

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

exp técnica s.r.l.

expotecnicasrl@gmail.com

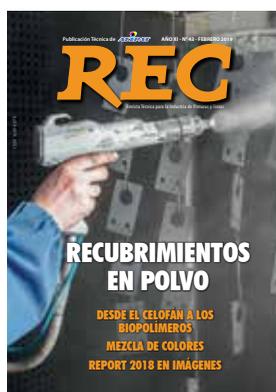
ISSN 1669-8878

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.

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



SUMARIO

43

EDITORIAL	3
NOS DEJÓ UN REFERENTE PARA TODOS NOSOTROS Por Hugo Haas	5
SOCIOS COOPERADORES	5
DESDE EL CELOFÁN A LOS BIOPOLÍMEROS Por Lic. Qca. Stella Maris Román	6
RECUBRIMIENTOS EN POLVO (2ª PARTE) Por Rogier van Duin	18
MEZCLA DE COLORES Por Rubén Garay	24
ESTA MISIÓN RECIÉN COMIENZA Por Walter Schwartz	38
REPORT EN IMÁGENES	40
MAYERHOFER ARGENTINA S.A. MÁS DE 125 AÑOS PROVEYENDO A LA INDUSTRIA NACIONAL	50

Editorial

BAÑO BENÉFICO

Walter Schwartz

Todavía rebotan las imágenes del REPORT 2018. Rebotan tanto que caen en las hojas de esta REC para que lo revivamos como un hito que, con el tiempo, sin dudas, será parte de nuestra mitología. Lo que difícilmente recordemos es la extraña sensación que vivimos durante el mismo, por la dureza de la situación socio económica que sufrió un agravamiento justo allí, como si se ensañara con el tremendo esfuerzo que hicimos para sublimar el encuentro técnico más importante de nuestra industria a pesar de todo.

Lo recuerdo aún y es bueno decirlo para jamás olvidarlo: el ambiente dentro de la feria resultaba extrañamente sereno, relajado, como si al traspasar las puertas de ingreso la concurrencia toda hubiera recibido un baño benéfico que le hiciera olvidar los desafíos del afuera. Y aquí quiero centrarme, aquí la temática de la editorial: en el REPORT 2018 pudo verse con claridad el porqué de la necesidad de estos encuentros. Más allá de los cálculos que hacemos los que ponemos stands para mostrar lo que hacemos, más allá de la estadística que repasamos febrilmente en las reuniones de comisión directiva para regocijarnos o sufrir por el éxito o fracaso de la concurrencia a las salas de conferencias, más allá de todo eso, el REPORT nos cobija, nos pone a todos juntos allí, para vernos las caras y saber que estamos allí, juntos, que debemos ayudarnos, que debemos vernos como una fuerza única, y nos acerca como personas en los momentos más disonantes para decirnos que aunque cada quien haga fuerza por su empresa nada se es sin ese conjunto de voluntades que van a la par. Y la prueba más contundente de esto se dio en la conferencia del acto de apertura que brindó el CEO de Sherwin Williams, Alberto Benavidez, quien con toda la simpatía de su acento cordobés abandonó la formalidad y nos contó de la resiliencia de nuestra industria, de su capacidad para soportar los avatares de la economía. ¿Me quieren decir qué necesidad tenía de venir a darle ánimo a sus competidores, más que por un irrenunciable acto de solidaridad y por la grandeza de una compañía que no pone reparos en dejar que sus funcionarios se mezclen y compartan con los demás?

Para los proveedores: hagan siempre el esfuerzo, no midan tanto los costos y los beneficios, hay un beneficio intangible que nos ampara a todos y que siempre vuelve.

Para los productores: manden siempre a su gente, a toda su gente a los REPORT. En ningún otro sitio habrán de recibir ese baño benéfico que los hará mejores y los acompañará para siempre.

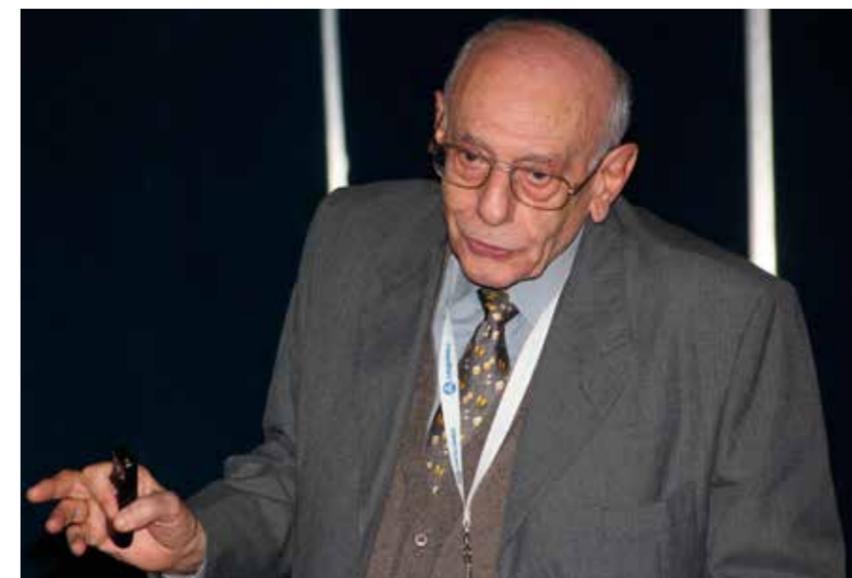
Buen 2019.

Jorge Rusconi

NOS DEJÓ UN REFERENTE PARA TODOS NOSOTROS

Pocas personas podrán dejar una huella tan profunda en el historial de la industria de la pintura, como la que acaba de dejar Jorge Rusconi. Nos ha dejado de manera imprevista. Había nacido en 1935 en Bergamo, ciudad que siempre recordaba.

Fue un factor decisivo en el manejo de la tecnología en empresas de mucha importancia. Abarcó todo el espectro de especialidades en nuestro país y empresas del exterior. Tuvo un desempeño especial en SATER y en ATIPAT, en donde además de sus sólidos conocimientos, supo derramarlos en cada alumno de forma clara. Fue paciente en las respuestas a los alumnos, quienes tomaban a Jorge como la garantía de la aclaración en forma amable e incansable ante la dificultad del tema. Compartir con él presentaciones o Jornadas Técnicas fue siempre un placer. Hace poco tiempo Jorge y yo coincidimos en realizar presentaciones técnicas en conjunto, dialogando entre nosotros, resultando una modalidad que además de agradable se convertía en una charla amena de gran contenido específico, pero mucho más llevadera e interesante en su desarrollo y de curso más divertido y liviano.



Es interesante recordar que ingresó en Colorín con dieciocho años, dedicándose inicialmente a tareas administrativas. Gracias a sus conocimientos del idioma Inglés y su tremenda capacidad se involucró en la gestión de adquisición de tecnología y patentes internacionales, donde actuaba como traductor. Esa fue la base que le permitió ascender hasta a ser el Director de Investigaciones y Desarrollo, llegando a estar a cargo de más de cien personas. Como muchas empresas llegó la hora en que Colorín cambiara de manos. Fue adquirida por Corimón, una corporación venezolana, que lo designó como el responsable de armar y dirigir un laboratorio Central de Desarrollo, en California Estados Unidos de América, para dar servicio a todas las empresas del grupo. Tuvo también activa participación en la industria ecuatoriana de pinturas. Cuando le llegó el turno de retirarse, se involucró

fuertemente en SATER y en su continuadora ATIPAT, siendo Director de la Escuela ETR e impulsor de muchos de los fundamentos del currículum de la Escuela.

A su familia le enviamos nuestro más profundo pesar y el reconocimiento de todo lo que Jorge nos dejó.

Su carácter afable, su incansable involucramiento, sus profundos conocimientos, hicieron de él una persona de referencia y consulta.

A su familia le enviamos nuestro más profundo pesar y el reconocimiento de todo lo que Jorge nos dejó.

Su carácter afable, su incansable involucramiento, sus profundos conocimientos, hicieron de Él una persona de referencia y consulta.

Aunque no estés Jorge, seguiremos conversando contigo. Una forma de tenerte siempre presente.

HUGO HAAS

SOCIOS COOPERADORES

Abastecedora Gráfica	Casal de Rey	M.C Zamudio	Safer
Akapol	Chemisa	Multiquímica Rosario	Sanyocolor
Akzo	Colorín	Noren Plast	Sherwin Williams Argentina
Anclaflex (Rapsa)	DiransaSan Luis	Omya	SIDERCA
Arch Química Argentina	Dow Química	Oxiteno Argentina	Sinteplast
Archroma Argentina	Eastman	Petrilac (Química del Norte)	Tecmos
Arquimex	Eterna Color	PPG	Tecnología del Color
Audax International	Evonik	Prepan (Plavicon)	Tersuave (Disal)
Axalta	Ferrocement	Productora Química Llana y Cía	Trend Chemical
AZ Chaitas	IDM	Pulverlux	Vadex
Basf	Indur	Resimax (Riopint)	W.R Grace Argentina
Brenntag	Inquire	Rhodia	YPF

DESDE EL CELOFÁN A LOS BIOPOLÍMEROS

Lic. Qca. Stella Maris Román

INTRODUCCIÓN:

Es indudable que desde la invención del celofán en 1908, por el ingeniero textil suizo Jacques E. Brandenberger, hasta la fecha, los flims sintéticos destinados a la elaboración de envases ha crecido y se ha diversificado al ritmo que marcaron las tendencias de marketing, packaging, estabilidad y durabilidad de los productos a envasar, confiabilidad del envase, etc. Sumando en los tiempos actuales el concepto de biodegradabilidad, que pega un giro en la rueda, dejando fuera a casi la mayoría de los polimeros en uso y obligando a un esfuerzo de desarrollo que implica comenzar de nuevo.

Detengámonos un instante en establecer cuales son las propiedades que debe cumplir un envase: Un envase debe:

- Llevar el producto desde el fabricante al usuario, industrial o consumidor final.
- Contener adecuadamente el producto, protegerlo en su interacción con el medio ambiente y permitir su transporte y distribución. Una vez que los productos abandonan los depósitos, el único control que tienen los fabricantes son las propiedades protectoras de los embalajes y envases.
- Permitir que el producto tenga vida útil según los objetivos planteados por el fabricante, en términos de shelf life, productos devueltos por los comercios y supermercados, etc.
- Ser atractivo para el consumidor. Captando su atención para que consuma
- Brindar información necesaria sobre el producto
- Permitir el proceso de manufactura

ra y envasado en forma económica y eficiente

- Ser de uso fácil y cómodo para el usuario
- Tener un costo adecuado y razonable, de acuerdo al producto a envasar, de modo de permitir valores competitivos

En este contexto y dejando para otro capítulo a los papeles y cartones, como materiales de envasado y embalaje, veamos la evolución de los polímeros como sustancias destinadas a tal fin.

Celofán:

La compañía de golosinas Whitman de los Estados Unidos comenzó a usar el **celofán** para envolver golosinas en 1912. Fueron los mayores consumidores de celofán importado de Francia hasta cerca de 1924, cuando DuPont construyó la primera planta norteamericana de Celofán. Así este nuevo film comenzó a utilizarse para envolver alimentos, regalos, flores, etc.

El celofán es un material sellante, muy higroscópico, dimensionalmente inestable y con propiedades físicas variables, por lo cual se realizaron modificaciones del mismo recubriéndolo con: nitrocelulosa (Celofán M y MS) o con policloruro de vinilideno (PVDC o sarán).

Es un material con rigidez, baja estática y es barrera al oxígeno.

Actualmente se emplea básicamente para algunos alimentos frescos como levaduras, golosinas, embalajes para regalos, etc. En cuanto a su biodegradabilidad el empleo de recubrimientos limita ampliamente una característica que el polímero puro tiene de por sí.

Polietileno:

Hacia el año 1898 un químico alemán Hans von Pechmann preparó por accidente **polietileno**, mientras calentaba diazometano. Cuando sus colegas Eugen Bamberger y Friedrich Tschirner caracterizaron la sustancia grasosa y blanca que él creó, descubrieron largas cadenas compuestas por -CH₂- y lo llamaron polietileno. En 1933 fue sintetizado por Reginald Gibson y Eric Fawcett como lo conocemos hoy día, en los laboratorios de ICI, Inglaterra.

La síntesis a escala industrial se desarrolló ampliamente a partir de la invención de catalizadores de polimerización por Ziegler - Natta, que permitieron trabajar a presiones y temperaturas normales.

El polietileno es un film difundido por su bajo costo y versatilidad en cuanto a envases se refiere. Dentro de sus variedades las más empleadas son: PEBD (polietileno de baja densidad), PEAD (polietileno de alta densidad)

Los coextrudados se realizan especialmente con: Surlyn (ionómero de polietileno), EVA (Etil vinil acetato), Nylon, Etc. Usados básicamente para envasado de carnes y pescados al vacío

PEBD:

Las características que presenta son: no tóxico, flexible, liviano, transparente, poca estabilidad dimensional, bajo costo, impermeabilidad y sellabilidad.

Usos destacados:

- Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc.
- Silos para el agro
- Recubrimiento de acequias;



WORLD MARKET
International Trade Company

SCHWEGMANN

Agent.Disps/Humectantes/Nivelación/SLIP/Conv.Oxido Antiesp./Desaireante y Reología/Estab.de Viscosidad

DISAMTEX

Emulsionantes/Alcalinizantes/Conv.de Oxido/Hidro.Rep. Agent.Reológicos/Disp.y Humect./Defoamers

UNIQUE CHEMICAL

Filtros UV/Halls/Fotoiniciadores/Antioxidantes Blanqueadores Opticos/Pentaerythritol 95/98/Otros

SCHLENK

Pigmentos Metálicos /Aluminio en Pasta y en Polvo Tintas Terminadas/Bronce y Cobres.

FOCUS CHEM

Pigmentos Metálicos/Pigmento Aluminio St.L & N.L. Tintas Terminadas.

LAVIOSA CHIMICA

Aditivos de Reología/B.solvt y B.agua/ Viscogel

BRASKEM

Resina de Petróleo/ Unilene (C-9/C-5)

BITONER

Resina de Petróleo/ Bitoner /Hidrogenadas C9H/BP

POLYPLAST

Plastf. y Fluidificantes (cálcico&sódico)/Policarboxilatos Polímeros Polvo PVA.

Ventas de Stock Local
Ventas INDENT corporativas

M.Basavilbaso N°4281, 2°th floor of 45 - Olivos Buenos Aires - Argentina

4836 2798 / 4717 6252 / 4836 2298

www.worldmarketsrl.com.ar

SCHLENK

DISAMTEX
CHEMICALS & ADDITIVES

POLYPLAST

LAVIOSA
Advanced Mineral Solutions

SCHWEGMANN
Specialty additives
in printing chemicals

Braskem

UNIQUE
CHEMICAL

CCP Chang Chun Group

ITONER

焦点生物
Focus Chem

- Envasamiento automático de alimentos y productos industriales: leche, agua, plásticos, etc.
- Stretch film
- Envases para pañales descartables
- Bolsas para suero

PEAD:

Sus características son: resistencia a las bajas temperaturas, alta resistencia a la tensión, compresión y tracción, no tóxico, poca estabilidad dimensional, impermeabilidad. Sus desventajas son que es pobre barrera al oxígeno y al agua y de estrecho rango de sellabilidad.

Usos destacados:

- Envases para: detergentes, lavandinas, aceites, shampu, leche
- Bolsas para supermercados;
- Bolsas tejidas (rafia de polietileno)
- También se usa para recubrir lagunas, canales, fosas de neutralización, contra tanques, tanques de agua, plantas de tratamiento de aguas, lagos artificiales, etc.

Ambos tipos de polietileno requieren tratamiento electrostático superficial para que las tintas tengan adherencia sobre ellos.

Polipropileno:

A principios de la década de 1950, numerosos grupos de investigación en todo el mundo estaban trabajando en la polimerización de las olefinas, principalmente el etileno y el propileno. Varios de ellos lograron, casi simultáneamente, sintetizar PP sólido en laboratorio:

- J. Paul Hogan y Robert Banks, de la estadounidense Phillips Petroleum, produjeron una pequeña muestra de PP en 1951, pero ni sus propiedades ni el catalizador utilizado la hacían apta para un desarrollo industrial.
- Bernhard Evering y su equipo de la también estadounidense Standard Oil produjeron mezclas de PP y PE desde 1950 mediante un catalizador de molibdeno, pero los resultados obtenidos no fueron satisfactorios y esta vía de desarrollo fue finalmente abandonada por Standard Oil.
- El equipo dirigido por el alemán Karl Ziegler, del Instituto Max Planck, había obtenido en 1953 polietileno de alta densidad usando unos excelentes catalizadores organometálicos que con el tiempo se llamarían catalizadores Ziegler. A finales de ese mismo año, obtu-

vieron PP en un experimento pero no se dieron cuenta hasta años más tarde. En 1954 Ziegler concedió una licencia para usar sus catalizadores a la estadounidense Hercules, que en 1957 empezó a producir PP en USA.

- El italiano Giulio Natta del Instituto Politécnico de Milán (Italia) obtuvo en 1954, PP isotáctico sólido en laboratorio, utilizando los catalizadores desarrollados por Ziegler. Si bien hoy se sabe que no fue realmente el primero en manipular PP, sí fue el primero en arrojar luz sobre su estructura, identificando la isotacticidad como responsable de la alta cristalinidad. Poco después, en 1957, la empresa italiana Montecatini, patrocinadora del Politécnico, inició la comercialización del PP.
- W.N. Baxter, de la estadounidense DuPont, también obtuvo PP en 1954 pero sólo en cantidades ínfimas y sin encontrarle utilidad al producto obtenido. DuPont nunca llegó a comercializar industrialmente polipropileno.

Para la obtención de films de PP se trabaja por dos métodos: soplado y cabezal plano. El material obtenido por cualquiera de estos dos procesos no es sellable y tiene mal deslizamiento en máquina, para corregir esto, el film es modificado con aditivos antes del extrudado o es coextrudado con capas de films de otros materiales, como por Ej.: PVDC, acrílico, EVOH, etc.. También se coextrude con copolímero de polietileno que le confiere buena sellabilidad. Para mejorar en el film propiedades tales como: fuerza a la tracción, durabilidad, apariencia y barrera a la humedad, se realiza un proceso de alteración mecánica y realineamiento de la estructura molecular, dando como resultado el BOPP (polipropileno biorientado), material ampliamente difundido en packaging actualmente. Para poder imprimir sobre el BOPP debe ser sometido a un tratamiento electrostático (corona o flama-gas), que consiste en una oxidación de la superficie del film que lo hace receptivo a tintas, adhesivos y otras aplicaciones.

En forma simple, se define como la aplicación de una descarga de alto voltaje de un plano de alto potencial eléctrico, a otro de bajo potencial a través de un espacio de aire en la superficie de un sustrato, para obtener una micro-porosidad, en la cual la sustancia que se aplique posteriormente pueda anclar químicamente.

Tipos de polipropileno:

- Polipropileno biorientado plano: transparente, no sellable. Es en ge-

neral de buen deslizamiento. Se usa solo para imprimir y laminar.

- Polipropileno Coextruido: transparente, sellable por una o las dos caras. Se usa como lamina simple o laminado.
- Polipropileno coteado con PVDC: transparente, recubierto con una emulsión de policloruro de vinilideno (PVDC). Sellable de la cara coteada, barrera al aroma y moderada al oxígeno.
- Polipropileno coteado: Transparente, recubierto por una película de acrílico, que le confiere brillo. Excelente barrera al aroma y muy buena performance en Máquina.
- Polipropileno antiestático: transparente, con aditivos para evitar cargas electrostáticas. Es difícil de tratar electrostáticamente (por tratamiento corona) y tiene baja sellabilidad.
- Polipropileno metalizado: puede ser plano o Coextruido, con depósito de una capa muy fina de aluminio sublimado. Este tratamiento mejora notablemente sus propiedades barreras y le confieren brillo metálico.
- Polipropileno mate: en el proceso de fabricación se incorporan sustancias mateantes, que quitan brillo a la superficie manteniendo su transparencia.
- Polipropileno EVOH: Coextruido con alcohol Etil vinílico. Es uno de los mejores materiales barrera, pero es extremadamente sensible a la humedad y de alto costo.
- Polipropileno blanco: se transforma en un film blanco mediante la incorporación de pigmentos por el llamado "Método del núcleo expandido", en el cual las partículas incorporadas durante el proceso de orientación, rompen la estructura del polímero, produciendo un efecto físico de difusión y reflexión, creando como resultado opacidad y perlescencia.

Poliéster:

El poliéster (C10H8O4) es una categoría de polímeros que contiene el grupo funcional éster en su cadena principal. Los poliésteres que existen en la naturaleza son conocidos desde 1830, pero el término poliéster generalmente se refiere a los poliésteres sintéticos (plásticos), provenientes de fracciones pesadas del petróleo.

El poliéster termoplástico más conocido es el PET. El Tereftalato de polietileno o "Polietileno Tereftalato" (más conocido por sus siglas en inglés PET, Polyethylene Terephthalate) es un tipo de plástico muy usado



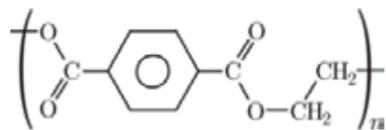
**Un socio.
Muchos especialistas.**

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 creativo 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.



en envases de bebidas y textiles.



Unidad repetitiva de PET

Químicamente el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli condensación entre el ácido terftálico y el etilenglicol.

Es un polímero termoplástico lineal, con un alto grado de cristalinidad. Como todos los termoplásticos puede ser procesado mediante extrusión, inyección, inyección y soplado, soplado de preforma y termoconformado. Para evitar el crecimiento excesivo de las esferulitas y lamelas de cristales, este material debe ser rápidamente enfriado, Presenta como características más relevantes:

- Alta transparencia
- Alta resistencia al desgaste
- Muy buen coeficiente de deslizamiento
- Buena resistencia química y térmica
- Muy buena barrera al dióxido de carbono, aceptable barrera al oxígeno y humedad. Las barreras al oxígeno y la humedad pueden ser notablemente mejoradas recubriendo los films de PET con PVDC
- Compatible con otros materiales barrera que mejoran en su conjunto la calidad barrera de los envases y por lo tanto permiten su uso en mercados específicos.
- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios
- Excelente material para ser metalizado
- Por su alta resistencia mecánica, estabilidad ante las variaciones de temperatura y claridad, es usado en lamidos para envases al vacío de: carnes frescas, queso, galletas, chocolates y productos tipo boil-in-bag.

Fue producido por primera vez en 1941 por los científicos británicos Whinfield y Dickson, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación de fibras. Se debe recordar que su país estaba en plena guerra y existía una apremiante necesidad de buscar sustitutos para el algodón proveniente de Egipto.

A partir de 1946 se empezó a utilizar industrialmente como fibra y su uso textil ha proseguido hasta el presente. En 1952 se comenzó a emplear en forma de film

para envasar alimentos. Pero la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, a partir de 1976. Pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para la fabricación de botellas para bebidas poco sensibles al oxígeno como por ejemplo el agua mineral y los refrescos carbonatados. Desde principios de los años 2000 se utiliza también para el envasado de cerveza.

Foil de aluminio:

Es el mejor material de barrera para envases flexibles, por su impermeabilidad a la transmisión de los gases y el vapor de agua, por ser un metal (red cristalina iónica), en lugar de una red de cadenas de polímeros.

La característica principal que define la calidad del foil de aluminio, es la cantidad de pinholes o poros o perforaciones microscópicas que quedan en el foil luego del proceso de fabricación.

El foil de aluminio para envases flexibles se comercializa en espesores iguales o mayores a los 6 micrones.

El rango de pinholes aceptado esta de acuerdo a la siguiente tabla

Espesor (micr.)	Pinholes/m ²
6	4300
8	2150
9	215
12	110
25	
38	

El uso de tintas transparentes permite mantener su brillo metálico. Sus principales desventajas son: alto costo, poca resistencia mecánica al quiebre y gastado en pequeños espesores y cierta sensibilidad a la agresión de algunos productos químicos. No es sellable.

ENVASES BIODEGRADABLES

Los plásticos convencionales no se descomponen fácilmente. Según estudios recientes los residuos acumulados en los rellenos sanitarios tardan entre 200 y 400 años en degradarse, lo cual perjudica no sólo a la fauna y la flora, sino que representa contaminación visual y genera efectos dañinos en la salud pública. Por esa razón desde hace años las empresas fabricantes de polímeros se hallan abocados al desarrollo de productos biodegradables que no perjudiquen el medio ambiente, que sean absorbidos por la naturaleza, lo cual

contribuya a la calidad de vida de todos.

Polímeros Biodegradables:

(Ver esquema en la página siguiente)

Esta clasificación identifica a todos los denominados "BIOPOLÍMEROS" es decir macromoléculas capaces de ser degradadas por microorganismos. Como podemos observar en esta clasificación intervienen polímeros tanto originados en fuentes renovables como no renovables (petróleo). Dado que la preocupación actual apunta no solo a la utilización de packaging que puedan ser biodegradados por la naturaleza, sino también y fundamentalmente a los originados de materias primas de fuentes renovables es que nos centraremos especialmente en estos últimos.

Polímeros naturales:

La investigación sobre estos biopolímeros se inició hace años con un trabajo a partir de ácido glicólico y otros alcoholes ácidos. Los orígenes se remontan a 1926 cuando científicos del Instituto Pasteur de Francia lograron producir poliéster a partir de la bacteria "Bacillus megaterium".

Al poco de iniciarse la investigación fue abandonada porque los polímeros resultantes eran demasiado inestables para su utilización industrial a largo plazo. Esta inestabilidad, es decir, su degradación en la naturaleza, es lo que ahora se está revalorizando.

En los años 70 hubo una crisis mundial de petróleo, en la que el precio del combustible fósil creció mucho. En ese contexto, las investigaciones alrededor de los biopolímeros florecieron.

A fines del siglo XX el precio del petróleo disminuyó, y de la misma manera decayó el interés por los biopolímeros. En los últimos años esta tendencia se ha revertido. Además de producirse un aumento en el precio del petróleo, se ha tomado mayor conciencia de que las reservas se están agotando de manera alarmante. Las estimaciones varían mucho, ya que la información que suministran los países que tienen reservas de petróleo no siempre es confiable, pero lo más probable es que comiencen a agotarse en las próximas décadas. Ante esta perspectiva, las investigaciones que involucran a los plásticos obtenidos de otras fuentes han tomado un nuevo impulso. Por otro lado, los residuos plásticos se acumulan en grandes cantidades y su degradación es lenta. En un estudio reciente publicado en la revista "Science" se observó que hay partículas de plástico presentes en los mares de todo el mundo. El reciclado de los plásticos alivia-

Encuentre en Smart Chemicals su aliado estratégico

SMARTEX

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

www.smartchemicals.com

ría un poco la situación, pero sólo en parte. Por este motivo, el reemplazo de los plásticos no degradables por biopolímeros totalmente degradables obtenidos a partir de fuentes de carbono renovables sería una solución mucho más completa para los diferentes aspectos de este problema. Los bioplásticos de nueva generación retienen sus propiedades fisicoquímicas termoplásticas a lo largo del ciclo de vida del producto manufacturado pero, una vez depositados en condiciones de compostaje o metanización, se biodegradan completamente del mismo modo que los residuos orgánicos, es decir, son transformados por microorganismos en agua, dióxido de carbono y/o metano a un ritmo equivalente o superior al de la celulosa. Las materias primas básicas de los biopolímeros son: almidón, celulosa, y los aceites vegetales de soja y maíz. No obstante, el precio de los bioplásticos sigue siendo demasiado alto como para que puedan desplazar a los plásticos tradicionales.

Nuevos polímeros naturales:

Hoy la atención mundial se centra en el estudio de un tipo de poliésteres tales como el *Polihidroxialcanoato* (PHA) y el *Polilac-*

tato (PLA), que son absolutamente biodegradables y mantienen gran parte de las propiedades de los plásticos sintéticos. También pertenecen a esta familia los *Almidones* (PA) y los *Xantatos* (XA)

PHA (Polihidroxialcanoato):

Es un polímero biodegradable obtenido por procesos naturales producidos por ciertos microorganismos, en condiciones de crecimiento caracterizadas, por exceso en la fuente carbonada y limitación de otros nutrientes como nitrógeno, azufre o fósforo. Por ejemplo la bacteria *Alcaligenes Eutrophus* crea gránulos intracitoplasmáticos de PHA al contacto con grandes concentraciones de carbono (azúcares) cuando carece de otros nutrientes esenciales como el nitrógeno. Dicho gránulo es un almacén energético para la célula que lo puede reconvertir en material carbonado cuando las condiciones ambientales varían. En nuestro país investigadores del departamento de ecología y genética microbiana del FCEN de UBA están estudiando, desde el año 2006, la producción de PHA a partir de *Pseudomona Pútida* cultivada en lactosuero. E intentan mediante la manipulación genética implantar el gen responsable de tal producción en *Escherichia*

Coli. El PHA existe en muy diversas maneras, cada una de las cuales tiene pequeñas diferencias.

Su forma más simple es el *poli b-hidroxibutirato*, o PHB. El PHB fue descrito por primera vez por Maurice Lemoigne en 1923. Lemoigne caracterizó químicamente el PHB y observó que estaba involucrado en la esporulación de algunos bacilos (*Bacillus megaterium*). Por otro lado, el PHB es un termoplástico con características muy similares a las del PP por su temperatura de fusión (175-180 °C) y su comportamiento mecánico y al PEBD por su baja permeabilidad al vapor de agua. Es un polímero, que a pesar de tener una menor resistencia a la disolución, tiene un comportamiento óptimo ante la luz ultravioleta. Es un termoplástico altamente cristalino, en el que la cadena central está constituida por elastómeros con bajo punto de fusión y un relativamente bajo grado de cristalinidad. Se encontró además que las bacterias generadoras de PHB podían generar otra variedad de copolímeros basados en el *3-hidroxipentanoato*, el cual posee mejores propiedades. Los cada vez más avanzados conocimientos de las tecnologías derivadas del estudio del ADN, deberían llevar al diseño sencillo de PHAs para objetivos específicos.

El PHB tiene grandes ventajas sobre los plásticos convencionales, ya que además de ser degradado por los mismos u otros microorganismos que lo produjeron, se puede obtener de fuentes renovables como sacarosa, melaza de caña, suero láctico, etc.

Actualmente las líneas de investigación se reducen a los siguientes PHB:

- Homopolímero poli(3-hidroxibutirato) **PHB**
- Copolímero de poli(3-hidroxibutirato) y 3-hidroxivalerato **PHB/HV**
- Copolímero de poli(3-hidroxibutirato) y 3-hidroxihexanoato **PHB/HHx**

En la década del 70, la empresa ICI desarrolló un proceso para producir a escala industrial un bioplástico que se comercializó bajo el nombre de "Biopol". Este polihidroxialcanoato es un copolímero de monómeros de cuatro y cinco carbonos, denominados hidroxibutirato e hidroxivalerato, respectivamente. El Biopol fue utilizado por la firma Wella para envasado de sus champúes. También se ha probado refor-

zarlo con fibras celulósicas, resultando un compuesto que mantiene sus propiedades en condiciones normales pero que en contacto con el suelo se degrada después de 40 días. Además puede ser empleado con fines médicos, ya que su biocompatibilidad le permite ser implantado en el cuerpo sin causar rechazo, ni inflamaciones, cosa que otros polímeros difícilmente conseguían.

Los objetivos de estudio sobre estos interesantes biopolímeros se centran hoy en las investigaciones orientadas a la reducción de costos. Entre ellas se encuentran el rastreo de nuevas cepas productoras y la optimización de las estrategias de cultivo utilizando cepas como por Ej. *E. Coli* recombinantes, estudio llevado a cabo por el Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad de Buenos Aires. Como así también un estudio que esta llevando a cabo desde hace cuatro años un grupo científico de Baja California, del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR, centro CONACYT con sede en La Paz). Este equipo trabaja con bacterias for-

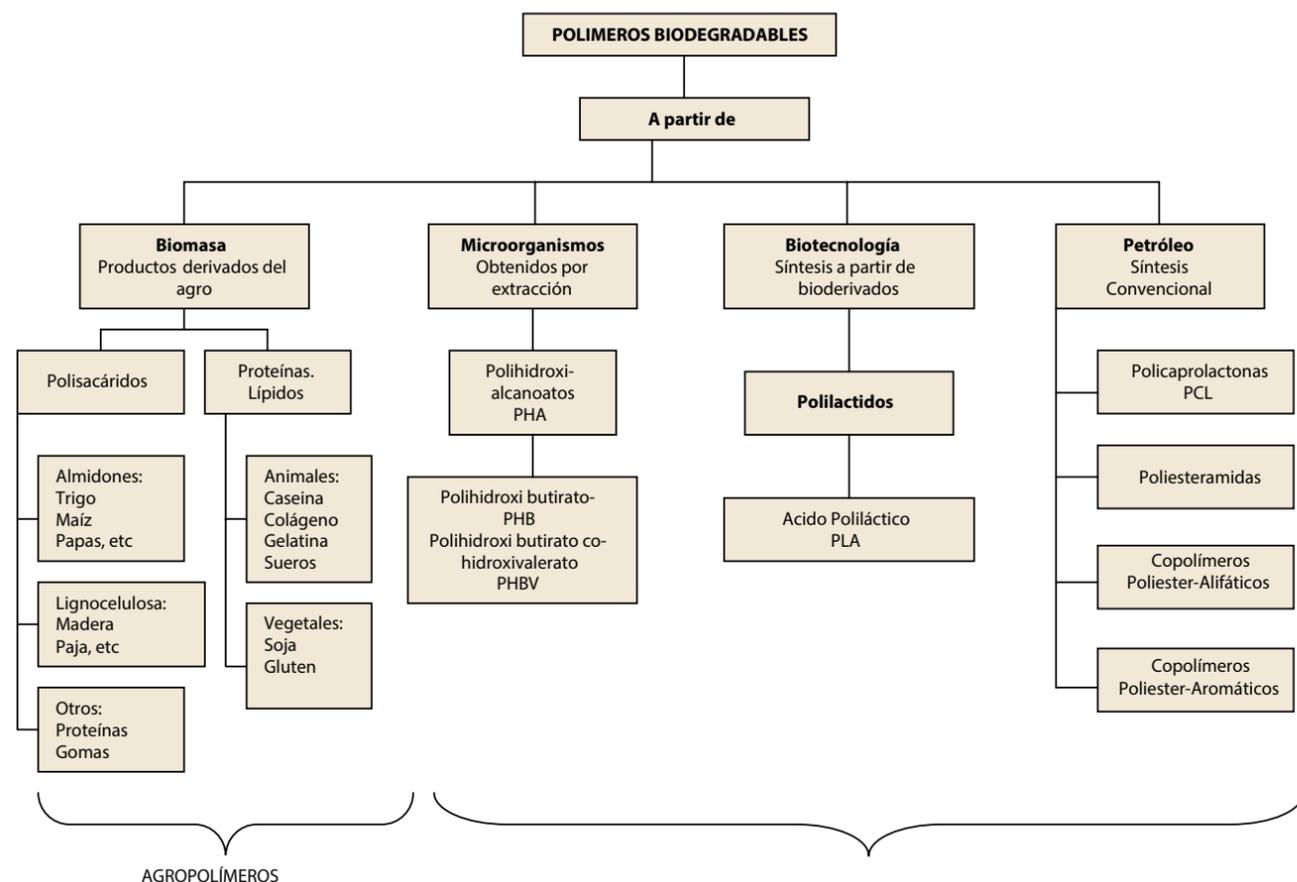
madoras de PHA a partir de desechos orgánicos generados por una enlatadora de sardinas y atún ubicada en Bahía Magdalena (California-USA).

Hasta el momento el empleo de PHBs en films no presenta avances, básicamente se observa su destino a pinturas tipo alquídicas, recubrimientos biodegradables para quesos y cauchos biodegradables.

PLA (polilactato):

El PLA es una de las opciones más interesantes. Se conforma mediante la polimerización del ácido láctico. Hoy se están investigando nuevos métodos comercialmente atractivos para la polimerización directa; de hecho se piensa que el ácido láctico se convertirá en la materia prima más importante de los plásticos no derivados del petróleo.

Una de las fuentes de PLA es el almidón obtenido de cereales como el maíz, trigo y arroz y de tubérculos como la papa y la tapioca. El almidón está conformado por grandes uniones de moléculas de gluco-



SURFACTAN
BIOSUR
Biocidas para la protección de materiales.

BACTERICIDAS Y FUNGICIDAS PARA SUSTRATOS ACUOSOS.
FUNGICIDAS Y ALGUCIDAS PARA EL FILM SECO.
SANITIZANTES.
PRODUCTOS PARA LA MADERA.
CONTROL MICROBIOLÓGICO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS Y PROCESOS.

REPRESENTANTES DE VENTAS:
Fabián Rossi - 15 4974 0173
Edgardo Chimienti - 15 4440 6638
mail: sufac@surfactan.com.ar
www.surfactan.com.ar
Malvinas Argentinas 4495 Victoria.
Bs As - Argentina. (5411) 4714 - 4085

sa, las cuales son el alimento de muchos microorganismos residentes en entornos acuáticos. De este modo, las colonias microbianas consumen las moléculas de almidón y liberan dióxido de carbono y agua durante el proceso. Al cabo de pocos días, la solución de almidón resulta casi totalmente consumida.

Este producto ofrece numerosas alternativas al poliestireno y al igual que muchos otros plásticos es fácilmente destinable al packaging y uso en diversos de objetos. El PLA ofrece excelente claridad, es termoflexible y cuenta con una barrera al oxígeno equivalente al polipropileno y además puede ser impreso de igual forma que los plásticos tradicionales.

Forma de síntesis:

La síntesis de PLA (FIG. 1) es un proceso de múltiples etapas que parte de ácido láctico y finaliza con su polimerización. En la figura se puede apreciar que existen tres rutas de síntesis. En la primera ruta se produce por condensación un polímero de bajo peso molecular, quebradizo de poca aplicación práctica a menos que la cadena obtenida sea incrementada por agentes copulantes externos. En la segunda ruta por condensación azeotrópica se logra un polímero que no necesita la copolimerización externa. Y la tercera y más importante procede por apertura del anillo del ácido láctico, para obtener un polímero de alto peso molecular (patentado por Cargill en 1992). El ácido Láctico precursor de estos procesos de obtención de PLA, es sintetizado químicamente o por fermentación hidrocarbonada.

Para obtener un polímero de aplicación básicamente como film para embalaje de

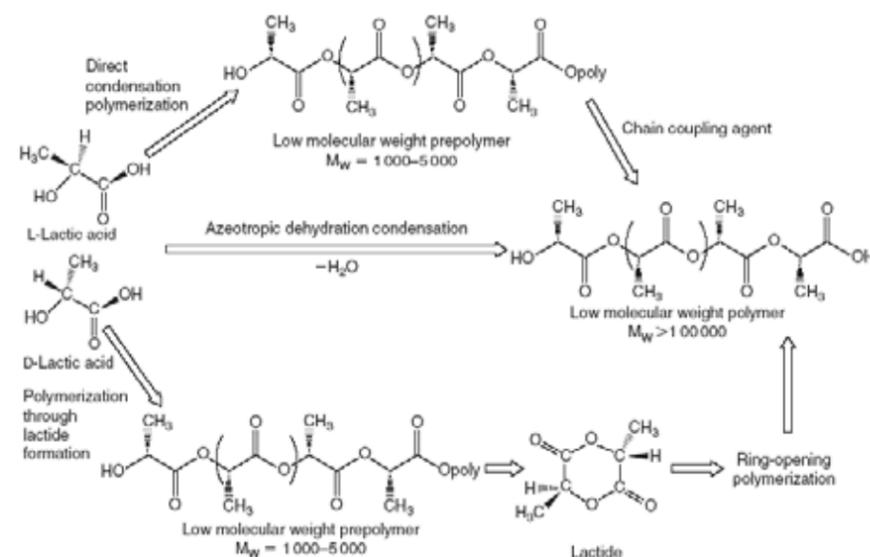


Figura 1

alimentos, se debe trabajar con la mezcla apropiada de ambos isómeros del ácido Láctico, D y L. Las investigaciones indican que a mayor proporción del D isómero, se obtiene un material procesable entre 60 °C y 125 °C de buen potencial para packaging. El PLA así obtenido es un polímero que puede ser transformado en film por soplado, inyectado por moldeo y usado como recubrimiento.

Aquí incluiremos una tabla en la que se comparan las propiedades de diferentes biopolímeros tanto originados por fuentes renovables, como no renovables. En la Tabla 1 podemos identificar los siguientes compuestos:

PLA: polímero de ácido poliláctico, PHBV: copolímero de polihidroxibutirato y valeriano. PCL: policaprolactona, PEA: polieste-

ramida. PBSA: polibutilensuccinato adipato. PBAT: copolímeros aromáticos. Dado que uno de los usos más importantes de los polímeros plásticos es el embalaje de alimentos, veamos mediante algunas propiedades, como se comportan los biopolímeros frente a los polímeros derivados del petróleo.

PA (Almidones): son polisacáridos, químicamente modificados, obtenidos a partir de maíz, batata, trigo o mandioca, se utilizan en la elaboración de envases de rápido descarte o junto con polímeros sintéticos, en la elaboración de Films de mayor vida útil.

Los PA son moléculas de reserva para las plantas, comprendidos por dos fracciones una de amilasa y otra de amilopectina. Es-

tas macromoléculas se encuentran localizadas en las células vegetales en forma de gránulos de almidón natural con características hidrofílicas. Con el objetivo de mejorar la procesabilidad de estas estructuras se las ha mezclado o modificado con otras sustancias químicas, constituyendo así una interesante familia de bioplásticos. Para proceder a su transformación, primero los gránulos de almidón son extrudidos, produciendo un reordenamiento de la cadena polimérica y transformando al almidón natural en un termoplástico conocido como almidón desestructurado o gelatinizado. Este almidón es luego procesado con polímeros de síntesis como, polivinil alcohol, policaprolactona o acetato de celulosa, conformando plásticos adaptables a los procesos de obtención de Films o envases.

Hoy y con el objeto de obtener bioplásticos 100% se estudian las transformaciones realizadas con PHA y PLA

XA (Gomas Xánticas): son polisacáridos producidos por microorganismos a partir de maíz o caña de azúcar, con amplia aplicación en el área de alimentos y uso

potencial en envases para cosmética. El Xantato o Goma Xantana es un polímero de tipo poli-β-(1_4)-D-glucopiranososa, similar a la celulosa, pero constituida por tres azúcares y con ramificaciones laterales en C3. Para su producción se utilizan cultivos de *Xanthomonas campestris* en hidratos de carbono. La estructura de este polímero es de tipo helicoidal simple o de doble hélice, que se emplean como espesantes. Los Xa son completamente solubles en agua fría y producen altas viscosidades a muy baja concentración, con excelente estabilidad al calor y a las variaciones de pH. La aplicación de este polímero está difundida principalmente en la industria gastronómica (dulces de frutas, gelatinas, helados, salsas de tomates, etc.)

Últimos estudios en biopolímeros:

La revista Agricultural Research publicó un artículo en el que se presenta un nuevo polímero basado en SBP (Sugar Beet Pulp) y PLA. Esta investigación es fuertemente impulsada en USA, ya que en dicho país una tercera parte de su azúcar se extrae de la remolacha, con lo cual la generación de "pulpa de remolacha", implican alrededor

de 40 millones de toneladas anuales. El empleo de SBP junto con PLA, disminuye el costo del último y produce un plástico que se degrada en aproximadamente 120 días, según las condiciones ambientales.

Las técnicas de obtención de estos compuestos se han desarrollado por el método calor-compresión a temperaturas de 180-200 °C, la cual es más alta que el punto de ablandamiento del PLA (160-180 °C). De esta forma el PLA se derrite y deposita entre las partículas de SBP formando una matriz continua. Cuando el nivel de SBP está por debajo del 20% de peso, en los compuestos aumentan las propiedades mecánicas que tenía el PLA puro. Esto indica la buena adhesión entre las partículas de SBP y PLA, así la tensión podía ser transferida desde la fase matriz a SBP, puesto que el SBP es más rígido que el PLA. La inclusión de SBP en PLA reduce la densidad del compuesto, sugiriendo la posibilidad de crear materiales ligeros con propiedades mecánicas fuertes de SBP y PLA. Los contenidos más altos de SBP reducen las propiedades mecánicas de los compuestos resultantes. Cuando la porción de SBP en el compuesto se incrementa,

	PLA Dow-Cargill (NatureWorks) HV=7 mol%	PHBV Monsanto (Biopol D400G)	PCL Solway (CAPA 680)	PEA Bayer (BAK 1095)	PBSA Showa (Bionolle 3000)	PBAT Eastman (eatar bio 14766)
Density.	1.25	1.25	1.11	1.07	1.23	1.21
Melting point, in °C (DSC)	152	153	65	112	114	110-115
Glass transition, in °C (DSC)	58	5	-61	-29	-45	-30
Cristallinity (in %)	0-1	51	67	33	41	20-35
Modulus, in MPa (NFT 51-035)	2050	900	190	262	249	52
Elongation at break, in % (NFT 51-035)	9	15	>500	420	>500	>500
Tensile stress at break or max., in MPa (NFT 51-035)	-	-	14	17	19	9
Biodegradation* Mineralization in %	100	100	100	100	90	100
Water permeability						
WVTR at 25 °C (g/m2/day)	172	21	177	680	330	550
Surface tension** (g) in mN/m. gd (Dispersive component) gp (Polar component)	50 37 13	- - -	51 41 11	59 37 22	56 43 14	53 43 11

Tabla 1

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

Materiales	PVC	PEHD	PELD	PP	PS	PMMA	PA	PET	PC
PLA	-	+	+	+	+	-	-	-	-
PHB	-	+	-	++	+	-	-	-	-
PHB/HHx	+	++	++	++	+	-	-	+	-
Polímeros de almidón	-	+	+	+	+	-	-	-	-

Potencial sustitución de plásticos convencionales por bioplásticos. ++ Sustitución completa, + Sustitución parcial, - Sin sustitución PVC: policloruro de vinilo, PEHD: polietileno de alta densidad, PELD: polietileno de baja densidad, PP: polipropileno, PS: poliestireno, PMMA: polimetilmetacrilato, PA: poliamida, PET: polietileno tereftalato, PC: policarbonato.

la capacidad de PLA para formar una fase continua decrece. También se determinó que el nivel de humedad en todo este proceso es sumamente limitante en la dureza del compuesto obtenido, ya que el SBP es higroscópico. Las partículas secas de SBP son mecánicamente más fuertes y se adhieren más fácilmente a la fase de matriz hidrofóbica de PLA.

La pulpa de la remolacha y el PLA pueden formar materiales compuestos con densidad más baja y en algunos casos mejores propiedades mecánicas.

El tema que aun no ha podido ser resuelto es que los compuestos SBP/PLA tienen que aplicarse mediante inyección/moldeo, no pueden ser soplados, lo cual implica que no pueden ser transformados en films.

Conclusiones:

Vemos como en alrededor de 100 años se ha producido con respecto a los envases y packaging una de las evoluciones tecnológicas más vertiginosas, íntimamente ligada a una de las fuentes energéticas más comprometidas de nuestro planeta.

Hoy los proyectos en tal sentido, ya no dependen de la variabilidad del costo del petróleo, sino básicamente de su dudosa existencia a futuro.

Esto ligado a una conciencia cada vez mayor de que la contaminación es una problemática tanto o más importante que la futura escasez de fuentes de petróleo.

En este marco el concepto de "sostenible" (no contaminante) comienza a aplicarse con mayor impacto en la elaboración de alimentos, vestimentas, juguetes, envases, en definitiva en una forma de vida.

Según una encuesta realizada en los Estados Unidos existe un segmento de consumidores llamados LOHAS (Lifestyles of Health and Sustainability) que cuenta con nada más ni nada menos que 30% de los adultos. Esto es 50 millones de personas. Como grupo representan 228.900 millones de dólares en poder de compra

anual. Ellos exigen bienes y servicios centrados en la salud, el ambiente, la justicia social, el desarrollo personal y una forma de estilo de vida sostenible.

Las prácticas comerciales sostenibles juegan un papel muy importante para persuadir tanto lo afectivo como lo racional de los consumidores de LOHAS.

La emisión potencial de una reglamentación más estricta, basada en el medio ambiente para los envases, es por lo tanto una preocupación legítima. Sólo tiene que observarse la legislación medioambiental en toda Europa para proyectar las investigaciones futuras de nuestro continente.

En 2007 el gobierno de Bélgica planeó crear un nuevo impuesto basado en la cantidad de CO₂ emitido durante la producción de los envases. Este impuesto se aplicará por kilogramo de material y tendrá un factor de multiplicación basado en el tipo de material. Acero, plásticos y aluminio tienen impuestos de €1.75, €2.45 y €6.30 (euros), respectivamente. Los envases de papel y cartón están exentos. De acuerdo con la asociación de envases, EUROOPEN, este impuesto aumentará el costo de los productos enlatados por nada más ni nada menos que 55 por ciento, y el costo promedio para la familia belga es de €200 (euros) al año.

Los proyectos de envases sostenibles proponen a los propietarios de las marcas, y a los comerciantes minoristas, medidas tangibles para monitorear la evolución hacia una mejora del desempeño medioambiental corporativo. En los últimos tiempos, las empresas han puesto una atención específica en la reducción de sus huellas de carbono. Una huella de carbono es la medida de las emisiones totales anuales de una empresa, de gases de efecto invernadero anuales, medida en unidades de dióxido de carbono. En un esfuerzo por una mayor transparencia, muchas compañías están empezando a calcular y a informar su huella de carbono como parte de sus informes anuales de sostenibilidad. Esto es el futuro y como parte de este be-

llo planeta no podemos ni debemos estar fuera del mismo.

Definiciones:

Tratamiento electrostático corona: consiste en una oxidación de la superficie del film que lo hace receptivo a tintas, adhesivos y otras aplicaciones.

En forma simple, se define como la aplicación de una descarga de alto voltaje de un plano de alto potencial eléctrico, a otro de bajo potencial a través de un espacio de aire en la superficie de un sustrato, para obtener una micro-porosidad, en la cual la sustancia siguiente del proceso, pueda anclar químicamente.

Tratamiento flama gas: El fundamento del método de flameado es la acción de la llama de un mechero de Bunsen. En la llama de este tipo de mecheros existen dos zonas o conos de las cuales la externa (azul intenso) tiene una temperatura de más de 1500 °C y es de carácter oxidante, siendo la que produce la modificación química de la superficie del sustrato.

Sellabilidad: Propiedad un material que ya sea por su tratamiento químico y/o físico puede ser sometido a la acción del calor y la presión para que dos caras del mismo queden adheridas por sellado.

Biodegradabilidad de polímeros: La ASTM (American Society of Testing of Materials) y la ISO (International Standard Organization) definen plástico degradable a aquel que está bajo un proceso de cambio significativo en su estructura química bajo condiciones medioambientales específicas. Estos cambios implican una pérdida de propiedades físicas y mecánicas, según medidas por métodos standards.

Los plásticos biodegradables sufren un proceso de degradación a partir de la acción natural de microorganismos tales como bacterias, hongos y algas.

Así mismo la degradación puede ser provocada por otros agentes, generando así los plásticos fotodegradables, oxidativamente degradables, hidrolíticamente degradable y los compostables. Según lo indicado por ASTM e ISO para que un material sea considerado "biodegradable" (susceptible de ataque de microorganismos) debe tener una estructura química adecuada, pero así mismo el sitio de disposición debe contener los microorganismos activos para el ataque, la temperatura adecuada (entre 20-60°C según el tipo de organismo), debe haber O₂, humedad, minerales nutrientes y el pH debe ser ligeramente ácido a neutro (5-8)

Biopolímero: Son materiales plásticos clasificados estructuralmente como polisacáridos, poliésteres o poliamidas. La materia

prima principal para su elaboración es una fuente de carbono renovable, generalmente carbohidratos derivados de cultivos, como caña de azúcar, maíz, batata, trigo, etc. o aceites vegetales de soja, girasol, u otros oleaginosas.

Fuentes Bibliográficas:

- Almeida, Alejandra de. Ruiz, Jimena A., López, Nancy I. y Pettinari, M. Julia. Bioplásticos: Una alternativa ecológica. Laboratorio de Ecología y Genética Bacteriana, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Revista Química Viva. Número 3, año 3, setiembre 2004

- Aspectos Básicos a Cerca del tratamiento. <http://www.enerconind.com/espanol/treating/basics.html>. Enercon. Surface Treating Systems. 1996.

- Avérous, L. Polylactic Acid: Synthesis, Properties and Applications.

- Avérous, L., Moro, L. Dole, P. Fringant, C. Properties of Thermoplastics Blends: Starch- Polycaprolactone. Set. 1999

- Avérous, Luc Pr. Biodegradable Polymer. University of Stasbourg. <http://www.biodeg.net/bioplactic.html>

- Boettcher, Cory D. La Revolución Verde Llegó para Quedarse. Abril 2008. Flexo Español.

- Científicos de Baja California Sur, desarrollan un bioplástico a base de bacterias http://www.alfaeditores.com/web/index.php?option=com_content&task=view&id=732&Itemid=28

- Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987 PHA y PLA

<http://polimerosxd.blogspot.com/>

- Cruz Pradella, José Geraldo da. Biopolímeros e Intermediarios Químicos. Centro de Tecnología de Processos e Produtos. Laboratorio de Biotecnología Industrial LBI/CTPP. São Paulo. Brasil. 2006

- Dias, Amanda Borba, Eng. De Alimentos. Desenvolvimento e Caracterização de Filmes Biodegradáveis Obtidos de Amido e Farinha de Arroz. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil 2008

- Flórez, Laura. Bioplásticos, creciendo a pasos de gigante. Diferenciación, resistencia, barrera, propiedades ópticas mejoradas y reducción en consumo energético son los atractivos clave de esta floreciente familia de plásticos. Consultora editorial, Enero 2009. Conversión

-Hael, Carlos Ing. Qco. Nociones Generales sobre Envases Flexible

- Innovación en Envase y Embalaje funcional, Óptimo en Costes y Sostenible. EMPACK MADRID. Octubre

2008. ITENE (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística.

- Kolybaba, M. Tabil,L.G. Panigrahi,S. Crear, W.J. Powell, T. Wang, B. Biodegradable Polymers: Past,

Present, and Future.. Department of Agricultural and Biosource Engineering. University of Saskatchewan, Canada S7N 5A9. 2003

- Maíz, para lo que guste mandar. Clarín Rural. 11/03/06

- Mount, Eldridge M. A elegir sustratos... ¿de película!. Conversión. 2002

- Nueva ola de innovación en materiales biodegradables. Agosto 2006. Conversión

- Ortega Leyva, María Natalia. Bioplásticos con un pie en América Latina.. Conversión Agosto 2009

- PLA. <http://www.eis.uva.es/~biopolimeros/alberto/pla.htm>

- Plásticos Biodegradables. Cable Semanal 611. Publicación del 8 de Mayo del 2006. Oficina de Prensa de la FCE y N de UBA.

- Sargeant, Steve, PhD Director de Desarrollo de Nuevos Negocios e Investigación y Desarrollo de TORAY PLASTICS INC. Comparando Películas de Empaque. Consideraciones al elegir OPET, OPA y BOPP.

- Smith, Nancy Dra. Rhom and Haas. PLA y otros biomateriales: ¿Cómo laminarlos?. Entrevista de Conversión 2008

- Weber, Claus J. Biobased Packaging Materials for the Food Industry- Status and Perspectives.. The Royal

Veterinary and Agricultural University. Denmark. www.mli.ku.dk/foodchem/special/biopack/

- Wikipedia. Enciclopedia Libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/>



VETEK S.A. Distribuidor exclusivo
Av. Libertador 5478 11°
Tel: (54 11) 4788-4117 / 0277
www.veteksa.com.ar - pinturas@veteksa.com.ar



En materias primas para formulación de pinturas y adhesivos, Vetek SA ofrece la amplia gama de productos de Arkema.

PINTURAS ARQUITECTÓNICAS

ENCOR® - Emulsiones acrílicas, vinílicas y estireno-acrílicas
SNAP® - Emulsiones de partículas nanométricas
CELOCOR® - Pigmento plástico para ahorro de TiO₂
SYNAQUA® - Alquids acuosos para esmaltes ecológicos
SYNOLAC® - Alquids especiales para barnices y esmaltes exteriores
ENSOLINE/SURFALINE® - Agentes coalescentes y tensioactivos no iónicos
CLARCEL® - Agentes mateantes, extendedores
HEXASOL® - Hexilenglicol

PINTURAS INDUSTRIALES

SYNOLAC® - Alquids modificados y poliésteres
SYNOCURE® - Resinas acrílicas y poliésteres hidroxiladas
CRAYAMID® - Poliamidas para curado de pinturas epoxi
ENCOR® DM - Emulsiones para protección de sustratos metálicos
REAFREE® - Resinas poliéster para formulación de pinturas en polvo

ADHESIVOS

ENCOR® - Emulsiones acrílicas, estireno - acrílicas y vinílicas



Consulte nuestra línea completa de productos en www.veteksa.com.ar

RECUBRIMIENTOS EN POLVO (2ª PARTE)

Un completo resumen sobre proceso, características clave y beneficios de esta tecnología que crece.

Por Rogier van Duin*

PINTURAS EN POLVO ACRÍLICO

Los polvos acrílicos proporcionan una buena apariencia, una superficie resistente, una resistencia a la intemperie excepcional y excelentes características de aplicación electrostática. Los productos en polvo a base de acrílico comunes incluyen:

Uretano acrílico

- Los acrílicos de uretano requieren temperaturas de curado de 182 °C
- Ofrecen una excelente apariencia de película delgada, buena resistencia química y películas duras
- La flexibilidad y la resistencia al impacto suelen ser deficientes

Híbridos acrílicos

- Combinan la resina acrílica con una resina epoxi
- Son algo mejores que un híbrido poliéster-epoxi, pero todavía no se consideran aceptables para uso exterior

* Rogier van Duin (1964) vive en Haaren, Países Bajos y es M.Sc. por la Universidad de Utrecht con especialización en Física-Química. Trabajó en Philips, DSM-Resins, ICI Packaging Coatings, Valspar y Stahl y en 2007, inició DUVARO Consultancy. Rogier enseña en Europa y Asia y es inventor de un recubrimiento industrial de ultra alto contenido de sólidos (90 +% en peso) reconocido como una de las 50 innovaciones más inspiradoras de los Países Bajos para 2009-2010. En otras palabras, una carrera basada en una experiencia amplia y especializada en pinturas y encuadernadores, química, innovación y desarrollo de nuevos productos / negocios. Traducido de www.coatings.specialchem.com por Hugo Haas

- Los híbridos acrílicos generalmente tienen mejores propiedades mecánicas.

Acrílicos de metacrilato de glicidilo (GMA)

- Los acrílicos GMA se pueden curar en menos tiempo o a temperaturas más bajas que los acrílicos de uretano, y también pueden proporcionar características superiores de intemperismo
- Ellos hacen excelentes capas claras sobre latón o cromo
- Al igual que los acrílicos de uretano, la flexibilidad es algo limitada

PINTURAS EN POLVO DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

Este tipo de recubrimientos se utilizan por sus excelentes características:

- Suavidad, superficie brillante y flexibilidad
- Fuerza de impacto
- Resistencia, y resistencia a la intemperie

Los recubrimientos de PVC tienen buena resistencia química y al agua. Ellos pueden ser formulados para:

- Aplicaciones aprobadas por la FDA como estanterías de alimentos congelados y cestas para lavavajillas
- Aislamiento eléctrico de uso general
- Alambre de cerca, de cadena, muebles de exterior y aplicaciones similares.

En general, se requieren imprimaciones especiales para una adhesión óptima. Se usan dos tipos de polvo de vinilo: mezclas secas y mezcla de fusión. Las mezclas secas son menos caras, pero los materiales mezclados en fusión son superiores en rendimiento.

PINTURAS EN POLVO DE POLIOLEFINA

Las pinturas en polvo de polietileno y polipropileno proporcionan películas blandas y cerosas que tienen características muy similares a sus contrapartes de plástico.

Las pinturas en polvo de poliolefina se utilizan principalmente por su bajo costo y facilidad de aplicación. Sin embargo, también tienen ciertas propiedades que son muy atractivas en muchas aplicaciones. Además de la dureza común a otros termoplásticos, tienen:

- Baja absorción de agua
- Excelente resistencia química
- Buenas características de aislamiento eléctrico
- Alta durabilidad y
- Resistente a muchos productos químicos y detergentes; Sin embargo, algunos solventes pueden descomponerlos rápidamente

Las poliolefinas se usan a menudo para recubrir los equipos de laboratorio porque la superficie se limpia fácilmente. También se usan para equipos de manipulación de alimentos y para aplicaciones de automoción, como la retención de batería.

RECUBRIMIENTOS DE POLVO DE NYLON

Los polvos de nylon son prácticamente todos basados en nylon 11. El Nylon 6/10 a veces se usa pero a un alto costo. Los polvos de nylon se utilizan para producir pinturas en polvo que:

- Son duros

- Tiene excelente abrasión, desgaste y resistencia al impacto
- Tienen un bajo coeficiente de fricción
- Tienen buena resistencia química y solvente
- Proporcionan un acabado superficial liso

Generalmente, se debe usar una imprimación con recubrimientos de polvo de nylon para lograr el nivel de adhesión necesario para aplicaciones de mayor rendimiento. Los Nylons se pueden formular para aplicaciones en contacto con alimentos, aplicaciones al aire libre como artefactos de iluminación o asientos y aplicaciones marinas donde encapsulan completamente herrajes, pernos y otros elementos de hardware.

PINTURAS EN POLVO DE POLIÉSTER

Los materiales en polvo de poliéster termoplástico tienen mejores propiedades de adhesión que el promedio sin la necesidad de una imprimación. También exhiben buena resistencia a los rayos UV y resistencia a la intemperie. Los recubrimientos de poliéster en polvo son algo más difíciles de aplicar que los materiales de nylon y no son tan resistentes a la abrasión o al disolvente.

Los recubrimientos de poliéster a menudo se aplican a artículos tales como muebles de metal para exteriores debido a su buena resistencia a la intemperie, resistencia a la corrosión y durabilidad general.

PINTURAS EN POLVO DE FLUORURO DE POLIVINILIDENO

Las resinas de recubrimiento a base de fluoruro de polivinilideno (PVF) tienen:

- Excelentes características para intemperie
- Excelente resistencia a los productos químicos, con la excepción de ciertos solventes de hidrocarburos

Se utilizan para recubrir tuberías y válvulas utilizadas en las industrias de procesos químicos. Por lo general, se recomienda una imprimación de cromato.

¿Cómo formular pinturas en polvo?

Como con cualquier recubrimiento, las variables de formulación son críticas para el procesamiento y las características de rendimiento. La formulación de pintura en polvo es muy similar a una formulación de recubrimiento líquido excepto que la mayoría de los componentes están en forma sólida, procesable en estado fundido.

Los principales componentes de la materia prima utilizados en las pinturas en polvo son:

1. Las resinas, son el componente clave de las pinturas en polvo. La gama de resinas utilizada está aumentando constantemente en un intento por satisfacer las necesidades más exigentes de los nuevos sectores del mercado.
2. Los agentes de curado se usan según el tipo de sistema de resina empleado y las propiedades finales requeridas del recubrimiento
3. Los aceleradores se utilizan para aumentar la velocidad de la reacción de curado
4. Los pigmentos generalmente son materiales particulados sólidos, como dióxido de titanio o negro de humo.

5. Las cargas o extendedores se usan para reducir el costo de la formulación del recubrimiento y / o para mejorar propiedades específicas tales como el flujo, la textura de la superficie, la lubricidad, etc. Las cargas más comunes son baritas, calcita, mica, talco, bacaladilla y wollastonita.

6. Los extensores, como el silicato de aluminio, se utilizan para proporcionar opacidad y actuar como un relleno

7. Los agentes de desgasificación son particularmente importantes en sistemas de baja cocción. Se utilizan para eliminar / disipar burbujas de gas que pueden causar porosidad y fragilidad de la película o un acabado pobre

8. Los agentes de flujo seco mejoran el flujo libre de polvos dentro de los sistemas de producción

9. Los agentes de flujo mejoran las propiedades de la película y minimizan / eliminan los defectos superficiales mejorando el flujo del recubrimiento fundido. Los ejemplos de agentes de flujo incluyen poliácridatos, siliconas, surfactantes y ésteres de alquilo fluorados.

10. Los agentes de mateado se utilizan para reducir el brillo de la película curada

11. Los agentes de textura se utilizan para controlar / mejorar el nivel de brillo de las películas curadas

12. Los aditivos reológicos proporcionan control de la viscosidad a los recubrimientos fundidos para una mejor cobertura de los bordes o para efectos de superficie texturizados

13. Las ceras se agregan a la formulación para proporcionar resistencia al deslizamiento, a la dureza, a los arañazos y al desgaste, y para actuar como polvos de flujo libre y agentes facilitadores en el procesamiento.

spechem
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:

<p>Indulor</p> <p>Emulsiones de reología controlada</p>	<p>EVONIK POWER TO CREATE</p> <p>Soluciones innovadoras para la industria de tintas, pinturas, adhesivos, construcción y otras.</p> <p>Aditivos: Sílicas 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®</p>	<p>HALOX</p> <p>Pigmentos anticorrosivos libres de metales pesados</p>			
<p>ESSENTIAL INDUSTRIES</p>	<p>MICHEL YOUR COMPETITIVE EDGE™</p>	<p>POLYGEL We Deliver Value</p>	<p>CHEMSURG SPECIALTY CHEMICALS</p>	<p>Bluged</p>	<p>CMC SPECIALTY CHEMICALS</p>

Las materias primas en polvo generalmente se mezclan en seco y luego se alimentan a un extrusor para mezclar en estado fundido. Una vez que se haya enfriado, el extruido se tritura y se muele en el producto final. Los chips se muelen a una distribución de tamaño de partícula muy específica dependiendo de la aplicación.

El tamaño de partícula es importante

El tamaño de la partícula de polvo puede influir en:

- El comportamiento del material en el sistema de aplicación
- La carga de polvo sobre la pieza, y
- las características finales de la película

Cuando se usa polvo recuperado, el dispositivo de recubrimiento debe mantener una distribución de tamaño de partícula consistente. Existen varios métodos por los que se puede medir la distribución del tamaño de partícula.

Aplicaciones de las pinturas en polvo

Hoy en día, las pinturas en polvo han reemplazado los recubrimientos a base de solventes y han encontrado el mayor éxito comercial en aplicaciones tales como:

- Automotor
- Accesorios
- Muebles al aire libre, césped y productos de jardinería
- Arquitectónico y Construcción / Construcción
- Eléctrico / Electrónico
- Productos no metálicos



Automotor

Aplicaciones de pinturas en polvo en la industria automotriz

La industria automotriz está aumentando su uso de pinturas en polvo por razones económicas, de calidad y ambientales. El polvo se está utilizando en la industria del automóvil para:

- Capa intermedia de unión exterior conocida como "imprimación de imprimación", así como para el acabado de componentes de capa inferior
- Capa intermedia exterior de la carrocería
- Acabado de ruedas (pinturas en polvo claro)

Algunas marcas europeas como BMW y Volvo también están utilizando capas transparentes para exteriores (Clears). Un área especial son las dispersiones de polvo en agua. Aquí las partículas de polvo se muelen a un tamaño de 3 µm y se estabilizan en un entorno acuoso. Típicamente, estas composiciones se aplican con los equipos tradicionales y luego se cura por completo en el horno de curado.

Las pinturas en polvo para las partes de la carrocería, se reemplazan parcialmente por líquidos. Esto como wet-on-wet combina el curado de dos capas de película aplicadas simultáneamente (base color + clear).

Las áreas para la pintura en polvo en automóviles son las llantas de aleación, los sustratos plásticos / sensibles al calor y las piezas que requieren protección adicional, así como un acabado decorativo. las ruedas, tapacubos, manijas de las puertas, radiadores, molduras decorativas, paragolpes, amortiguadores, marcos de espejos, filtros de aceite, bloques del motor, bandejas de baterías y muelles helicoidales son algunos de los muchos productos para automóviles que están cubiertos con pintura en polvo.

Otras áreas de aplicación de transporte son bastidores de bicicletas (motor) o cabinas de esquí, barras y manijas dentro de tranvías, autobuses o trenes, etc.

Electrodomésticos

Esta industria se beneficia del uso de pintura en polvo termoendurecible en aplicaciones que requieren la combinación de:

- Apariencia
- Resistencia a la abrasión y a los productos químicos, ciclos de temperatura y artículos abrasivos

La industria de electrodomésticos utiliza pintura en polvo sobre:

Aplicaciones de polvo en electrodomésticos

- Paneles frontales y laterales de cocinas y refrigeradores,
- Tapas de la lavadora,
- Tambores secadores,
- Armarios de aire acondicionado,
- Calentadores de agua,
- Bastidores de lavavajillas,
- Armarios del congelador, y
- Avidades de hornos de microondas

Las pinturas en polvo también han reemplazado el esmalte de porcelana en muchas partes de lavadora y secadora. Sin embargo, los polvos están siendo reemplazados parcialmente por recubrimientos de Coil coating.

Las pinturas en polvo termoplásticos generalmente tienen un mayor peso molecular en comparación con los polvos termoendurecibles. Su "punto de reblandecimiento", o temperatura de transición



vítrea, es generalmente menor que con los termoestables amorfos clásicos. Ser parcialmente cristalino compensa esto. El termoplástico solo necesita fundirse y se puede encontrar en el interior de los lavavajillas. Los termoplásticos de poliamida tienen una mejor resistencia química que los basados en poliéster. Pero el costo también aumenta.

Las pinturas en polvo termoplásticos y termoendurecibles para aplicaciones alimenticias se pueden encontrar en el interior de las latas de alimentos y aerosoles de tres piezas. Para cubrir y proteger la soldadura. Se ha probado la protección total del cuerpo en el interior de los recipientes de comida, pero con la eliminación del epoxi, todavía queda mucho por hacer. La velocidad de recubrimiento también es lenta.

Muebles al aire libre, cortadoras de césped y productos de jardín

La excelente durabilidad, la estabilidad UV, la dureza, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la corrosión combinadas con un mayor espesor de película de las pinturas en polvo los hacen ideales para muebles y equipos de exterior que se utilizan en exteriores.

- En el segmento agrícola tanto tractores como equipos agrícolas se protegen con pintura en polvo.
- Los palos de golf y los carros, bastones de esquí y fijaciones, motos de nieve, bicicletas y equipos de ejercicio representan aplicaciones en el segmento del mercado de recreación.



Tecnología del Color ahora es TDC

Empresa Certificada ISO 9001-2015
Todas las soluciones para el Control de Calidad en un solo proveedor

www.tdcsa.com.ar
info@tdcsa.com.ar



Certificaciones y Calibraciones
Mantenimientos y Reparaciones
Servicio Técnico para Dosificadoras y Mixers
Ensayos de Envejecimiento, acelerado y a la intemperie



Bernardo de Irigoyen 1717 - B1604AFQ Florida Oeste - Buenos Aires - Argentina - Tel/Fax +54 11 4761-2300

indioquímica s.a.
PRODUCTOS QUE MUEVEN EMPRESAS

SECATIVOS • ANTIESPUMANTES • BACTERICIDAS • DISPERSANTES • ANTICAPAS

www.indioquimica.com



• Los dueños de casas tienen pinturas en polvo para cortadoras de césped, sopladores de nieve, parrillas para barbacoa, muebles de jardín, herramientas de jardín, comederos para pájaros y jaulas para mascotas.

Los termoplásticos se utilizan también para muebles de juegos públicos al aire libre. Los marcos metálicos se precacientan y la pintura en polvo se vuelca sobre el sustrato y se derrite.

Muebles de interior

Los muebles escolares, como mesas y sillas, son fáciles de recubrir en polvo. Los pomos de las puertas se pueden recubrir con polvo por dentro o por fuera. Pero también las pinturas en polvo para cocinas y baños son muy adecuados y decorativos. Al tener un alto peso de película, proporcionan una buena resistencia a la abrasión y a la resistencia química y a la humedad.

Arquitectónico y Construcción / Construcción

El mercado arquitectónico y de la construcción está creciendo para productos con pintura en polvo debido a:

- Excelente durabilidad
- Variedad de acabados y colores disponibles

Los avances recientes en poliéster-TGIC y polvos de fluoropolímero han permitido que las pinturas en polvo compitan con los recubrimientos arquitectónicos líquidos en cuanto a durabilidad, resistencia a la intemperie y resistencia a la decoloración.

- Estos están siendo utilizados en asientos de estadios al aire libre y otras aplicaciones exteriores que anteriormente eran susceptibles a la degradación por los rayos ultravioleta
- Las extrusiones de aluminio utilizadas

en marcos para ventanas y puertas están recubiertas con pintura en polvo, al igual que las fachadas de edificios, accesorios y muebles modulares

- Muchos proyectos de autopistas y edificios utilizan pintura en polvo sobre productos tales como postes de luz, barandillas, letreros, postes y cercas
- Postes de luz, muebles de jardín, carros de compras y estanterías a menudo se benefician con polvo con aditivos de fluorocarbono (politetrafluoroetileno) para una mayor resistencia a la abrasión
- Los polvos transparentes se usan a menudo como capa protectora externa en muchos productos de latón, como pomos de puertas, bisagras, barandas, lámparas y accesorios de plomería. También hay polvos que pueden sustituir el cromado y el latón en ciertas aplicaciones

Eléctrico / Electrónico

Las pinturas en polvo se utilizan para car-

casas exteriores en las industrias eléctrica y electrónica. Sin embargo, también están siendo evaluados para aplicaciones funcionales específicas.

Alambres

- La pintura en polvo del cable magnético de cobre y aluminio reduce significativamente los problemas ambientales en la industria del alambre
- La dureza y la durabilidad de las pinturas en polvo en aplicaciones tales como bobinas de transformadores y motores proporcionan una ventaja adicional

Los fabricantes de componentes electrónicos a veces usan pinturas en polvo en electroconductores y electrodisipativos. Estos recubrimientos proporcionan protección de descarga electrostática de los componentes, lo que es crítico durante la fabricación, prueba y transporte de productos electrónicos. Estas pinturas en polvo a menudo se basan en la química del Epoxi-Poliéster.

Productos no metálicos

Originalmente, las pinturas en polvo se aplicaban solo como recubrimientos de acabado de metal. Sin embargo, con el desarrollo de la tecnología se puede aplicar y curar a bajas temperaturas, el mercado se ha abierto a sustratos sensibles al calor como los plásticos y la madera.

- El curado por radiación (UV o haz de electrones) permite el curado del polvo

en sustratos sensibles al calor al reducir la temperatura de curado por debajo de 121 °C. La reducción de la temperatura de curado no está exenta de riesgos. Se reducen el flujo o la nivelación, lo que afecta la apariencia de una manera negativa

- Por otro lado, se reduce el "punto de reblandecimiento" o la temperatura de transición vítrea de las partículas de pintura en polvo. Solo para aplicaciones especiales, los polvos se pueden almacenar a temperaturas ambiente más bajas para evitar el apelmazamiento

El segmento de pinturas en polvo sobre madera está creciendo significativamente

Los fabricantes de madera y sus clientes ahora pueden recubrir en polvo una amplia gama de productos de madera desarrollando:

- Polvos con requisitos de calor reducidos, y
- Un producto de madera de densidad uniforme

El MDF es muy adecuado para la pintura en polvo debido a su baja porosidad y superficie homogénea. El curado del polvo en MDF puede lograrse mediante infrarrojos o luz UV junto con hornos de infrarrojos o de convección.

Pinturas en polvo para plásticos

Los plásticos necesitan tener algún tipo de conductividad para poder aplicar una

capa de pintura en polvo.

- Se han desarrollado técnicas especiales para hacer que la superficie sea temporalmente conductora
- Las partículas de polvo cargadas se adherirán electrofísicamente al sustrato
- El siguiente paso es curar por fusión las partículas de polvo

¡La ventaja! No se produce diferencia de color ni el envejecimiento difiere de los sustratos recubiertos

Las pinturas en polvo para sustratos sensibles al calor requieren un tratamiento de curado doble.

- Primero, las partículas de polvo deben fundirse para formar una superficie homogénea y libre de poros. A menudo, el sustrato también se calienta previamente. Esto para reducir la humedad atrapada en el sustrato (¡madera!) Y para apoyar la nivelación más adelante
- El segundo paso es el curado. Este puede ser el NIR ya mencionado, que puede optimizarse para calentar preferentemente el recubrimiento y no el sustrato, o por UV

Se requiere precaución para encontrar el catalizador correcto para el curado UV en el caso de recubrimientos pigmentados. Los recubrimientos de polvo blanco tienen solo una ventana limitada en su espectro para la penetración de luz ultravioleta. El catalizador debe ser excitado solo en esta ventana para comenzar la polimerización.



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

PINTURAS COLOR PARA FACHADAS (Parte 8) MEZCLA DE COLORES

Rubén Garay*

MEZCLA DE COLORES

La percepción visual de un color a partir de la iluminación de films de pinturas, puede provenir de dos generatrices:

1. Mezcla óptica (MO): forma parte de la clasificación "mezcla aditiva de luces". Varios colores (policromía) pueden percibirse como uno solo por "fundirse" a causa de la distancia, por fuera de foco o por la rapidez con que quedan impresos en la retina.

2. Mezcla de Pigmentos (MP): forma parte de la clasificación "mezcla sustractiva de luces". Es el color derivado de una pintura polipigmentada y se debe a que es la resultante de una mezcla sustractiva y selectiva de fotones, por parte de pigmentos, donde el ojo percibe la luz emergente.

La MO y la resultante de una MP, tratan fenómenos distintos. En la MO los distintos estímulos llegan separados y sin alteración al ojo, siendo en el sistema visual donde ocurre su "fusión". No es así en una pintura constituida por distintos pigmentos, dado que la mezcla de pigmentos, determina un único estímulo de color que llega ya conformado al ojo. Se trata de sucesos que obedecen a reglas diferentes y que por añadidura pertenecen a dominios distintos.

1. MEZCLA ÓPTICA

El ojo integra visualmente diferentes reflectancias (luces) de un conjunto de co-

*Rubén Garay, Inquire S.A. (Bs.As. - Argentina). Lic. Cs Químicas, FCEyN - UBA (1974). Profesor (ETR - Atipat). SA Alba (1975 - 1991) - Pinturas Continente (1991 - 1994). En 1994 se asocia a Inquire S. A., empresa especializada en color para pinturas.

lores proveniente de una PC (policromía) generada por films de pinturas u otras formas coloreadas.

En realidad, lo común es que ninguna pintura color se presente aislada de otras. De acuerdo a las expectativas del observador, si este focaliza su atención en un objeto (percepción selectiva o focalizada), desatendiendo las partes restantes de información, lo cual no significa que se obvие totalmente el color del entorno, ya que al bajar el poder de resolución del mismo, se lo podrá percibir como un color "fusionado", como un telón de fondo. Lo curioso es que no somos conscientes de ver una parte nítida y la otra "desenfocada".

Es importante conocer la resultante de una MO, dado que de acuerdo a investigaciones realizadas por psicólogos, "colores percibidos como iguales, se relacionan siempre con sentimientos e impresiones semejantes".

Acorde Cromático

Una PC (policromía) puede ser una composición ridícula, de mal gusto (un "coco-

liche") o un AC (Acorde Cromático). El AC es una PC asociada a un efecto en particular, si bien un AC es una PC, no siempre una PC es un AC.

Cada AC se compone de 2 y hasta como máximo 5 colores, presentándose cada color en un determinado porcentaje. Cada acorde cromático es característico de un sentimiento, de una impresión. Esta relación se establece con el acorde y no solamente con el color principal. Casi siempre hay un color que predomina en el AC (el de mayor porcentaje) que es el que ejerce una mayor influencia sobre la percepción del AC, pero es el AC en su conjunto el que determina el efecto del color principal.

Relación de áreas y diseño

La percepción de una PC, obviamente depende de los colores involucrados, pero también de las áreas cubiertas por cada color, su distribución y simetría. Todo ello influye en el color dominante del acorde y su envergadura. Esto se da a través de cambios en su proporcionalidad e inclu-

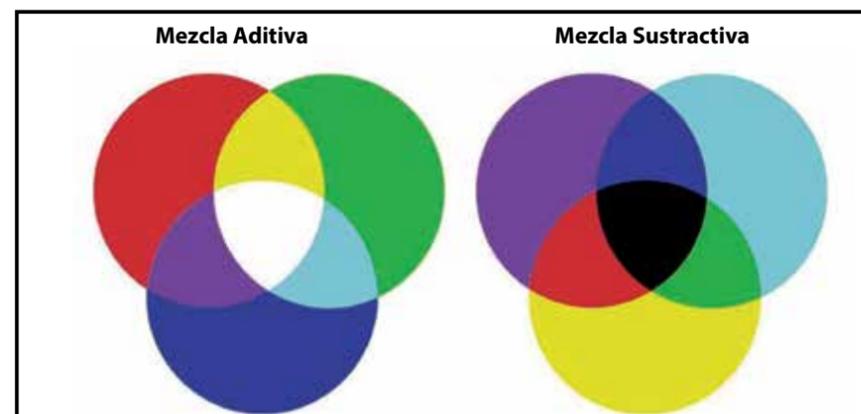


Figura 1. Mezcla de colores primarios.

so cambiando la simetría y/o ubicación. El aumento de la proporción de área de un color reduce visualmente la distancia, percibiéndose más cercano, acrecentando la conexión, lo cual puede producir agrado o disgusto. Un diseñador diría: "establecen su peso en el espacio".

Teniendo en cuenta lo anterior, como regla genérica podemos decir que se puede lograr que un color pueda formar parte de un AC o no con cualquier otro color, si su proporción y diseño son los adecuados.

Teoría de la Síntesis Aditiva

La luz blanca está constituida por un abanico de haces de luz de diferentes λ , en el están contenidos los colores del espectro solar y si mezclamos esas mismas luces de colores, se recompone la luz blanca. Debido a ello, a la mezcla de radiaciones electromagnéticas provenientes de fuentes de luz, se la llama mezcla aditiva, pues cada vez que se añade una luz coloreada a otra, le añade su λ y el color resultante que vemos, es la suma de ellas y si se añaden todas las luces en una relación precisa, originaremos luz blanca.

NOTA DEL AUTOR

Una mayor consideración acerca del uso del color en muros y fachadas, contribuiría para que nuestros pueblos y ciudades fueran mejores lugares para vivir. Atento a ello, en REC 36 (septiembre 2016) iniciamos la propuesta de revisar, refrescar y ampliar tópicos propios de las pinturas color para fachadas, 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.

Previo al análisis de armonía y simbolismo del color, temas que analizaremos en un próximo REC, abordaremos el tema de mezcla óptica (MO) y su diferencia con la mezcla de pigmentos (MP). Si bien las pinturas blancas, grises y negras son acromáticas, en esta sección, las interpretaremos como colores.

Debido a la exigua información que hay en libros y publicaciones técnicas, sobre percepción del color, se incluirá material que excede al enfoque de pinturas color para fachadas. Para una mayor comprensión del presente artículo, se recomienda releer Efecto Bezold (Parte 6, REC 41) y Espacio de Color CIELCH (Parte 7, REC 42).

Cualquier inquietud, les agradeceré me contacten al e-mail: rgaray@inquire.com.ar

Casos de aprendizaje (CDA)

En esta entrega el colega Eduardo Isla, describirá el caso que apodamos "Victima de un antojo" y se corresponde con la imposibilidad de obtener ciertas pinturas cubritivas, que igualen colores "limpios" obtenidos ya sea por cuatricromía, transparencias, por superposición de tintas translúcidas, pantallas de celulares, de PC, etc.

Esta sección está abierta a acontecimientos vividos por los lectores y que tengan relación con pinturas color para fachadas. Agradeceremos su aporte para los próximos CDA !!!

MAYERHOFER ARGENTINA SA
DESDE 1893

EMPRESA LÍDER EN SOLUCIONES QUIMICAS

SOMOS DISTRIBUIDORES EN ARGENTINA DE

EVONIK, Rianlon, TIBCHEMICALS, CHESIR, ASPANGER, SAI RESOURCES INC.

Av. Elcano 3931 - Buenos Aires - Argentina / Tel. (011) 4555 4003
E-mail. quimicos@mayerhofer.com.ar / www.mayerhofer.com.ar

INDUSTRIAS RECUBRIMIENTOS ADHESIVOS CONSTRUCCIÓN

- Resinas Epoxi
- Antioxidantes
- Estabilizadores UV
- Catalizadores metálicos
- Pigmentos orgánicos
- Dióxido de titanio
- Talco micronizado
- Mica micronizada
- Pigmentos Perlados
- Desaerantes
- Antiespumantes
- Dispersantes
- Mojantes de sustrato
- Hidrorepelentes
- Desmoldantes
- Desencofrantes
- Aditivos anti-shrinkage
- Emulsificantes
- Aditivos para fabricación de:
 - Adhesivos
 - Polímeros
 - Morteros y concreto

Supongamos mezclar sobre una pantalla blanca, luz roja con luz verde al sumarse veríamos la pantalla en color amarillo y si realizamos mezclas con luces coloreadas podemos obtener nuevos colores, es lo que recibe el nombre de síntesis aditiva del color.

Una mezcla aditiva de luces puede provenir de:

- Luces que se integran antes de llegar al ojo, p.ej. mezcla de luces provenientes de reflectores en un espectáculo, de una pantalla de TV, etc.

- Luces integradas por el ojo a partir de una PC, en este caso hablamos de una MO.

En la mezcla aditiva, se puede generar una amplia gama de colores mezclando tres haces de luz. Cuando estos tres haces de luz se combinan para producir luz Blanca (B) sobre un espacio físico blanco, reciben el nombre de colores primarios. Tradicionalmente se utilizan como luces, Rojo (R), Verde (V) y Azul (Az), es el sistema conocido por sus siglas en inglés como RGB (Red, Green, Blue), ya que mezclándolos entre sí, podemos obtener una amplia gama de colores.

No existe un único grupo de colores primarios, ni tampoco tienen que ser monocromáticos. La condición primordial, es que las λ se encuentren a una distancia amplia, cumpliéndose que ninguno de los tres colores primarios se pueda obtener a partir de una mezcla de los otros dos.

En la figura 1 podemos observar los colores primarios de adición visual y el resultado del solapamiento de los diferentes haces de luz. Cada una de las luces contribuye al efecto final, que siempre es más luminoso que cada una de las luces individuales. Si mezclamos los colores primarios de manera precisa obtendremos blanco, luego:

$$R + V + Az = B \quad (1)$$

Los haces de luz roja (R) y verde (V), producen amarillo (A)

$$R + V = A \quad (2)$$

Reemplazando (2) en (1)

$$A + Az = B$$

Se llama colores complementarios a cualquier combinación de dos haces de luz coloreada que den como resultado blanco. Luego los haces de luz Amarillo (A) y Azul (Az) son colores complementarios, es común también denominarlos colores opuestos o antagonicos. De la misma forma podemos deducir:

$$V + M = B$$

Los haces de luz verde (V) y magenta (M) son antagonicos. Y también:

$$R + C = B$$

Los haces de luz rojo (R) y cian (C) son antagonicos.

Una MO a partir de una PC de pinturas pigmentadas con los tres colores primarios Rojo, Verde y Azul y debido a que las pinturas absorben luz a lo largo de todo el espectro visible, no presentaran zonas del espectro visible con reflectancia total, luego, el resultado de la integración de las reflectancias de la PC no será blanco, sino un gris claro (GC). Por lo cual, nunca podremos obtener blanco a través de una PC formada por pinturas color.

Luego, con una MO de una policromía formada por pinturas en realidad obtendremos:

$$R + V + Az = GC$$

CÁLCULO DEL COLOR RESULTANTE DE UNA MEZCLA DE COLORES

Para determinar y comprender la diferencia entre una MO y una MP, examinaremos las curvas de reflectancia resultantes de ambas mezcla de colores, las relacionaremos con las curvas de distribución espectral de los iluminantes D65 y A y a la curva de sensibilidad del ojo.

Para las evaluaciones, se aplicaron dos pinturas pasteles, similares a dos colores primarios sustractivos magenta y celeste, buscando que bajo el iluminante D65, ambas pinturas presenten claridad similar y adecuado poder cubritivo.

CÁLCULO DEL COLOR RESULTANTE DE UNA MO

La percepción del color resultante de una MO la podremos determinar en el labora-

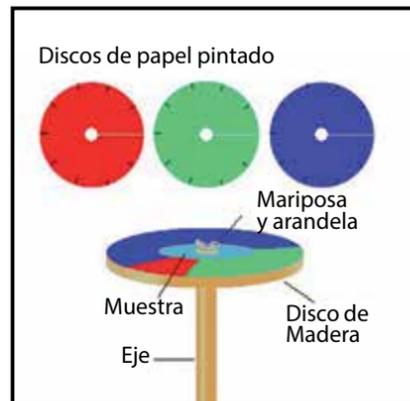


Figura 2. Disco de Maxwell

torio, utilizando diferentes técnicas. Mencionaremos 1 determinación teórica y 3 determinaciones experimentales.

a) Determinación teórica

La determinación teórica del color percibido de una PC, se realiza sumando las reflectancias individuales para cada λ en forma proporcional al área involucrada en la percepción. Se utilizó el espectrofotómetro de reflectancia aprovechando la simplicidad en la medición y facilidad para obtener resultados rápidos, precisos y cuantitativos.

En la figura 4 a la izquierda y sobre fondo gris podemos observar las mediciones experimentales identificadas de acuerdo a su porcentaje en la MO de pintura pastel magenta, por ejemplo MO M 25% significa que la MO se corresponde con una percepción correspondiente a un 25% de área de pintura pastel magenta y un 75% de pintura celeste.

En la misma figura 4 pero a la derecha y sobre fondo ocre podemos observar el cálculo teórico correspondiente a cada λ de las mismas tres relaciones pero calculadas en forma teórica, identificadas de forma similar, pero añadiendo la T (teórica), como MOT M25 %, MOT M50% y MOT M75%.

En la figura 5, se pueden observar las tres curvas de reflectancia obtenidas teóricamente, representadas como líneas entrecortadas (punteadas).

b) MO, determinación experimental del color percibido

I- Disco de Maxwell

Se puede usar el denominado disco de Maxwell (ver figura 2), para determinar cuantitativamente la percepción del color resultante de una determinada PC. El disco giratorio para visualizar MO, ya era utilizado previamente, pero debido a las modificaciones por él realizadas, se pudo pasar de observaciones cualitativas a mediciones cuantitativas, por lo cual es común, citarlo como disco de Maxwell.

El disco de Maxwell, fue y aún es, una herramienta primordial en el estudio de los acordes cromáticos y su relación con las emociones suscitadas. Utiliza el hecho de que cuando un objeto se mueve rápidamente delante de nuestros ojos se produce la mezcla de los mismos, no solo pudiendo apreciar el color resultante, sino también utilizarlo para igualar colores.

James Clerk Maxwell, físico-matemático, en 1855 utilizó un disco giratorio para comprobar acertadamente, la veracidad

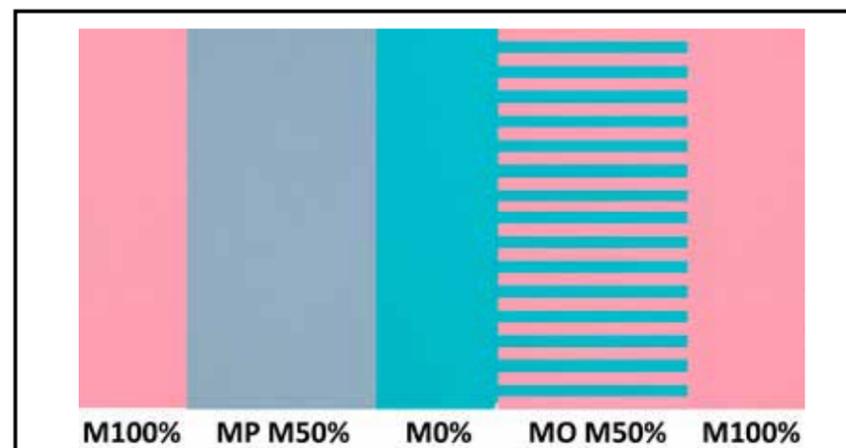


Figura 3. MP vs MO, ambos M50%.

de la teoría de los tres receptores de Thomas Young como base biológica de la visión de los colores, que era refutada por muchos científicos contemporáneos a ellos.

II- Efecto Bezold

De manera parecida a la pintura impresionista actúa el denominado efecto Bezold, por el cual, un color puede percibirse diferente, por adición de reflectancias en nuestra visión, a partir de una PC distribuida de manera alternativa y simétrica

(homogénea), observada a una distancia donde las áreas de cada porción de color es pequeña y dependiendo la percepción visual de sus colores adyacentes. En síntesis, se combinan los colores originales de diferentes films de pinturas adicionando sus reflectancias, de manera parecida a cuando observamos a una cierta distancia la pintura impresionista.

En la Figura 3, podemos observar:

- En ambos extremos, la pintura pastel magenta (M 100%)
- En el centro la pintura celeste (M 0%)

- A la izquierda del celeste, la MP de ambas, o sea, la pintura obtenida por la mezcla de volúmenes iguales de pintura pastel magenta y pintura celeste, rotulado como MP M50%.

- A la derecha del Celeste, la MO M50%, que observada a poca distancia se percibirá la pintura pastel magenta y la pintura celeste separadas. La Mezcla Óptica (MO) de ambas pinturas la podremos constatar alejando la imagen unos 50 cm.

El celeste rojizo percibido en la MO M50% es más luminoso que el de la MP M50%, dado que no habrá agrisamiento por la interacción entre los pigmentos de ambas pinturas al mezclarlas. El que condicionemos para observar el efecto Bezold, que la distancia entre franjas sea pequeña, indica que este efecto depende del tamaño y la distancia.

En lugar de dos colores que se modifican recíprocamente hacia una mayor diferencia visual como ocurre en el contraste simultáneo, en el efecto Bezold, se combinan los colores originales adicionando sus reflectancias.

III- Espectrofotómetro de Reflectancia

Para la medición experimental de las MO se utilizó un espectrofotómetro de reflectancia, buscándose proporcionalidad en-



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

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



% Reflectancias		Medición de la Mezcla Óptica					Cálculo Teórico de la MO		
Pint. Pastel Magenta	X	1 Lectura	2 Lecturas	3 Lecturas	3 Lecturas	25	50	75	
Pintura Celeste	3 Lecturas	3 Lecturas	2 Lecturas	1 Lectura	X	75	50	25	
SPIN	λ	M 0%	MO M25%	MO M50%	MO M75%	M 100%	MOT M25%	MOT M50%	MOT M75%
	400	40,534	40,732	40,520	41,046	41,443	40,761	40,989	41,216
	410	57,474	57,467	57,086	57,620	58,303	57,681	57,889	58,096
	420	65,576	65,111	64,374	64,619	65,170	65,475	65,373	65,272
	430	68,928	68,033	66,580	66,163	65,608	68,098	67,268	66,438
	440	72,154	70,520	68,312	67,014	65,907	70,592	69,031	67,469
	450	74,276	71,406	68,249	66,172	64,078	71,727	69,177	66,628
	460	75,529	72,118	68,216	65,443	62,491	72,270	69,010	65,751
	470	76,105	71,984	67,566	64,338	60,757	72,268	68,431	64,594
	480	75,455	70,682	65,805	61,905	57,702	71,017	66,579	62,140
	490	74,702	70,004	64,669	60,303	55,415	69,880	65,059	60,237
	500	73,010	67,944	62,499	57,938	53,074	68,026	63,042	58,058
	510	70,507	65,599	60,117	55,719	50,698	65,555	60,603	55,650
	520	66,614	61,708	56,362	51,947	47,106	61,737	56,860	51,983
	530	61,826	57,306	52,319	48,263	43,720	57,300	52,773	48,247
	540	56,280	52,942	49,032	46,047	42,456	52,824	49,368	45,912
	550	50,429	48,794	46,347	44,938	42,713	48,500	46,571	44,642
	560	44,514	44,236	43,227	43,223	42,556	44,025	43,535	43,046
	570	40,010	41,334	41,856	43,436	44,298	41,082	42,154	43,226
	580	37,199	40,860	43,707	47,704	51,062	40,665	44,130	47,596
	590	35,518	42,159	47,838	54,829	61,206	41,940	48,362	54,784
	600	34,111	43,424	51,700	61,459	70,679	43,253	52,395	61,537
	610	33,297	44,223	54,075	65,450	76,323	44,054	54,810	65,567
	620	33,288	45,022	55,618	67,809	79,416	44,820	56,352	67,884
	630	33,810	45,835	56,729	69,222	81,154	45,646	57,482	69,318
	640	34,699	46,886	57,909	70,591	82,683	46,695	58,691	70,687
	650	35,941	48,128	59,160	71,869	84,044	47,967	59,993	72,018
	660	37,005	49,176	60,179	72,894	85,023	49,010	61,014	73,019
	670	36,988	49,369	60,540	73,420	85,639	49,151	61,314	73,476
	680	35,989	48,785	60,279	73,566	85,945	48,478	60,967	73,456
	690	34,653	47,826	59,753	73,411	86,057	47,504	60,355	73,206
	700	33,327	46,839	59,083	73,159	86,350	46,583	59,839	73,094
	\bar{R}	51,6	54,7	57,1	60,7	63,8			
D65/10°	L*	77,1	77,4	77,3	77,9	78,1			
	C*	25,4	17,5	14,0	16,2	22,4			
	h°	229	248	282	318	338			
A/10°	L*	73,6	75,4	76,6	78,5	79,9			
	C*	32,3	21,3	15,1	15,5	21,5			
	h°	232	249	280	322	347			

Figura 4. MO, determinaciones experimentales (fondo gris) y teóricas (fondo ocre).

tre los porcentuales de números de lectura y los porcentajes de áreas involucradas en la PC evaluada.

Para disminuir el error en las determinaciones de valores experimentales, como mínimo cada valor es promedio de tres lecturas espectrofotométricas.

En las figuras 4 y 5 se pueden ver los resultados, comprobándose buena exactitud entre teoría y práctica.

Misceláneas

Con la idea de que el lector se vaya

adaptando a relacionar información y logre una mejor comprensión de la relación entre acordes cromáticos y sentimientos originados, añadimos en la figura 4 los datos CIELCh para correlacionarlas con las curvas de reflectancia de la figura 5.

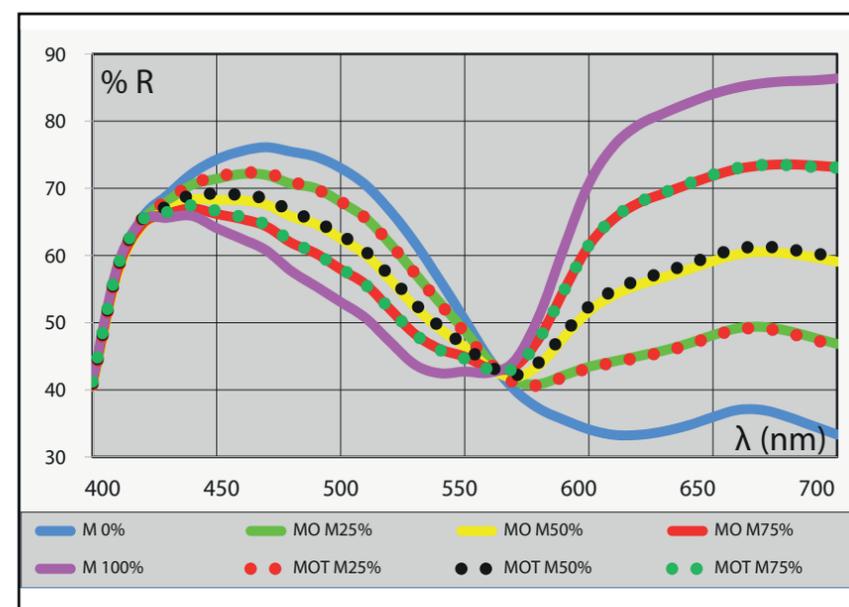


Figura 5. MO de pintura celeste con pintura magenta pastel.

Gráficos de distribución espectral

La luz de cualquier fuente puede ser descrita en términos de cantidad relativa de luz (energía) emitida en cada λ . Si grafica-

mos la cantidad relativa de luz como una función de λ , obtendremos una curva, llamada gráfico o curva de distribución espectral de energía de la fuente de luz o

abreviadamente " gráfico de distribución espectral". La Figura 6 muestra la distribución de energía espectral de tres iluminantes diferentes.

Hay amplia variedad de fuentes de luz. Es común en pinturas para fachadas, evaluar el color percibido con iluminante D65 e iluminante A (ver figura 6).

Iluminante estándar D65

Luz natural de día (azulada). Definido en el año 1965. Los nombres de la serie de luz de día comienzan con la letra D (Daylight) mayúscula y dos cifras que indican aproximadamente la temperatura de color.

Este iluminante representa la distribución espectral de la luz natural de mediodía sobre la superficie de la tierra, comprendiendo tanto la luz solar directa como la difusa, y presenta una temperatura de color de 6.504 K.

Iluminante estándar A

Definido en 1931, el iluminante A se basa en la fuente más usual de luz artificial: la lámpara incandescente (amarilla) de filamento de tungsteno de 100 W. Corres-



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.

Pigmentos

- Anticorrosivos
- **Dispersiones WB y SB**
- Fluorescentes
- Fosforescentes
- Inorgánicos
- Líquid - Met
- Orgánicos
- Óxidos Transparentes

Aditivos

- Absorbentes UV inorgánicos
- Agente reticulante
- Agentes de superficie
- Antiespumantes
- Coalescentes
- Dispersantes
- Catalizadores ácidos "Nacure"
- Inhibidores de corrosión "Nacorr"
- Modificadores Reológicos "Disparlon"
- Emulsionantes
- Humectantes
- Promotores de adherencia
- Retardantes de llama

Ceras

- Emulsiones
- Especiales
- Mateantes
- Micronizadas
- Texturadas

Sílices

- Antibloqueo
- Anticaking
- Absorbentes de humedad
- Extendedores de titanio
- Mateantes

Espesantes

- Bentonitas Organofílicas
- **Distribuidor exclusivo de SE Tylose**
- Poliuretánicos
- Base Poliamida

Resinas cetónicas y PU

Formulaciones Especiales



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

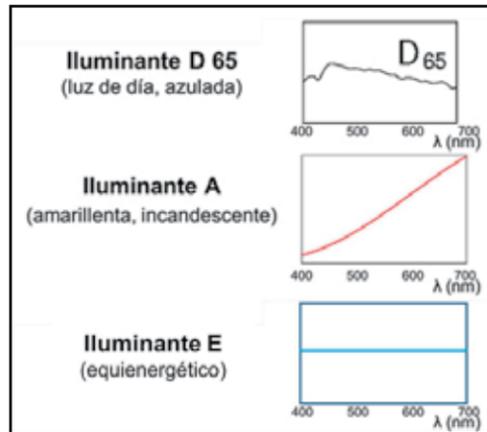


Figura 6. Curvas de Distribución de Energía Espectral.

ponde a la luz del cielo al atardecer, y prácticamente no posee componente ultravioleta. Su temperatura de color media es de 2.856 Kelvin.

Illuminante estándar E

El iluminante estándar E es equienergético (tiene la misma potencia en todas las longitudes de onda del espectro luminoso). Es un iluminante teórico que se usa para cálculos colorimétricos.

Valor absoluto de Reflectancia

Debido a que la curva de reflectancia expresa un valor relativo, es el cociente entre la luz incidente y la reflectada para cada λ . Luego, la percepción visual de una MO proveniente de una policromía formada por films de pinturas con cubriente total, dependerá de la iluminación

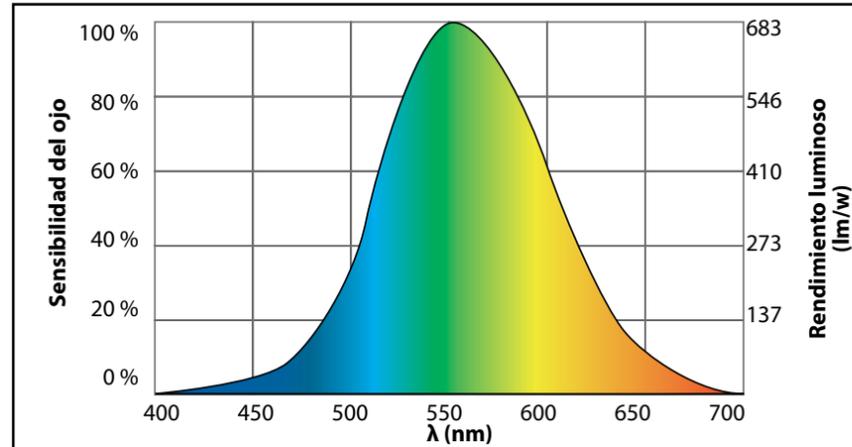


Figura 7. Sensibilidad del ojo a la luz en visión fototópica

que recibe. Si en una determinada λ , la energía de una fuente de luz aumenta, el porcentaje de reflectancia se mantendrá, pero la luz reflectada aumentará.

Relaciones entre curvas

En una mezcla óptica, es fundamental observar las curvas de reflectancia de las pinturas que forman la PC, ya que su resultante será la suma de las reflectancias, en forma proporcional a las áreas correspondientes de cada color en la policromía.

En el análisis de las MO generadas, seguiremos en forma secuencial las curvas desde M 0% (pintura celeste) a M 100% (pintura pastel magenta).

a) TONO (h)
 $\lambda < 570$ nm

Podemos observar (figura 5), que las cur-

vas son similares hasta 430 nm, luego tienen una bifurcación, M 0% presenta un máximo de reflectancia en 470 nm (76 %) mientras que M 100% lo tiene en 440 nm (66 %), por lo cual el máximo de las diferentes reflectancias de las MO al aumentar su participación de pastel magenta, irá disminuyendo gradualmente de 76% a 66%, y paulatinamente el máximo se correrá de 470 nm a 440 nm, hacia el azul violáceo (añil).

$\lambda > 570$ nm

En la zona de λ superior a 570 nm, la bifurcación entre las curvas de M 0% y M 100% es enorme, comparada con los cambios que ocurren a λ inferiores a 570 nm. La curva de reflectancia de M 0% continúa el descenso iniciado en 440 nm y a partir de 590 nm presenta reflectancias de 33 a 35%, mientras que M 100% en 570 nm comienza un crecimiento en forma exponencial, en 590 nm con %R: 61 %, en 620

% Reflectancias	Medición de la Mezcla de Pigmentos					Cálculo Teórico Auxiliar de K/S					Cálculo Teórico MP			
	X	25	50	75	100	X	25	50	75	100	25	50	75	
Pintura Pastel Magenta	X	25	50	75	100	X	25	50	75	100	25	50	75	
Pintura Celeste	100	75	50	25	X	100	75	50	25	X	75	50	25	
SPIN	λ	M 0%	MP M25%	MP M50%	MP M75%	M 100%	K/S M0%	K/S MT25%	K/S MT50%	K/S MT75%	K/S M100%	MPT M25%	MPT M50%	MPT M75%
	400	40,534	40,713	41,033	41,198	41,443	0,436	0,431	0,425	0,419	0,414	40,757	40,982	41,211
	410	57,474	57,610	57,886	58,236	58,303	0,157	0,155	0,153	0,151	0,149	57,678	57,884	58,092
	420	65,576	65,394	65,412	65,318	65,170	0,090	0,091	0,092	0,092	0,093	65,474	65,372	65,271
	430	68,928	67,445	67,027	66,327	65,608	0,070	0,075	0,080	0,085	0,090	68,040	67,193	66,384
	440	72,154	70,155	68,662	67,503	65,907	0,054	0,062	0,071	0,080	0,088	70,377	68,762	67,279
	450	74,276	70,841	68,664	66,102	64,078	0,045	0,059	0,073	0,087	0,101	71,131	68,466	66,143
	460	75,529	70,738	67,866	64,989	62,491	0,040	0,058	0,076	0,094	0,113	71,277	67,861	64,984
	470	76,105	70,334	66,888	63,576	60,757	0,038	0,060	0,082	0,104	0,127	70,880	66,861	63,564
	480	75,455	68,363	64,575	60,479	57,702	0,040	0,069	0,097	0,126	0,155	69,171	64,531	60,813
	490	74,702	66,753	62,443	58,444	55,415	0,043	0,077	0,111	0,145	0,179	67,715	62,681	58,706
	500	73,010	64,984	60,426	56,309	53,074	0,050	0,089	0,129	0,168	0,207	65,739	60,532	56,443
	510	70,507	62,702	58,177	54,121	50,698	0,062	0,106	0,151	0,195	0,240	63,326	58,139	54,059
	520	66,614	59,042	54,567	50,548	47,106	0,084	0,137	0,190	0,244	0,297	59,593	54,468	50,429
	530	61,826	55,102	50,963	47,053	43,720	0,118	0,179	0,240	0,301	0,362	55,451	50,676	46,869
	540	56,280	51,369	48,267	45,274	42,456	0,170	0,225	0,280	0,335	0,390	51,756	48,107	45,060
	550	50,429	48,007	46,358	44,566	42,713	0,244	0,279	0,314	0,349	0,384	48,174	46,165	44,355
	560	44,514	43,982	43,737	43,319	42,556	0,346	0,356	0,367	0,377	0,388	44,004	43,508	43,025
	570	40,010	40,869	41,948	43,264	44,298	0,450	0,425	0,400	0,375	0,350	40,986	42,022	43,123
	580	37,199	39,440	42,153	46,084	51,062	0,530	0,456	0,382	0,308	0,235	39,765	42,796	46,464
	590	35,518	38,736	42,842	49,665	61,206	0,585	0,470	0,354	0,239	0,123	39,265	44,107	50,780
	600	34,111	37,776	42,663	51,506	70,679	0,636	0,492	0,349	0,205	0,061	38,456	44,377	53,291
	610	33,297	37,087	42,231	51,881	76,323	0,668	0,510	0,352	0,195	0,037	37,849	44,190	54,112
	620	33,288	37,132	42,373	52,319	79,416	0,668	0,508	0,348	0,187	0,027	37,925	44,427	54,738
	630	33,810	37,669	42,962	53,014	81,154	0,648	0,491	0,335	0,178	0,022	38,493	45,062	55,501
	640	34,699	38,621	43,956	54,063	82,683	0,614	0,465	0,316	0,167	0,018	39,424	46,035	56,523
	650	35,941	39,898	45,246	55,368	84,044	0,571	0,432	0,293	0,154	0,015	40,702	47,333	57,797
	660	37,005	41,001	46,362	56,472	85,023	0,536	0,405	0,275	0,144	0,013	41,789	48,422	58,842
	670	36,988	41,005	46,385	56,541	85,639	0,537	0,406	0,274	0,143	0,012	41,784	48,441	58,919
	680	35,989	39,998	45,373	55,632	85,945	0,569	0,430	0,290	0,151	0,011	40,787	47,486	58,115
	690	34,653	38,642	44,022	54,356	86,057	0,616	0,465	0,314	0,163	0,011	39,441	46,175	56,970
	700	33,327	37,390	42,808	53,201	86,350	0,667	0,503	0,339	0,175	0,011	38,098	44,861	55,821
	\bar{R}	51,6	50,9	51,8	54,4	63,8								
D65/10°	L*	77,1	75,8	75,5	75,9	78,1								
	C*	25,4	20,3	17,0	15,4	22,4								
	h°	229	243	261	293	338								
A/10°	L*	73,6	73,3	73,9	75,5	79,9								
	C*	32,3	25,5	20,0	14,9	21,5								
	h°	232	241	255	286	347								

Figura 8. MP, determinaciones experimentales (fondo gris) y teóricas (fondo ocre).

nm con %R: 79%, llegando hasta 86% en 700 nm.

De acuerdo a lo anterior podemos concluir en que partiendo de M 0%, las MO de M 0% con M 100%, si bien mantendrá un máximo de reflectancia en la zona azul, disminuirá algo en forma paulatina, al aumentar el porcentaje de M 100% en la mezcla, pero el cambio realmente importante lo tendremos a partir de la zona

de λ superiores a 570 nm, donde ambas curvas se bifurcan en forma importante, el celeste desciende mostrando fuerte absorción de luz (este hecho será determinante en la percepción de la MP, que veremos a continuación), a medida que aumenta el % de magenta en la MO, hay un incremento enorme de reflectancia que afectará sumamente la MO, provocando diferencias importantes en el tono,

y esto se exacerbará con la luz cálida debido a que la energía emitida por el iluminante A, aumenta proporcionalmente al aumento de λ , por lo cual el tono se irá acercando rápidamente al rojo.

Si observamos los datos CIELCh en la figura 4 notaremos que de día y con luz natural de mediodía (iluminante D65) tendremos entre M 0% y M 100%, una diferencia de tono de 109° (229° a 338°), y que bajo

CDA N°6 Caso Histórico

“VÍCTIMA DE UN ANTOJO”

por Eduardo Isla

Las que siguen son situaciones reales que sucedieron en la atención de asesoramientos y reclamos, las que colocan en evidencia la memoria del color que tiene cada observador, más allá del procedimiento técnico, el bagaje tecnológico empleado para “leer” y preparar los colores y el inmenso cúmulo de recursos publicitarios y de marketing que se ponen en juego para estimular la creatividad de los profesionales (arquitectos, diseñadores, etc.) y por supuesto para aumentar los niveles de ventas.

El caso que describiremos es ilustrativo de lo que podríamos llamar conflictos de comunicación en la acción de venta de una pintura.

Los actores intervinientes son varios: el fabricante del producto, el distribuidor (pinturero, ferretero, home center, etc.), el cliente que puede estar acompañado por el aplicador (pintor), el arquitecto, el diseñador, el constructor, o todos quienes hayan participado en la elección del color.

He tenido la experiencia en un número nada despreciable de ocasiones que deficiencias en el asesoramiento y/o fallas en la comunicación se convierten en reclamos a atender y solucionar, buscando satisfacer las expectativas del total de los involucrados en el hecho.

La que sigue es una situación real que sucedió en la atención de asesoramientos y reclamos, las que colocan en evidencia la dificultad de reproducir colores percibidos visualmente por mezcla óptica, cuatricromía, transparencias, pantallas de celulares, pantallas de computadoras, etc.

En un local de venta de pintura se generó un reclamo por “diferencia de color” entre la pintura preparada y la muestra proporcionada por el arquitecto. En la comunicación con el encargado de la pinturería se tomó conocimiento que el profesional a cargo de la obra concurre al local solicitando se le preparara un color que no pertenecía a la carta de colores del fabricante sino que, de acuerdo con su cliente, habían elegido un color naranja prismático (muy saturado), que estaba presente como ilustración de una publicación especializada en diseño y decoración.

El encargado realizó la lectura con el espectrofotómetro de reflectancia, instalado en dicha sucursal y, con buen criterio, le sugirió al arquitecto realizar la preparación en un envase pequeño, ya que era importante, la cantidad total a adquirir para el pintado del exterior de la propiedad en cuestión.

Al día siguiente el profesional generó el reclamo mencionado ya que la muestra de la pintura preparada difería ampliamente del color solicitado.

Al encontrarme en el local con el arquitecto, comprobé que el color naranja era de una limpieza notable, ya que era una combinación de MO y transparencia, que no podía ser obtenido por pintura y aún menos por el sistema tintométrico utilizado, ya que en este caso la gama de colores naranja se obtienen por mezclas de los concentrados

rojo y amarillo, apagando (ensuciando) aún más el naranja.

Se explicó este fenómeno al arquitecto y, en su compañía concurrimos a visitar a la propietaria de la residencia ubicada en un barrio privado a unos 50 km de Buenos Aires, que era cliente tanto del profesional como de la pinturería, y se describió detalladamente la imposibilidad de lograr el color elegido con los sistemas tintométricos en vigencia.

Conclusión

Quedó como moraleja de esto, que muchas veces lo que se comunica como argumento de venta, virtudes de un sistema tintométrico como ser: “podrá pintar con una gama infinita de colores solo limitada por su propia imaginación”, en el imaginario del cliente se generan expectativas que al no poderse concretar, provocan decepción y pérdida de credibilidad en la cadena de comercialización.

Como solución a este episodio, la cliente comprendió perfectamente la justificación de la imposibilidad de lograr esa preparación y persuadida por la gestión mediadora del profesional, quien le propuso algunas alternativas de color en el taco de colores. Ella aceptó un naranja algo apagado frente a la muestra de la revista, como el más parecido a su preferencia, salvándose el conflicto y pudiéndose concretar la venta.

Es primordial la tarea de capacitación. Con el propósito de minimizar el número de reclamos y así generar mayor confianza del usuario en el asesoramiento del vendedor, el personal en el punto de ventas debe indagar al cliente y advertirle sobre la posibilidad de ocurrencia de estos efectos.

Eduardo Isla, Consultor
Licenciado en Química (UNLP)

Beckacite, Ima Cintas, Supra, SA Alba y Sherwin Williams.

Cualquier duda, inquietud, observación, intercambio de experiencias, comunicarse a: eduardo.isla@hotmail.com.



luz artificial cálida ambos tonos se corren hacia el rojo, pero incrementan su distancia (en grados) a 115° (de 232° a 347°). Inclusive los incrementos en h, de M 0% a la relación M 25% son bastante similares de 19° para D65 y de 17° para A, incrementándose en la mezcla M 50% comparada con M 25% a 33° y 31° para D65 y A respectivamente, elevándose nuevamente en la mezcla M 75% vs M 50 % a 36° y 42° para D65 y A respectivamente.

b) CLARIDAD (L)

La \bar{R} (reflectancia media en el espectro visible) variara entre la de M 0% = 52 % hasta la de M 100% = 64 (ver figura 4). Por lo cual, si ilumináramos con una fuente de luz similar al Iluminante teórico E (ver figura 6), que tiene la misma potencia en todas las λ del espectro luminoso, veríamos que L (Claridad) iría incrementándose gradualmente a medida que aumenta en la MO la proporción de pintura magenta.

Para la luz natural de mediodía (Iluminante D65), al ser azulada, mejora la reflectancia absoluta de la zona azulada, igualando la claridad entre ambas pinturas y lógicamente también en cualquier variante de su MO, como se puede comprobar en los datos de L para D 65, en la figura 4.

Pero con luz incandescente (iluminante A) al ser amarilla, progresivamente irá aumentando su claridad a medida que aumenta el porcentual de componente magenta, como se puede observar en los datos de L para A, en la figura 4.

c) SATURACIÓN (C)

Debido a la adición de luces con tonos separados alrededor de 120°, se reduce notoriamente la cromaticidad de las mez-

clas, ya que estamos sumando prácticamente pinturas de color primario. Esto es notorio al observar tanto sus curvas de reflectancia (M 0% y M100%) en la figura 5 como también al observar sus MO, ya que en todos los casos la anchura de la curva de reflectancia al realizar la MO, disminuye respecto a su altura.

d) SIMBOLOGÍA DE LOS COLORES MEZCLA AZUL/ROJO

En un próximo artículo veremos que el valor simbólico, de un acorde cromático, de un color, es su capacidad para transmitir ideas, placer o fastidio. Es conveniente acotar que los colores magenta, lila, púrpura, violeta rojizo, todos colores no espectrales (no existen en el arco iris) exhiben la característica de variar mucho su tono al variar el iluminante, por presentar su absorción máxima de luz en la zona central del espectro, por lo cual su reflectancia crece hacia ambos lados del espectro visible, esta duplicidad especialmente en el caso del violeta rojizo, hace que de acuerdo al iluminante su tono dominante puede ser el azul o el rojo, hecho que influye en su simbología manifestándose como color singular, mágico, artificial, extravagante, ambivalente.

2. MEZCLA DE PIGMENTOS

Cuando fuimos chicos y experimentamos tanto la mezcla de pinturas, como la mezcla de luces, obtuvimos resultados diferentes al mezclar luz roja con luz verde percibimos color amarillo, pero al mezclar pintura roja con pintura verde, obtuvimos un color gris anaranjado. Es claro que se trata de procesos diferentes.

Una pintura que contiene un único pigmento, absorberá selectivamente cuan-

tos de luz (fotones) y reflejara la luz correspondiente al λ complementario de la luz absorbida. Para más información ver Parte I en REC 36.

Se denomina mezcla sustractiva de pinturas, a la que se produce al hacer coincidir pigmentos en un mismo volumen o superficie. En nuestro caso son los colores obtenidos mezclando pigmentos, el color resultante es producido por sustracción de fotones. Llamarlo sustractivo en realidad es bastante engañoso, se debería llamar “mezcla aditiva de absorciones de luz”. Cada una de las pinturas color, contribuye al efecto final, que siempre es de menor claridad, menor cromaticidad y tono intermedio al de las pinturas individuales.

En una MP, el ojo percibe la luz proveniente de un solo film de pintura producto de la mezcla física de diferentes pinturas color líquidas o de una pintura constituida por pigmentos distintos.

Si la mezcla de pigmentos no se comporta de forma homogénea (flotaciones, agitación insuficiente), el color de la pintura será el que corresponda a la mezcla superficial de pigmentos.

La luz proveniente de la incidencia de luz blanca sobre una pintura constituida por diferentes pigmentos, disminuirá su luminosidad al aumentar los pigmentos de color involucrados ya que aumentara la sustracción de fotones en todo el espectro visible.

Se denominada mezcla o síntesis sustractiva porque cada color incorporado va restándole claridad a la mezcla.

Interacción entre pigmentos

El pigmento de color actúa como un filtro de color al “exterminar fotones”, lo cual disminuye la radiación luminosa reflecta-

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



QUIMICA SORAIRE S.A.
PIGMENTOS

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



da, reduciendo la intensidad de la radiación percibida por el ojo, los pigmentos interaccionaran entre si, apagando la saturación del color resultante, lo cual se refleja claramente en el espectro de reflectancia correspondiente (ver figura 11).

No se percibe el mismo color en una MO de diferentes fachadas pintadas, que si realizamos la mezcla de las pinturas líquidas utilizadas individualmente para la MO mencionada y luego pintamos las diferentes fachadas con está MP.

Se puede lograr percepción de colores con una MO, inalcanzables para un único film de pintura preparado a partir de la mezcla de las pinturas líquidas originarias de la PC.

Esta diferencia entre MO y MP, deslinda el porqué de muchos colores en especial la gama de tonos cálidos y saturados ("limpios") que podemos observar en material gráfico, en una PC, cartas como Pantone®, revistas, sistemas bica-pa, transparencias, etc. y que en general son imposibles de reproducir con pinturas cubritivas, debido a que a diferencia de lo que ocurre con una PC, cuando se aplica una pintura cubritiva existe una interacción entre absorción y esparcido entre los diferentes pigmentos que disminuye su claridad y cromaticidad. Este problema de "ensuciamiento" no solo existe cuando queremos preparar un color con diferentes sistemas como sucede entre una PC y una MP, también sucede cuando comparamos una mezcla de varios pigmentos "limpios" cercanos en tono y lo confrontamos con usar pocos pigmentos "limpios" pero con tonos disímiles, esta última presentara una mayor disminución de L (Claridad) y C (Saturación).

Teoría de la Síntesis Sustractiva

La mezcla de los tres colores primarios sustractivos, pinturas magenta (M), amarilla (A) y cian (C) producen negro. Análogamente a la síntesis aditiva, en mezcla de pigmentos (o pinturas), se llama color complementario a cualquier combinación de dos pinturas coloreadas que dan como resultado negro, o sea, ausencia de reflectancia (absorción total de la luz incidente).

$$M + A + C = N \quad (1)$$

Si observamos un film de pintura compuesto por diferentes pigmentos, percibiremos la luz que no fue absorbida por los pigmentos, por lo cual la luz resultante percibida en el ojo, tendrá menor

claridad, menor cromaticidad y tono intermedio de los pigmentos individuales. El resultado de la combinación total en una pintura color para fachadas, de una mezcla de M, A y C en una relación precisa, donde cada pigmento que se añade absorberá mayor cantidad de radiaciones luminosas del espectro, será la ausencia de luz; es decir, el color negro pero debido al esparcido de luz producido por partículas de pigmento, cargas, porosidad, etc. no será un negro sino un gris oscuro.

La mezcla de pintura magenta (M) con pintura cian (C), produce azul (Az) y teniendo en cuenta (1), la pintura amarilla (A) es complementaria o antagónica de la pintura azul (Az)

La mezcla de pintura magenta (M) con pintura amarilla (A), produce rojo (R), luego por (1), la pintura cian (C) es antagónica de la pintura roja (R)

La mezcla de pintura amarilla (A) con pintura cian (C), produce verde (V), luego por (1), la pintura magenta (M) es antagónica de la pintura verde (V)

Cada pintura color participante de la mezcla contribuye al efecto total, que siempre es menos saturado y con menor claridad que cada pigmento en forma individual. Por lo cual nuevamente concluimos en que, los colores obtenidos con pinturas cubritivas, no cubren el rango completo de colores percibidos.

Función de Kubelka y Munk

El cálculo de la resultante de una MP tiene cierta complejidad. En 1905 se logra

$$\frac{K}{S} = \frac{(1 - R_{\infty})^2}{2 R_{\infty}}$$

$$R_{\infty} = 1 + \frac{K}{S} - \frac{K}{S} \sqrt{\left(\frac{K}{S} + 2\right)}$$

Figura 9. Ecuaciones desarrolladas a partir de la teoría de Kubelka-Munk

un paso trascendente para el cálculo de una MP, cuando el astrónomo Arthur Schuster publicó en una revista científica de su especialidad, "Radiación a través de una atmósfera nublada", su trabajo se convirtió en un clásico en la investigación sobre la atmósfera de las estrellas, pero fue también el principal punto de partida de los trabajos de Paul Kubelka y Franz Munk sobre esparcido múltiple, intentando relacionar las propiedades de la reflectancia espectral de una sustancia con su constitución, presentando sus primeros trabajos en 1931, cuyo resultado es la base del control de calidad de pigmentos y la duplicación del color. Según esta teoría, la reflectancia de un film de pintura translúcido, depende de su absorción de luz K y su esparcido de luz S, su relación es a través de una ecuación compleja, conocida como Función Hiperbólica.

Afortunadamente, cuando el film de pintura presenta cubritivo total, la ecuación se reduce a las dos expresiones sencillas,

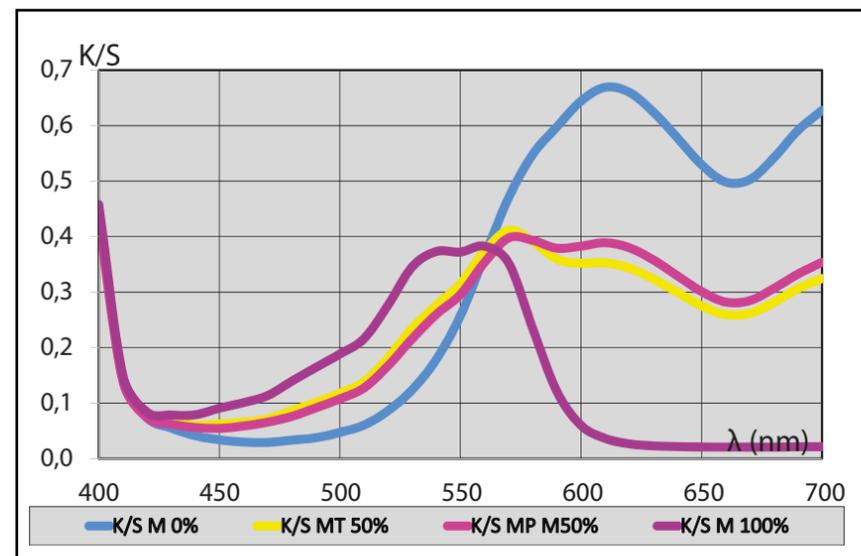


Figura 10. Curva espectrales de K/S

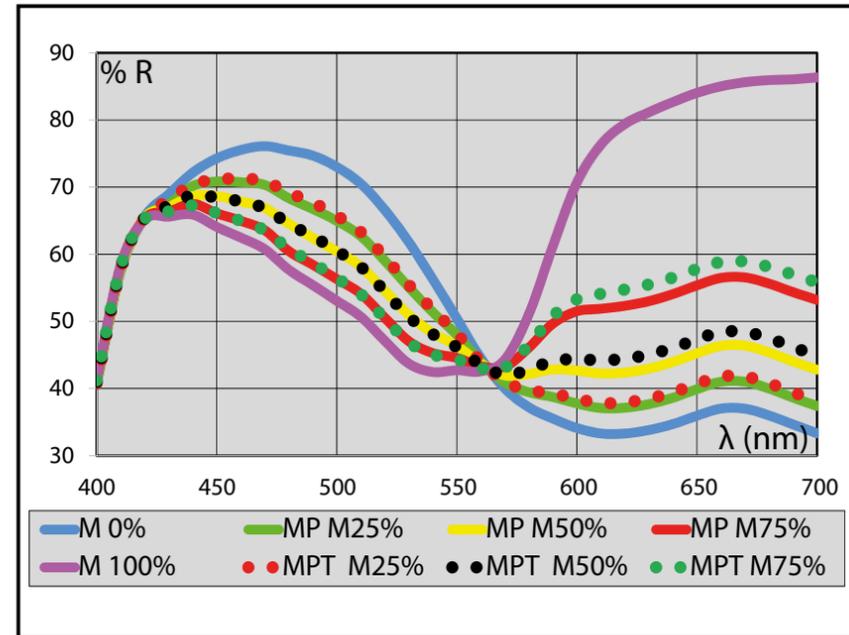


Figura 11. MP de pintura celeste con pintura magenta pastel.

illas, presentadas en la figura 9. En estas ecuaciones, los valores de R no son expresados como porcentajes sino como fracciones de la unidad. La ecuación K/S = f (R_∞), denominada frecuentemente como FKM (función de Kubelka y Munk), relaciona los valores de la reflectancia de un film cubritivo, a una determinada λ de una pintura con su K y S.

Se denomina R_∞ a la reflectancia a un espesor de film seco infinito, denotando que el poder cubritivo del film de pintura es total.

CÁLCULO DEL COLOR RESULTANTE DE UNA MP

Se utilizaran las mismas pinturas utilizadas para determinar la resultante de una MO, pinturas celeste y pastel magenta. También las abreviaciones serán realizadas de manera similar.

a) Determinación teórica del color percibido

Utilizaremos la ley de las mezclas o de

la aditividad (Duncan, 1949), que establece la suma de los valores K/S en cada λ de la MP, por lo que cada uno de los componentes interviene proporcionalmente a su concentración. Luego para el cálculo teórico de una MP primero calculamos los K/S (ver figura 8, fondo ocre) para cada una de las 31 λ, efectuamos el promedio ponderado (promedio pesado), de acuerdo a los volúmenes involucrados de cada componente y luego calculamos con la segunda fórmula de la figura 9 la reflectancia para cada λ, con estos datos construimos la curva representada con líneas punteadas, en la figura 11.

Notar la importancia relativa del K/S del pigmento azul (PB 15:0) procedente de la pintura celeste, que al absorber fuertemente en la zona roja, evita en gran medida la reflectancia (esparcido de luz) de los diferentes pigmentos y extendedores, en especial por parte del TiO₂ (PW 6) que proviene de ambas pinturas, de la luz roja que no absorbe el pigmento magenta (PR 122), pigmento que proviene de la pintura pastel magenta (figura 10).

En la figura 11 se pueden observar 8 espectros de reflectancia correspondientes a mezclas sustractivas de la pintura celeste y la pintura pastel magenta exhibidas en la figura 8, se incluyen las curvas desarrolladas por cálculos teóricos.

Las seis curvas espectrales de las figuras 10 y 11, corresponden a:

- M 0%: pintura celeste.
- M 100 %: pintura pastel magenta.
- MPT M 25%: se corresponde con la MP



Revestimientos

Protección & Performance

Lonza cuenta con tecnología, innovación y conocimiento de formulaciones, entendimiento de interacciones entre tintas y preservantes y el control microbiológico de cada etapa del proceso de fabricación. Somos especialistas en la creación de productos diseñados para proporcionar protección contra los microorganismos no deseados.

Nuestro portafolio de productos incluye biocidas especiales utilizados para:

- Conservación in-Can;
- Protección de la película seca;
- Resinas y Slurries;
- Anti-incrustantes marinos.

Lonza

Visítenos en REPORT
2018 del 4 al 6 de
Septiembre de 2018
Local: Centro Costa
Salguero de
Buenos Aires
Stand E11

Tel.: + 54 3484 424343
www.lonza.com

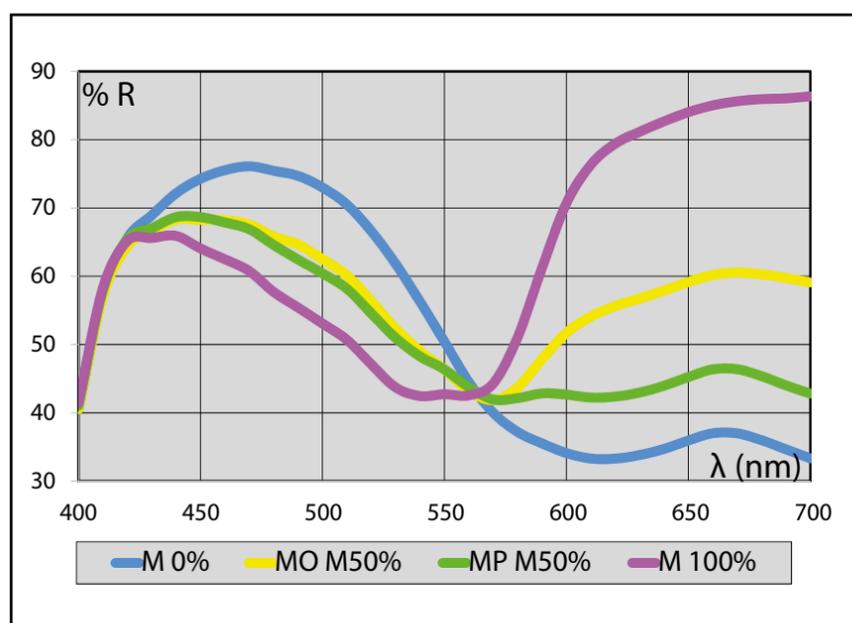


Figura 12. MO versus MP para una mezcla 1:1.

calculada teóricamente. Luego, es la curva teórica de sustracción de luces correspondiente a la mezcla de 0,25 volúmenes de pastel magenta con 0,75 volúmenes de pintura celeste. De forma similar se enuncian MPT M 50 %: y MPT M 75%: Podemos intuir que cuanto más disímiles sean los matices (λ dominantes de las pinturas mezcladas), mayor será la caída de la cromaticidad de la mezcla. Este efecto es muy útil cuando al ajustar el color de una pintura, se requiere disminuir la limpieza (C) sin afectar el tono (h), es decir, apagar el color pero sin variar el matiz, ello se logra agregando una pintura o dispersión del color antagónico, el porcentaje de pigmento color agregado generalmente no supera el 5 por ciento de pigmento color en la base pigmentaria del lote de pintura. Esta acción se denomina "bajar o matar el tono". El tono en realidad se mantiene, baja-

mos la saturación o pureza, apagando la intensidad cromática del color.

b) MP, determinación experimental del color percibido

Para la medición experimental de la MP se utilizó un espectrofotómetro de reflectancia, la MP se obtuvo mezclando volumétricamente la pintura pastel magenta con la pintura celeste.

MP M25%: se corresponde con la MP a la mezcla de 0,25 volúmenes de pastel magenta con 0,75 volúmenes de pintura celeste. De forma similar se enuncian MP M50 %: y MP M75%:

Para disminuir los errores de medición en las determinaciones experimentales, como mínimo son promedio de tres lecturas espectrofotométricas.

En las figuras 8, 10 y 11 se pueden ver los resultados, comprobándose bastante exactitud entre teoría y práctica.

Misceláneas

a) TONO

Para imaginarnos la percepción de una PC, tenemos que pensar en mezclas de adición de luz y no en mezclas de pinturas. En la figura 12 se puede observar la curva de reflectancia de la MO lograda con la mezcla MO M 50% (iguales áreas de fachada color celeste con una fachada color pastel magenta), comparativamente con la MP lograda con la MP M 50% (iguales volúmenes de pintura celeste y pintura pastel magenta). En la MP, debido a la alta absorción relativa de la pintura celeste (ver figura 10), observa-

mos que el tono rojo del magenta se diluye, sin embargo como MO hemos visto que brindan una gama muy interesante de colores no espectrales.

b) CLARIDAD

Si comparamos las R^- observaremos mayores valores para las R^- de las MO, derivando en una menor claridad para la MP.

c) CROMATICIDAD

La MP es la resultante de la adición de absorción de luz de los diferentes pigmentos que conforman el film, hecho que apaga el color resultante, en especial si sus tonos están distanciados en la rueda de colores.

Por mezcla de pigmentos color o mezclando pinturas color para fachadas, nunca podremos obtener blanco, porque siempre tendremos absorción de luz, hecho que disminuirá la reflectancia, ni obtener un negro pleno, porque es difícil eliminar el esparcido de luz, él que aumentará la reflectancia, debido al tamaño de las partículas de pigmentos y en especial de los extendedores (cargas).

d) SIMBOLOGÍA DE LA PINTURA CELESTE

Si observamos la figura 10 y 11, notaremos que la absorción del pigmento azul de la pintura celeste "mata" el tono rojizo del pigmento magenta. Es como si el azul fuera un color "bastante más fuerte" que el magenta.

Veremos cuando estudiemos el rosa, con

el que este efecto de "debilidad" es aún mayor que con el magenta, fue una de las causas que influyo en el simbolismo a principios del siglo XX, presintiendo al celeste como color fuerte y el rosa débil.

Mediciones

Todas las mediciones de color mencionadas en este artículo, se realizaron con un Espectrofotómetro de Reflectancia X-Rite SP 62, usando iluminantes D65 y A, especular incluido y observador de 10°.

Referencias

[1] J. Albers, "Interacción del color", Alianza Editorial, Madrid, 2017.
 [2] E. Catarineu y O. De Vicenzo "Introducción a los Conceptos de Color" JTR Color 2011, Sater, BsAs
 [3] J. García Castán y C. Pérez Bustín, "Color y Colorimetría", Aetepa, España, 1999.
 [4] E. Hecht, "Óptica", Adisson Wesley Iberoamericana 2000.
 [5] W. Kettler y otros, "Colour Technology of Coatings", European Coatings Library, 2016.
 [6] R. Lozano, "El color y su medición", Ed. AmericaLee, Buenos Aires, 1978.
 [7] R. Lozano, "La Apariencia Visual y su medición", Ed. Dunken, Buenos Aires, 2015.
 [8] S. Pons, "Curso: Pigmento, Color, Espectrofotometría", Sater, 1998
 [9] T. Porter, "Color Ambiental", Ed. Trillas, Mexico, 1988.
 [10] J. Tornquist, "Color y Luz, Teoría y Práctica", Ed. Gustavo Gill, Barcelona, 2008.
 [11] Autores Varios, "Modulo Color", ETR, Atipat, 2018.



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.iberocem.com - info@iberocem.com
 +54-9-11-2636-0257



The Coating Resins Company

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

CYMEL® Resinas melaminas y benzos con bajo formaldehído libre

MODAFLOW® **ADDITOLE**® 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 Alkíd 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.

REPORTAJE A ALICIA GINESTA

ESTA MISIÓN RECIÉN COMIENZA

por Walter Schwartz

Alicia Mabel Ginesta es un pilar de nuestras industrias de pinturas y adhesivos. Trabajó en los planteles de Martin Daniel, PPG y Revestimientos Sitex, trabajó o trabaja aun dando asesoramiento técnico en Vacri Pinturas, Pinturas Estrella, Spec Chem, La Buenos Aires, Kekol, Industrias Cetra, Prestucol, Corporación Abs, Ideas Brillantes S.A., Cibel Pinturas, El Sol Pinturas, Pinturas Neuquén. Es socia fundadora de SATER, en donde fue secretaria de comisión directiva, organizadora y capacitadora en cursos y congresos. Es docente de la ETR. Es miembro del Subcomité de área pintura Métodos de Ensayos y Requisitos y Procesos Superficiales en el IRAM, donde también fue miembro del Subcomité de Adhesivos y del Comité de Química. Le queda tiempo también para ser miembro del Rotary Carapachay, del Rotary Villa Adelina y de la Asociación Canarias Norte. Además, desde el 2007, practica danzas en la escuela de danzas Anaxunamun, danzas árabes tradicionales, y participa en la Asociación Libanesa de San Isidro.

¿Cuál es tu formación?

Soy Maestra Normal Nacional, Escuela Normal N°11, promoción 1969. Al terminar ese ciclo cursé la carrera de Química en UBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, donde luego de intenso estudio obtuve el título de Licenciada en Ciencias Químicas en 1977.

En esos días compartí con personas como Andrea Radowy, Hugo Andreon, Hugo de Notta, increíbles profesionales que más tarde volví a encontrar en mi desarrollo como profesional.

¿Cuál fue tu primer trabajo?

Mi primer trabajo fue a la semana de ob-



“ Los revestimientos son los que más me gustan porque los vi nacer y crecer. ”

tener mi título, año 1977, en un laboratorio de ensayos generales, Laboratorio Abbo, dirigido por un gran emprendedor, el señor Andrés Boero. Allí realicé ensayos de química analítica cuantitativa y fui en-

trenada para realizar las determinaciones de composición de metales y no metales con equipo de absorción atómica. En 1979 tuve la oportunidad de conocer el trabajo en reparticiones públicas en el Departamento de Mecánica del Ferrocarril General Urquiza. Una gran experiencia, porque fue allí que aprendí sobre la existencia de normas que regulan los elementos y las formas de trabajo dentro de una estructura gigante como lo era en ese entonces Ferrocarriles Argentinos. Mis obligaciones allí eran muy concretas: controlar el estado de los aceites de los motores, controlar la calidad del agua de abastecimiento de la red ferroviaria hasta su final de recorrido. Y la actividad más enriquecedora fue trabajar en la elaboración de normas en las oficinas centrales de FFAA.

¿Cómo llegaste al rubro pinturas?

Justo antes de que se privatizara el ferrocarril, un domingo, leyendo los avisos clasificados vi que pedían para una fábrica de pinturas un técnico químico o licenciado recién recibido.

En 1979 me había casado y mudado desde Capital Federal a Munro, un cambio muy grande en aquellos tiempos. Aquel aviso situaba el lugar ¡a sólo tres cuadras de mi hogar! Sin más demora, esa misma tarde, redacté mi carta de presentación y en mano la lleve a la empresa. Era setiembre de 1980 y mi condición de vecina ayudó para que me eligieran sobre el resto de aspirantes y entonces, desde octubre de 1980 hasta el año 2004, trabajé en la empresa Martin Daniel SAIC, empresa argentina que fabrica adhesivos (CRI-COL) y pinturas (RAKOTON).

En pinturas mi mentor y maestro fue el Dr. Alfredo Daniel, quien me enseñó con

su experiencia los principios de la formulación, cómo seleccionar las materias primas y la importancia del control de calidad, tanto en los componentes como en los productos terminados.

La empresa Martin Daniel SAIC me permitió crecer profesionalmente y también formar mi familia.

En los años 1983 y 1985 nacieron mis hijos, Claudio y Luciano. Hoy son dos hermosos hombres, muy dedicados y responsables en sus obligaciones, que conocen plenamente que todo se consigue con el esfuerzo en sus tareas día a día.

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

En Martin Daniel, mientras el resto de las fábricas elaboraban pinturas líquidas, en esos días, década del 80, se desarrollaban productos en pasta, toda una novedad, como el RAKOTON RELIEVE. Los revestimientos son los que más me gustan porque los vi nacer y crecer.

¿Qué trabajo sentís que te queda pendiente?

Diría que en las líneas Hogar y Obra he trabajado en todo tipo de producto. Tal

vez me falte investigar temas específicos de productos para la industria y, desde ya, seguir pregonando que debemos migrar a sistemas acuosos, como ya se hace en otras partes del mundo, para dejar de contaminar el medio ambiente con solventes

¿El trabajo más frustrante?

Luchar contra los molinos de viento explicando que los engrasados metales se pueden pintar con pinturas formuladas con polímeros emulsionados con agua, que todo se basa en cómo preparar la superficie antes de pintar.

Por otra parte, me resulta frustrante que la mayoría de las veces se sacrifica performance en función de costos, aun a riesgo de que no se cumplan los objetivos de diseño del producto.

Tres nombres de personas determinantes en tu carrera

Son muchos, pero los más importantes: María Eugenia Gentile, Ana María Vázquez, Alfredo Berte, Alfredo Daniel, Guillermo Bruno.

¿Qué significa ATIPAT para vos?

Me permitió desarrollar mi talento dormido: la enseñanza.

En lo profesional, siempre enriquece contar las experiencias propias y además se aprende escuchando.

Y en los comentarios de ida y vuelta, alumno, docente, ambos crecemos.

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

Confianza, que se logra con un buen entrenamiento, estudiando, conociendo los materiales. Honestidad, cuando algo falló, reconocerlo, y aprender a encontrar las causas, para solucionar el problema o corregir el producto al menor costo posible.

¿Querés decir algo más?

Sí. Agradezco plenamente este camino que me dio la vida. Desarrollarme en este rubro me permitió crecer profesionalmente y ser mejor persona. Son más de 40 años conociendo personas y personajes. Y más allá de considerarme una creadora en este oficio, sé que he sembrado mi entusiasmo en la especialidad a gran cantidad de jóvenes. Y no bajo los brazos: esta misión recién comienza.



MISCELA
ADITIVOS

Aditivos Para Pinturas y Tintas

DISPERSANTES - NIVELANTES - ANTIESPUMANTES
DESFLOCULANTES - REGULADOS DE PH
AGENTES DE SLIP - VISCODEPRESORES
PROMOTORES DE ADHERENCIA - ANTIGELIFICANTES

**Fabricados en Argentina
Asesoramiento Técnico**

BEOTON S.R.L.
Calle 160 N° 1379 - Berazategui - Bs.As.
Tel. 4256-7508 ventas@miscela.com.ar
www.miscela.com.ar



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

 **MIRACEMA-NUODEX**
REPRESENTANTE EXCLUSIVO

 **Millennium**
Inorganic Chemicals

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@amichem.com.ar

En este número la galería de fotos de REPORT muestra a las empresas que estuvieron presentes con stand. En el próximo número de REC será el turno de pasar revista a las conferencias, charlas y demás actividades del Expocongreso.



Adaltium, Gsatavo Gotelli en su stand.



El staff y el stand de Alkanos.



El stand de BASF.



El staff de BASF en acción.



Amichem dijo presente.



Archroma su stand y staff.



Mercedes Casal de Rey y su mural.



El stand de Casal de Rey.



Chaitas y Troy.



El stand de Angus.



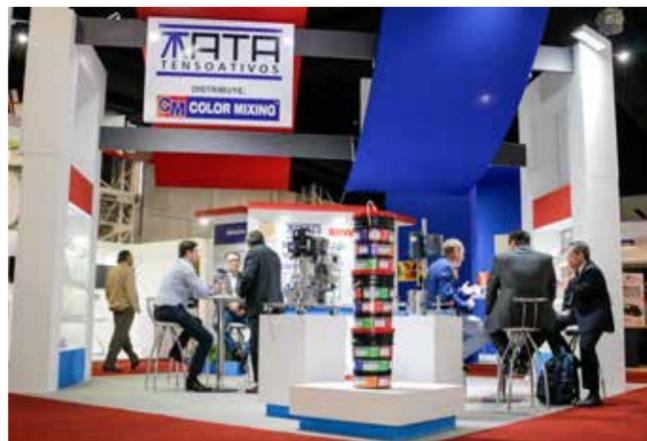
Arkema y su stand.



Arubras y su stand.



Encuentro en la esquina Arubras.



ATA Sower Color Mixing



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



Chaitas y Troy.



Crilen stand el staff.



El staff y el stand de Ipel.



El staff de Italtinto.



Diransa en acción en su característico espacio.



La presencia de Evonik.



FGH compartió con Quimín.



Joice de paso por Quimín.



Julián Restrepo y Guido Temesio de visita en Inquire.



Lonza con staff de Argentina, Uruguay y Brasil.



El stand de Glaube y Ningbo Briscent.



Team Indioquímica.



El stand de Indioquímica.



El stand de Inquire y su staff.




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



INQUIRE S.A.

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

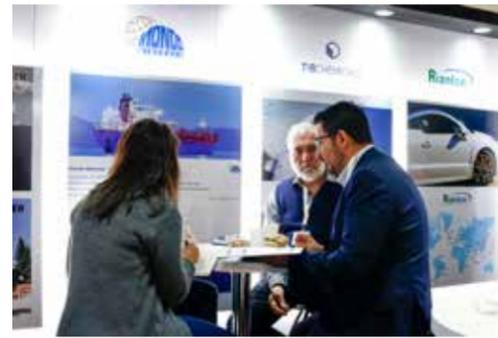
MOLIENDAS ESPECIALES

ASESORAMIENTO TÉCNICO

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



Lonza.



Stand Mayerhofer.



Química Soraire.



Equipo y stand Quimin.



MC Zamudio, Jose Luis Buela Romero y staff.



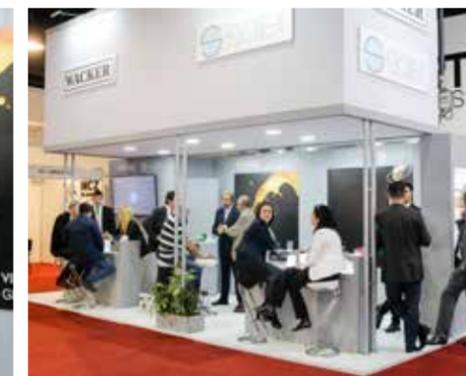
MC Zamudio, José Luis Candal.



Metal G.



El team de Safer y Wacker en plena actividad.



El stand de Sanyo Color.



El staff de Metal G.



MyA: Simón Milberg (centro) con staff y representadas del exterior.



El stand de MyA.



El Presidente del Comité Científico Nicolás Iadisernia (der.) en Sanyo Color.



Smart Chemicals y su stand.



Sower, presencia tecnológica.



Orion Engineered Materials y su staff.



Química Soraire staff.



SpecChem. Gustavo Bachir y visitas.



El stand de SpecChem.



Surfactan stand y equipo



TBL, joven empresa y su primer REPORT



El stand de Tecnología del Color.



Tecnokem y Patcham, staff.



X Rite Pantone, Fernando Cavalieri (izq.) y staff.



El stand de Omya.



El stand de Zim Zum.



DISERTANTES Y OTRAS PERSONALIDADES QUE PASARON POR REPORT

Más de 70 disertantes brindaron charlas en las conferencias de la mañana y en el programa técnico comercial de la tarde. En la galería de fotos vemos algunos disertantes y otras personalidades del sector recubrimientos de diversos países que se hicieron presentes. La lista se completó con los siguientes nombres:

Alfredo Bernardi (Genneia S.A / Cámara Eólica Argentina), André Almeida (Wacker), Andrea Poliszuk (INTI), Andreas Strobel (DISAMTEX), Carlos Ramiro (ELEMENTIS), Cintia Quiroga (INTI), Danilo Sidrão (DOW), Denis Luciani (ARKEMA), Diego Wins (Ventus S.A), Edney Martins Bespalec (BASF), Eduardo Oros (MAYERHOFER ARGENTINA), Fernando Martins (DOW), Gastón Fenes (Energía Estratégica), Gerardo Matysiak (QUIMIN), Gerson Zironi (EVONIK), Guido Temesio (Consultor), Uruguay, Gustavo Gotelli (ADALTIUM), José Henrique Fejfar (ATA Tensioativos), Josh Mathes (KaMin LLC), Laura Bittle (BORCHERS - SMART CHEMICALS), Leidi Luzardo (DOW), Leonardo Rocca (YTEC), Luiza Aparecida Souza Goulart (BASF), Melker Sandberg (Mondo Minerals B.V.), Michael O'brien (HALOX - ICL), Patricio Cipollone (YPF Luz), Pedro Lazzarin Marani (WACKER), Ram Shah (20 MICRONS Ltd.), Reinaldo Alvarado (EASTMAN), Rene Minharro (FUJI SILYSIA), Ricardo Gouvea (WACKER), Ronaldo Pio (WANA QUÍMICA), William Merino (MEXICHEM SPECIALTY RESINS).



Alejandro Pueyrredón. (ATIPAT y SanyoColor)



Walter Schvartz (ATIPAT y ZIM ZUM)



Yi-Zhong Li (SOLVAY)



Ana Paula Cardoso (COVESTRO).



Alberto Benavidez (Sherwin Williams Argentina)



Alberto Ragazzini



Andrea Fogaca (CLARIANT).



Alexandre Lucato (IMERYS).



Carlos Bravo (GRACE).



Carlos Barreira (Pinturas Crisol, Uruguay)



OMYA ARGENTINA S.A.
Av. del Libertador 7270 11° B - (C1429BMS)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
TEL: +54 11 4702-6057 / 4704-6848
y 5195-8981 / 8982/8983/8978
e-mail: gabriel.geli@omya.com - www.omya.com

CARBONATOS DE CALCIO FINOS Y ULTRAFINOS DE ALTA PUREZA Y BLANCURA (5 a 0,6 micrones)

REPRESENTANTES Y DISTRIBUIDORES DE:

BURGESS PIGMENTS: Caolines calcinados y ultrafinos
LOMON: Dióxido de titanio rutilo
MONDO MINERLAS BV: Talcos finos y ultrafinos, origen Italia y Finlandia
VB TECHNO: Lithopon, Sulfato de Bario Precipitado, Fosfato de Zinc
FILLITE: Microesferas cerámicas
TERMOLITA: Perlitas expandidas
SYNTHOMER: Polímeros redispersables en polvo para morteros cementicios
SPOLCHEMIE: Resinas epoxi

TBL INSTRUMENTACIÓN

EQUIPOS DE MEDICIÓN

ESPECTROFOTÓMETROS
CÁMARAS DE LUZ
ENSAYOS FÍSICOS
MED. DE ESPESOR ULTRASÓNICO





■ info@tblsrl.com.ar
 ■ Tel.: +54 011 4760-4944
 ■ www.tblsrl.com.ar



Carlos Giúdice (CIDEPINT)



Caroline Reggiane da Silva (BASF)



Claudia Barrera (ASHLAND)



Cleide Caldas Costa (LONZA)



Daniela Stoklosa (INTI)



Larry Keydee (PATCHAM)



Leandro Alves (ALKANOS / SOLVAY)



Mara Schlein (BASF)



Marcelo Alejandro Marino (Y-TEC)



Julian Restrepo (Consultor, Colombia)



Diego Carambia (EVONIK)



Fabian Rossi (SURFACTAN)



Fabio Humberg (ABRAFATI, Brasil)



Fernando Aguirre Sanchez (METAPOL, México)



Victor Leal, (Sherwin Williams México)



Marcos Asrilevich (BASF)



Marcos Basso (Eastman)



Milagros Cordova (INTI)



Mauro Meda



Mauro Silva (HEXION)



Guadalupe Canosa (CIDEPINT)



Guido Leofanti (Colorin)



Gustavo Bachir (SPEC CHEM)



Hugo Haas (ATIPAT)



Javier Jimenez Santana (ALTIMA - SMART CHEMICALS)



Miguel Angel del Rio (INQUIRE)



Mónica Pinto (INTI)



Nitemar Vieyra.(LANXESS)



Norberto Mangin (Cemento Cerro Blanco)



Maximiliano Mackevicius (SANYOCOLOR)



Javier Maldonado (ANAFAPYT; México)



Joao Zucco (ANGUS)



Angelita Saul (Wacker)



Jorge Rodriguez Adrian (METAC)



José Luis Soro (Consultor)



Pedro Marani (WACKER)



Rodrigo Fernandes (Covestro)



Rubén Garay (INQUIRE)



Silvia Velázquez (INTI)



Victor Echeverria Bonilla ((Monopol, Bolivia))

MAYERHOFER ARGENTINA S.A. MÁS DE 125 AÑOS PROVEYENDO A LA INDUSTRIA NACIONAL

Hace poco más de 125 años, en marzo de 1893, cuatro inmigrantes alemanes fundaron una sociedad importadora en Buenos Aires, origen de la actual Mayerhofer Argentina S.A. El socio mayoritario era Ludovico Mayerhofer.

Al llegar el primer cargamento desde el Mar Caribe, los cuatro socios fueron al puerto a esperar el galeón. Uno de ellos era dibujante, de modo que plasmó sobre papel la imagen de la nave que dio origen a su logotipo utilizado desde hace décadas.

Durante los primeros años importaban esponjas marinas y luffas (esponjas vegetales). Luego se

agregaron piedra pómez de México y paños de gamuza, desde Italia.

Hacia 1910 incorporaron pigmentos metálicos para la fabricación de pinturas (pastas y polvos de cobre, bronce, oro, plata y luego aluminio) de la fábrica Gebrüder Schopflocher de Nuremberg, Alemania. Tras el cierre de esta fábrica, uno de sus dueños, Juan Schopflocher, vino a la Argentina y al terminar la Primer Guerra Mundial retomó la importación



de esos productos con otra empresa del mismo rubro también de Nuremberg: Karl Schlenk.

Años después se incorporan cerdas de China para fabricar pinceles y a partir de 1985 se agregan productos químicos como surfactantes, aglutinantes, fluidizantes e impermeabilizantes entre otros, que fueron la base de lo que hoy es la división de Aditivos Químicos Industriales de Mayerhofer.

En la actualidad, la división, representa empresas de excelencia internacional como Evonik®, Aspanger, TIB Chemicals, Choksi, Mondo Minerals y Rianlon. En conjunto presentan una amplia cartera de soluciones para las industrias de recubrimientos, adhesivos y construcción.

Otra de las industrias que provee esta división es la de Poliuretano teniendo la representación de Evonik®, líder mundial en aditivos de poliuretano, ofreciendo la más amplia gama de catalizadores, surfactantes, desmoldantes y aditivos de rendimiento para la industria global. También representa en el país a las empresas Cannon Viking y Cofama, fabricantes de maquinaria para la espumación de poliuretano y a Albrecht Bäumer que fabrica máquinas y cuchillas para el procesamiento de la espuma.

Juan Schopflocher, bisabuelo de Ariel Schopflocher, actual Presidente y CEO de Mayerhofer.

Contacto: quimicos@mayerhofer.com.ar Tel (11) 4555-4003.



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



Glaube

Pigmentos, Colorantes, Recubrimientos & Auxiliares

QUIMICA INTELIGENTE

- 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