiva (0,7%) este año, tras dos años de contracción económica. Para 2018 se espera un mayor dinamismo en esta subregión, que crecería a una media del 2%, señaló la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe. En tanto, para las economías de Centroamérica, se espera una tasa de crecimiento del 3,4% para este año y del 3,5% para 2018. Las mayores tasas de crecimiento para 2018 se registrarían en Bolivia y Paraguay, donde se prevé un aumento de la actividad de 4%, seguido por Perú con un 3,8% y Uruguay con 3,1% de aumento previsto del PBI. Respecto a Argentina, el FMI proyecta un aumento de la actividad económica de 2,5% y para Brasil de 1,5%.

### Análisis país por país

#### ARGENTINA (Población 43,8 M [millones], PBI 545,8 M M [miles de millones])

El panorama de la economía Argentina durante el 2017 ha mostrado resultados mixtos. Por haberse desarrollado un proceso electoral donde el actual gobierno necesitaba consolidarse, no fue posible trabajar sobre el principal inconveniente que asoma en el horizonte, el importante déficit fiscal que condiciona el resto de los indicadores y que será crucial poder cumplir con el objetivo de reducir 2 puntos porcentuales en el periodo 2018/19. Como resultado de no haber podido atacar el déficit fiscal, la reducción de la inflación estuvo lejos de cumplir con la meta establecida por el Banco Central para el año que era del 17% (el FMI proyecta un 22,3% para el año). Una mejora en ambos indicadores para el año próximo ayudaran a la reducción de la tasa de interés, condición necesaria

para incentivar las actividades productivas en detrimento de la especulación financiera. Por otro lado durante el 2017, se ha ratificado la recuperación económica después de que se dio por finalizada la recesión en el tercer trimestre del 2016. Si bien no ha sido potente y generalizada la misma se viene acelerando desde el primer trimestre de este año empujado por la obra pública (se estima un crecimiento de entre 2,5% y 2,8% en el año) y esperando que se consolide y transforme en crecimiento sostenido durante el 2018. Como es de esperar el incremento de la actividad económica empuja a un aumento de las importaciones sobre las exportaciones, que reaccionan más lentamente producto del precio actual de los commodities y de la leve recuperación de Brasil, principal destino de productos manufacturados. Lo positivo es que este aumento de las importaciones se explica por adquisiciones de bienes de capital destinados a la producción, aunque el déficit de la Balanza Comercial no puede ser perdurable en el tiempo. Durante este año la buena noticia ha venido desde el norte ya que Trump no ha podido imponer sus reformas agresivas, por lo que un dólar más débil favoreció el mantenimiento de un flujo de capitales hacia la región, y en especial a la Argentina para que pueda financiar su déficit. Para el 2018 se espera que se consolide la incipiente recuperación de Brasil, principal socio comercial y destino del 16,2% del total de las exportaciones (de las cuales el 34% son de origen industrial), para que influya positivamen-

energía. Estos incluyen el uso de LEDs, motores y compresores de alta eficiencia lo que llevo a un ahorro de 21000 Euros por año.

### Brasil rebota, una vez más

La economía de Brasil puede mostrar el más grande rebote este año, moviéndose desde una contracción de 3,6% el año pasado a una predicción de 0,4% de crecimiento este año. *Afortunadamente estamos viendo los signos de recuperación en Brasil este año, pero aún vemos una lucha allí*, dijo Flores. Axalta también resalta la recuperación de Brasil, *Para la gente de repintura estamos agregando nuevos colores para la línea Cor-max, a pecios competitivos. Estamos mejorando cubrir el mercado expandiendo el número de distribuidores, buscando nuevas*

*cuotas incrementando nuestro crecimiento*, dice Gamboa. Otra movida del mercado en Brasil a través de los años pasados, es el lanzamiento de Coralar, una pintura para paredes de bajo VOC comparada con otras opciones disponibles en el mercado, dijo la empresa. La compañía también mejoró su ciudadanía corporativa en Brasil, en donde este tipo de actividades es sumamente apreciada, introduciendo un programa de reducción del consumo de agua en nuestras pinturas decorativas, que resultará en mayor reciclado de aguas de lavado habiéndose reducido actualmente en más de 60 toneladas. La compañía ha construido además una nueva planta de tratamiento de aguas en Mauá, estado de San Pablo. En forma similar Sherwin Williams introdujo las líneas de pinturas Supere Paint, Design, Spazio y Classic, vendidas exclusivamente en los negocios de la firma.

### Colombia estable

La economía Colombiana es un ejemplo de crecimiento sostenible. Se espera que el GDP suba de 2,0% en el año pasado, a 2,7% este año. Los fabricantes domésticos como Pintuco Pinturas Andina están bien posicionadas y toman la ventaja de una mayor demanda, mientras que los vendedores internacionales están de algún modo menos representados. Entre los recientes esfuerzos, Pintuco lanzó Monokote, una línea industrial de protección contra el fuego. Axalta está muy enfocada en el negocio de repintado en Colombia, lanzó la segunda edición de *AxaltaColor'sPartners Club*, el primer programa en América Latina que intenta compartir técnicas innova, a través de entrenamiento con cientos de pintores de repintado para ayudarles en fortalecer la experiencia y capacidad

**Población, PBI y endeudamiento**

Países	Población	PBI Mill. USD	PBI Per Cápita	Deuda total (M.USD)	Deuda (%PBI)	Déficit (%PBI)
Argentina	43.847.430	545.866	12.449	314.378	58,47%	-5,81%
Bolivia	10.887.882	33.806	3.105	15.742	52,82%	-6,62%
Brasil	207.700.000	1.796.200	8.648	1.498.981	84,71%	-9,03%
Paraguay	6.725.308	27.282	4.057	7.193	25,39%	-1,15%
Uruguay	3.444.006	52.420	15.221	34.503	61,23%	-4,04%
TOTAL	272.604.626	2.455.574	9.008	1.870.797	56,52%	-5,33%

Datos: Banco Mundial

te en las exportaciones hacia ese país. Asimismo con el aumento del nivel de actividad y el consumo interno en el país vecino se espera que disminuya la presión de las exportaciones brasileñas hacia la Argentina.

El gobierno argentino, una vez superado el proceso electoral, tendrá la difícil tarea de trabajar en la reducción de la tasa de inflación y del déficit fiscal encarando reformas de fondo en el orden impositivo y laboral, ya que un cambio en la política monetaria de la FED se traduciría en un aumento de la tasa de interés y por ende del necesario costo de financiamiento.

**BOLIVIA**  
(Pob. 10,9 M, PBI 33,8 M M)

En 2016 la tasa de crecimiento del PBI en Bolivia alcanzó el 4,3%, un valor superior a la tasa media regional, pero que representa una desaceleración respecto al promedio de los últimos cinco años, que se situó en torno al 5,5%. La mayor parte de los sectores mostraron un desempeño positivo en 2016, con la excepción del sector del gas natural y el petróleo, que registró una contracción del 4,4%. La menor demanda externa de gas natural por parte del Brasil, por la desaceleración industrial y el incremento de la producción de energía hidroeléctrica.

Las bajas tasas de interés, el aumento de la liquidez y el fomento del crédito a los sectores productivos y de vivienda social en el marco de la Ley de Servicios Financieros están estrechamente relacionados con el crecimiento del 7,9% del sector financiero y del 7,8% de la construcción, que también se ha visto impulsada por proyectos de inversión pública. Las actividades que presentaron mayor incidencia en el crecimiento fueron la industria manufacturera (1%) y los establecimientos financieros (0,5%), mientras que los hidrocarburos

tuvieron una incidencia negativa en el PBI (-0,3%). La demanda interna se sostuvo por el consumo de los hogares, que creció un 3,4%. A pesar de la mayor inversión en empresas públicas, el crecimiento de la inversión total disminuyó desde un 5% en 2015 hasta un 3,4% en 2016.

Para el 2017 se proyecta un crecimiento del PBI del orden del 3,9%. Los datos muestran un crecimiento del sector agropecuario de 8,6%; construcción 7,2%; industria de alimentos, bebidas y tabaco 5,6%; transporte y comunicaciones 5,4%; comercio 5,2%; servicio de la administración pública 4,8%; otros servicios 4,4%; establecimientos financieros 4,3%; y electricidad gas y agua 4,2%. Esta proyección puede llegar a corregirse a la suba porque Brasil, principal comprador del gas boliviano, salió oficialmente de la recesión luego de dos trimestres consecutivos creciendo. La tasa de inflación durante el 2016 fue de 4% y para este año si bien la autoridad monetaria fijó un techo del 5,03%, por lo visto hasta el tercer trimestre difícilmente se llegue a este número.

Respecto a las oportunidades de inversión, según estudios recientes que miden la Tasa de Actividad Emprendedora en Latinoamérica Bolivia ocupa el tercer lugar. Se destaca que tendrá las poblaciones de clase media de más rápido crecimiento en el período 2016- 2030 en la región y se menciona entre las tres primeras a las urbes de Santa Cruz, Cochabamba y La Paz con tasas de crecimiento de 1.343%, 1.178% y 854%, respectivamente.

Este crecimiento ya está potenciando actividades básicas como:

- Obras de infraestructuras necesarias para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- Desarrollo de la industria logística debido al crecimiento que está experimentando el mercado nacional, lle-

var productos a provincias, municipios alejados y centros mineros es una gran oportunidad de negocio.

● El sector de la construcción. Este sector es bastante amplio y ofrece diferentes variantes, siendo alguna de ellas el embellecimiento de propiedades (lo relacionado a la decoración) y el mantenimiento de las mismas.

**BRASIL**  
(Pob. 207,7 M, PBI 1.796,2 M M)

¡Brasil ha salido de la peor recesión de su historia! Esta es toda una definición en si misma tratándose de la mayor economía latinoamericana luego de una contracción de 3,8% en 2015 y de 3,6% en 2016.

En el primer trimestre, el PBI de Brasil creció un 1% respecto al periodo anterior, impulsado principalmente por la impresionante expansión (de más de 13%) del sector agrícola.

En el ejercicio abril-junio, el crecimiento fue del 0,2% y el principal motor de la economía fue el sector de los servicios, que representa más de dos tercios en la composición del PBI, con un aumento trimestral de 0,6% (frente a un crecimiento nulo en el primer trimestre). El consumo de las familias avanzó un 1,6% después de más de dos años en retroceso.

La que no logra estabilizarse aún es la industria, que se contrajo 0,5% (+0,9% en el primer trimestre). El sector agrícola, después de la cosecha record que aseguró los resultados a inicios de año, se estancó en este trimestre (0%).

Tras dos años, Brasil ya no está en recesión. El país ha logrado encadenar dos trimestres seguidos con crecimiento del PBI, aunque con valores muy modestos.

La recuperación resulta aún incierta al no haber una mejora generalizada de los sectores. Otro factor que genera dudas sobre la capacidad del país para sa-

lir de la crisis es el ambiente de fuerte incertidumbre política.

Ante este escenario turbulento la inversión de las empresas retrocedió un 0,7% con relación al primer trimestre, dejando la cuarta caída consecutiva. Estos datos de inversión muestran que no hay mucho para festejar ya que aún no se puede hablar de crecimiento y todavía puede haber más de un susto.

**PARAGUAY**  
(Pob. 6,7 M, PBI 27,3 M M)

Al igual que Uruguay, Paraguay pudo evitar caer en la recesión como sus dos principales socios del MERCOSUR (Argentina y Brasil).

Paraguay es una economía pequeña y abierta. Durante la última década, la economía paraguaya creció a un promedio del 5%. Esto se debió, principalmente, a su fuerte dependencia de los recursos naturales. La energía eléctrica, a través de las centrales hidroeléctricas binacionales de Itaipú y Yacyretá, junto con la producción agrícola y ganadera altamente productivas y modernas están liderando las actividades económicas, tras representar más del 60% de todas las exportaciones paraguayas.

El país mantuvo tasas de crecimientos positivas durante 2015 y 2016 mientras que en el resto de los países de la región decrecían sus economías. Este impulso se explica por el desarrollo de la construcción y de la industria manufacturera. La construcción tiene buenas perspectivas de crecimiento gracias a los proyectos de infraestructura planeados por el Gobierno para el año y a los emprendimientos hoteleros y corporativos del sector privado. La tasa acumulada de crecimiento interanual alcanzó el 18,6% durante 2016. Esto responde al aumento de las inversiones tanto privadas (edificios corporativos, departamentos y centros comerciales) como públicas.

Para 2017 se proyecta un crecimiento del PBI cercano al 4% convirtiéndolo en uno de los más altos de la región.

La tasa de inflación para este año se estima en el orden del 3,5 % encontrándose dentro de las metas fijadas por la autoridad monetaria del 4%.

Paraguay tiene la deuda pública más baja de la región en términos relativos. Si bien se ha logrado mantener el crecimiento y se ha mejorado el clima de negocios, aún el país presenta deficiencias importantes en infraestructura así como en servicios públicos lo que representa excelentes oportunidades de inversión.

“  
La actividad económica de la región se expandirá un 1,2 % este año, anunció durante octubre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).  
”

**URUGUAY**  
(Pob. 3,4 M, PBI 52,4 M M)

Según datos del Banco Mundial es el país más igualitario dentro de Latinoamérica por su alto ingreso per cápita, su bajo índice de pobreza y su casi inexistente índice de indigencia. Su clase media en términos relativos es la más grande de América y representa el 60% de la población.

Uruguay se ubica entre los primeros lugares de la región en relación con diversas medidas de bienestar, como el Índice de Desarrollo Humano, el Índice de Oportunidad Humana y el Índice de Libertad Económica. Según el Índice de Oportunidad Humana del Banco Mundial, Uruguay ha logrado alcanzar un alto nivel de igualdad de oportunidades en términos de acceso a servicios básicos tales como educación, agua potable, electricidad y saneamiento.

Con un crecimiento promedio anual del 4,54 % entre 2003 y 2016, el buen desempeño económico de Uruguay, ha permitido una mayor resiliencia de la economía a choques externos.

En cuanto a los mercados de exportación, estos se han diversificado con el fin de reducir la dependencia de sus principales socios comerciales (Argentina y Brasil) y actualmente el 77% de las exportaciones se dirigen a 15 destinos distintos.

El año ha arrancado muy bien con un 4,3% de crecimiento en el primer trimestre empujado por una temporada turística récord, en parte gracias a la desbocada inflación argentina que ha convertido a Punta del Este en una excelente alternativa para los porteños.

Se espera terminar el año con un crecimiento del 3,2% y un 3,1% de crecimiento para el 2018 impulsado por la inversión en la tercera planta de celulosa y el aumento del consumo privado. Promediando el año la tasa de inflación es una de las más bajas de los últimos años y se encuentra dentro de las metas fijadas por la autoridad monetaria, de entre 3% y 7% anual.

Producto de la recuperación de Argentina se espera que la temporada 2018 supere a la anterior dejando una inercia de crecimiento importante, por lo que no sería de extrañar que las proyecciones se corrijan a la suba ya que cuando la temporada turística es muy buena, esta potencia la inversión inmobiliaria así como moviliza a todas las industrias relacionadas con el mantenimiento de las propiedades además de favorecer a la construcción que viene de caer 6% en 2015 y 4% en 2016.

**Conclusiones**

La tendencia a la baja de los flujos de Inversión Extranjera Directa (IED) hacia América Latina se aceleró en 2016 con una caída del 14%. La recesión económica, unida a la debilidad de los precios de los productos básicos y la mayor volatilidad de las monedas, afectó negativamente los flujos hacia América del Sur, que cayeron en un 14%. Las inversiones en las empresas multinacionales latinoamericanas se desplomaron un 98% (1.000 M de dólares) alcanzando su nivel más bajo desde 2001.

El impulso que empieza a palpase en la región se debe principalmente al repunte en el precio de las materias primas, el aumento del comercio a nivel mundial y al dinamismo de las economías de México y Argentina, que se recuperan y Brasil que aunque de manera no tan clara, parece salir de una larga y profunda crisis.

Lo positivo es que en Brasil, ante un relevo hecho en nuestro último viaje a São Paulo en octubre con motivo de participar de ABRAFATI 2017, pudimos apreciar que de manera unánime ante nuestra pregunta ¿Cómo se encuentra actualmente la economía?, la respuesta que se repite entre los responsables de las áreas comerciales de las empresas participantes ha sido “después de un primer semestre muy frío comenzó a notarse un leve repunte a partir de la segunda mitad del año esperando que esto se consolide a lo largo del 2018”.

Tendremos que aguardar hasta el año próximo para ver si este empuje ayuda a consolidar la recuperación de la región.

REPORTAJE A JORGE TOBÍO

# “DAR LO MEJOR DE NOSOTROS”

por Walter Schwartz

Lo conocí en una aventura organizada por Carlos Bonessa, que nos llevó a las Sierras de Tandil para que hiciéramos trekking, rappel, tirolesa y esas cosas locas que le gustan tanto a Carlitos y que se había empeñado en hacernos disfrutar. No éramos muchos. Uno de los excursionistas resultó ser Jorge Tobío. Corría el año 2004. Su nombre completo es Jesús Jorge Tobío. En su casa era Jorge, en el trabajo era Tobío mientras se llamaban por el apellido y desde hace más de 20 años es más conocido en el ambiente profesional como Jorge Tobío.

### Contame un poco de tus orígenes

Nací en una familia de clase media en el barrio de Caballito. Desde chico me gustó investigar y saber los “por qué” de las cosas. Recuerdo que cuando tenía 11 o 12 años, con la plata que me regalaron en un cumpleaños, me compré un juego de química con el que hacía los experimentos que me proponía el juego y muchos otros con mezclas raras que se me ocurrían. También tenía un microscopio con el que observaba moscas, hormigas y todo tipo de bichos. Podía pasarme mucho tiempo con ello.

Por lo demás tenía gustos comunes como jugar a la pelota en la calle, tocar la guitarra y ser un modesto aunque entusiasta jugador de ajedrez.

### ¿Cuál es tu formación?

Cursé la escuela primaria y secundaria en el Colegio Marianista de Caballito del que egresé como Bachiller. En el último año del secundario, tuve un excelente profesor de química que me motivó a seguir la carrera de Ciencias Químicas. Me recibí en el año 1977 de Licenciado en Química en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA. En el



Jorge Tobío (en el centro, con anteojos), jurando en la ceremonia de entrega de diplomas en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

año 1999, completé un Master en Administración con orientación en Marketing en la Universidad de Belgrano. Mi trabajo de tesis fue “La competitividad de la Industria de la Pintura en la Argentina y la forma de aumentar el Consumo”.

### ¿Cuál fue tu primer trabajo?

Mi primer trabajo formal, mientras todavía estudiaba, fue como técnico de control de calidad en INORP, un laboratorio farmacéutico que ya no existe. Estuve dos años.

### ¿Cómo llegaste al rubro pinturas?

El trabajo en el laboratorio farmacéutico me resultaba un poco monótono por lo que decidí buscar otra cosa. Respondí a un aviso que pedían químicos o estudiantes avanzados. En Enero del 78, recibido hacía pocos días, con 24 años, comencé a trabajar en Alba, en desarrollo, en lo que en ese momento se llamaba “Centro

de Látex”. Fueron años de muy buena formación, con técnicos muy especializados de gran experiencia. Durante 16 años trabajé en desarrollo de pinturas, en Calidad y también en funciones técnico-comerciales en pinturas para la industria del cuero. Posteriormente, pasé a la fábrica de pinturas Cintoplom como Jefe de Laboratorio. Estuve

allí un año, hasta que me convocó a trabajar en Sintoplast la Dra. Martha Couso que también había sido mi jefa en Alba. En el área de pinturas arquitectónicas fui Jefe de Laboratorio y posteriormente Gerente de Desarrollo, donde me desempeño actualmente. En total son casi 40 años ininterrumpidos en la Industria de la Pintura.

### ¿Cuál es el tema de pinturas que más te gusta?

Me gusta la formulación, aunque ya no tengo mucho tiempo para ello

### ¿Qué trabajo sentís que te queda pendiente?

No siento algún trabajo como pendiente. Me gusta afrontar nuevos desafíos que me motiven. Actualmente, con el desarrollo regional de Sintoplast, me he ocupado de entender la industria y los mercados de otros países de la región. Siempre aprendo algo nuevo y es lo que me atrae.

### Tres nombres de personas determinantes en tu carrera

Mary Pappaioanou, que fue mi primera gerente en Alba y luego mi jefa en el área de Calidad, una excelente profesional. Por supuesto que Martha Couso, mi primera jefa en Alba y luego también mi jefa en Sintoplast. Una verdadera Maestra que me orientó y me transmitió conocimientos y valores que me acompañan hasta hoy día y por último mi Director en Sintoplast, Miguel Ángel Rodríguez, que me dio las herramientas, el ámbito y la confianza para crecer y desarrollarme profesionalmente acompañando el propio desarrollo de la empresa en estos 22 fructíferos años.

### ¿Qué significa ATIPAT para vos?

ATIPAT está indisolublemente unida a SATER, la organización argentina de técnicos en pintura que le dio origen. Recuerdo los primeros días cuando se formaba SATER... Éramos profesionales que trabajábamos en fábricas de pinturas que queríamos juntarnos para estrechar vínculos, apoyar nuestra propia formación y desarrollo y el de la industria de la pintura al mismo tiempo. Sin embargo, las reuniones eran medio secretas porque teníamos



Junto a Martha Couso, su mentora, cuando ella se retiró.

temor de que los directivos y dueños de fábricas pensarán que queríamos armar un sindicato que afectara sus intereses. Por suerte hubo empresarios que entendieron la finalidad de SATER y apoyaron su creación y crecimiento. También los recuerdos me llevan al primer REPORT 2001, en donde presenté mi trabajo sobre la competitividad de la Industria de la Pintura en Argentina, basado en mi tesis de la Maestría, que fue muy elogiado y aún hoy sus conceptos tienen mucha vigencia.

### ¿Qué crees que es lo más importante que hay que transmitirle a un subordinado?

Me parece importante transmitirle mis valores de responsabilidad y compromiso con la tarea que uno esté haciendo. No importa si es una tarea de no tanta trascendencia. Dar lo mejor de nosotros nos hace mejores. Y también trabajar con honestidad, sin miedo a equivocarnos, porque también de los fracasos surgen los mejores aprendizajes. Por último quiero recomendar que estudiemos y nos formemos toda la vida. En mi propia experiencia, aprender cada día algo nuevo me produce mucho placer y me mantiene vital.

**AMICHEM SRL**  
Insumos químicos industriales

Pigmentos Inorgánicos / Pigmentos Orgánicos  
 Polyisocianatos Alifáticos y Aromáticos / Colorantes  
 Secantes Metálicos / Negros de Humo / Pastas de Aluminio  
 Espesantes Base Bentonitas Modificadas  
 Antisedimentantes / Equipos de Laboratorio  
 Aditivos para Tintas / Aditivos para Pinturas  
 Dióxido de Titanio / Biocidas / Pigmentos Fluor / Ferrites

Parque Industrial Metropolitano, Av. Eva Perón (ex las Palmeras)  
 1452, lotes 5 y 6, (2121) Pérez, Santa Fe, Argentina  
 Tel +54 341 526-3838 / 39 / 40 / 41  
 E-mail: ventas@amicchem.com.ar

## ADITIVOS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE

Dispersantes - Desfloculantes  
 Nivelantes - Antigel - Antiespumantes  
 Agentes de slip - Viscodpresores  
 Promotores de adherencia  
 Alcalinizantes

más información en:  
[www.miscela.com.ar](http://www.miscela.com.ar)



# POSTALES PAULISTAS DESDE UNA RENOVADA ABRAFATI



En una brillante edición de ABRAFATI en su nuevo predio, ATIPAT participó nuevamente con un stand acompañado de Color Mixing, Inquire, Sanyo Color, Quimin y Expotécnica. El éxito del stand permitió difundir los cursos y actividades de ATIPAT y a la vez recibir a socios y tantos argentinos de la industria que asistieron a la expo, así como numerosos visitantes del Cono Sur y demás países hispanoamericanos. El punto culminante fue el Brindis ATIPAT que congregó a unas 150 personas que se desbordaron por los pasillos de la expo para pasar un buen momento disfrutando de un Cocktail con vino argentino y cerveza local. ABRAFATI fue marco para la reunión de LATINPIN (ver pág. 5), entidad ésta que ya se consolida como líder el sector pinturo regional desde México a la Argentina.

# NUEVO PRESIDENTE EN ABRAFATI

por Ignacio Bersztein

Antonio Carlos de Oliveira es el nuevo presidente ejecutivo de ABRAFATI. Antonio ha venido a reemplazar nada menos que al histórico Dilson Ferreira, al frente de la asociación de fabricantes del principal país productor de pinturas de Latinoamérica. Hombre de vasta trayectoria en la industria -más de 45 años- comenzó con pinturas para madera y siempre trabajó para DuPont o alguna de sus subsidiarias. Estuvo una buena parte en el área técnica, en el laboratorio, luego su carrera lo llevó a marketing y más adelante estuvo a cargo del área automotriz para Brasil y Argentina. Ya hacia el final de su carrera en el grupo DuPont estuvo a cargo de Latinoamérica con México incluido. Antonio tiene 67 años, está casado y tiene una hija. Le gusta jugar al golf, aunque como nos pasa a la mayoría que lo jugamos, no tiene todo el tiempo que exige su práctica. Cuenta que al comenzar su retiro se tomó un año sabático para conectarse con la familia y

repensar con todo el tiempo el que una persona se encuentra al finalizar su carrera empresarial. A partir de allí fue convocado por Dilson Ferreira para que se sumara a Abrafati, como consultor part-time pero pensando en su reemplazo. Antonio cuenta que trabajó junto a Dilson en DuPont, por lo que la relación entre ambos data de muchos años. Comenta que cuando Dilson retornó de Estados Unidos en 1975, él estaba en el laboratorio. Más tarde, Dilson fue a Akzo al área de pinturas decorativas por lo que se distanciaron naturalmente. Cuando Dilson se hace cargo de Abrafati, volvieron a estar en contacto. A raíz de la decisión de Dilson de pasar más tiempo con su familia, Antonio fue nombrado Director Ejecutivo de ABRAFATI a partir de abril de este año.

política, ya se ven síntomas de mejora. Se prevé un crecimiento de la pintura de 1,3 a 1,4 % para este año. Antonio cuenta que no recuerda una depresión tan larga en la economía brasileña que ya lleva 3 años. Estima que 2018 será un año mejor. La feria de ABRAFATI este año tiene el contexto de "agregando valor" porque precisan nuevamente estimular el crecimiento. Brasil tiene un consumo de pinturas bajo con relación a los países más desarrollados, que para este año estima en 6,4 litros per cápita por año. A pesar de ello la edición 2017 de ABRAFATI tuvo la misma cantidad de metros que la edición anterior, repartidos en 196 stands/ expositores. Sin embargo, la cantidad de asistentes de los primeros 2 días de feria fue de 7000, récord histórico. La calidad de los stands fue similar o inclusive mejor que en 2015. La asociación tiene un staff de 14 personas de las cuales 6 se dedican full time al armado de ABRAFATI. Ya faltando pocos meses para la apertura,

### ABRAFATI en números

Si bien la economía brasileña está aún sufriendo los avatares derivados de la crisis



## MULTIQUÍMICA

Pigmentos, resinas y aditivos para la industria de pinturas y tintas

Stock propio disponible para entrega inmediata - Brindamos apoyo técnico

Más de 30 años de actividad

Arquimex - BASF - BYK Chemie

Covestro - Ferro - Lestar Química

Kronos Titan GMBH - Sibelco

W. R. Grace

Gálvez 2957 (S2003ADO) Rosario

Tel.: (0341) 433 1886 Fax: 433 0551

[multiquimica@arnet.com.ar](mailto:multiquimica@arnet.com.ar)



MICRODISPERSIONES REALTEX® DE PIGMENTOS DE ALTA PERFORMANCE Y AUXILIARES PARA USO INDUSTRIAL

### SISTEMAS MONOPIGMENTADOS

- LÍNEA CW - Sistemas acuosos
- LÍNEA CR - Sistemas acuosos de alta resistencia
- LÍNEA CQ - Sistemas alquídicos
- LÍNEA CX - Sistemas industriales multicompatibles

### SISTEMAS INTEGRADOS DE COLOR

CONCENTRADOS PARA DOSIFICACIÓN MANUAL (DIY)

LÍNEA IE - Sistemas acuosos y alquídicos

CONCENTRADOS TINTOMÉTRICOS

- LÍNEA CT - Sistemas decorativos
- LÍNEA CRT - Sistemas acuosos de alta resistencia
- LÍNEA CXT - Sistemas industriales

### DISPERSANTES Y FLUIDIFICANTES

### MOLIENDAS ESPECIALES

### ASESORAMIENTO TÉCNICO

ING. PABLO NOGUÉS · BUENOS AIRES · ARGENTINA  
 (+54 11) 4463-2283/1078 · [info@inquire.com.ar](mailto:info@inquire.com.ar)  
[WWW.INQUIRE.COM.AR](http://WWW.INQUIRE.COM.AR)



El nuevo presidente ejecutivo de ABRAFATI, Carlos de Oliveira, recibe el saludo de Ignacio Bersztein quien está con Dilson Ferreira en la foto de la derecha.



se agregan 2 o 3 contratados adicionales porque aumenta mucho la demanda por parte de los participantes.

**LATINPIN**

En la reunión de LATINPIN (ver página 5), la mayoría de los asistentes éramos los fundadores de la misma. Antonio, en su calidad de nuevo integrante, comentó que todo lo logrado por LATINPIN hasta ahora ha sido un éxito. Considera que los gobier-

nos de nuestros países no consiguen unirse con metas y objetivos comunes y que LATINPIN inició el camino para unir a nuestros países con metas, con un objetivo en común. Considera que debemos invertir las prioridades y en lugar de depender del gobierno, ponernos de acuerdo e impulsar a los gobiernos a través de las embajadas a tomar medidas en beneficio de los pintureros y también de la sociedad. Refiriéndose a lo que se habló en la reunión de LATINPIN dijo que "fue fantástico". Se estuvo

hablando de sustentabilidad, de normalización, de fiscalización. Por ejemplo, con relación a GHS, se sabe que se está llevando a cabo en toda Latinoamérica, se sabe lo que se está haciendo en Argentina pero no en Ecuador y se puede aprender de lo que hacen los otros y cómo implementarlo. La información de productos químicos debe ser transparente en toda la región. La propuesta de trabajar unidos en la región es altamente positivo y lograda en sólo 4 años. Es una misión que tenemos todos nosotros.

**ETR de ATIPAT**

ATIPAT ha puesto la Escuela Tecnológica de Recubrimientos a disposición de todos los miembros de LATINPIN. Antonio considera muy positivo este hecho. Manifiesta que van a buscar un lugar dedicado para eso. El Dr. Hugo Haas, conocido en Brasil y miembro de la Comisión Directiva de ATIPAT, podría ser la persona indicada para liderar la integración académica. ABRAFATI invitará a los proveedores brasileños a participar en REPORT 2018. Esto será un buen ejemplo de la integración y unión de nuestros países. Es un compromiso ya asumido, esperemos estar a la altura de los eventos.

En el espacio institucional de ABRAFATI dentro de la expo, Ignacio Bersztein se encontró con Dilson Ferreira (arriba) saliente Director General de la entidad. Dilson refirió que estaba muy contento con su decisión de salir de ABRAFATI para dedicarse más a sus cosas personales y algunos proyectos que tenía. Por ahora sigue trabajando part-time para la entidad para facilitar la transición y confía en la capacidad de Antonio para continuar llevando a delante todo lo hecho hasta ahora.

**NOTICIAS NOTICIAS NOTICIAS**

**Nuevo polímero otorga impermeabilidad al mortero**

Archroma ha lanzado el polímero en polvo re-dispersable Mowilith® POWDER 2702 para sistemas de impermeabilización cementicio mono-componente (1K) para el segmento de construcción. El nuevo producto mejora de forma económica las principales propiedades de las formulaciones a base de cemento, como la adhesión y la hidrofobicidad, ofrece adecuada semi-flexibilidad, menor

formación de fisuras y un mejor rendimiento de sellado. Reduce el peso final del embalaje del producto hasta en un 30%, además de requerir menos espacio para almacenamiento. El nuevo desarrollo se inscribe en el concepto de baja emisión de la empresa: sin APEO, exento de solventes, exento de amoníaco, bajo olor, bajo contenido de VOC y bajo contenido de formaldehído. Luciana Fonseca del área Coatings, Adhesives & Sealants de Archroma, comenta: "Los morteros de impermea-

bilización mono-componente ofrecen ventajas ambientales y de manejo simplificado para el sector de la construcción, y es una alternativa que permite a nuestros clientes difundir este concepto innovador en el mercado de impermeabilización".

**Nueva distribuidora**

Color Mixing abrió una distribuidora propia en Rosario. El objetivo es suministrarles a los estampadores serigráficos de

la zona de Rosario, todos los productos que comercializa: plastisoles, bases acuosas, dispersiones de pigmentos, sublimación, glitter, tintas de efectos especiales, emulsiones fotosensibles Murakami (Japón), productos químicos de limpieza (G&B Chemical), y toda la línea de accesorios como maniguetas, sedas, schablonas, copiado, máquinas manuales de estampar. Contacto: Fabián Vadala, rosario@color-mixing.com Av. San Martín 4344, Rosario



REPORT 2018  
el Expocongreso  
que desde 2001  
reúne a la  
industria de  
los recubrimientos  
y los adhesivos

9° EXPOCONGRESO  
**REPORT 2018**  
PINTURAS TINTAS ADHESIVOS  
Buenos Aires – Centro Costa Salguero  
4, 5, 6 de Septiembre de 2018

- GOLD SPONSOR  
**CABOT**
- SILVER SPONSORS  
**CASAL DE REY** **diransa** **IPEL**
- Indioquímica s.a.** **INQUIRE S.A.**
- Lonza**

UN EVENTO  
**ATIPAT**  
ASOCIACION TECNOLOGICA IBEROAMERICANA DE PINTURAS, ADHESIVOS Y TINTAS

ORGANIZA  
**exp técnica**

Contacto: expotecnicasrl@gmail.com

# YPF QUÍMICA. TU PROVEEDOR MÁS SOLVENTE.

En YPF QUÍMICA abastecemos a las industrias más grandes del país con la línea más completa de Solventes alifáticos y aromáticos: Aguarrás, Solvente B, Solvente C, Normal pentano, Xilenos mezcla, Ciclohexano, Aromático pesado, Anhídrido maleico y Metanol. Estamos donde cada industria nos necesita y proveemos materias primas de calidad superior, que solo YPF puede brindar en todo el país.