

150



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

RESINAS EN PINTURAS

TRABAJO ESCRITO

VIA EDUCACION CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A  
MARCO ANTONIO SOTO VALENCIA

282756



MEXICO, D.F.



EXAMENES PROFESIONALES



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

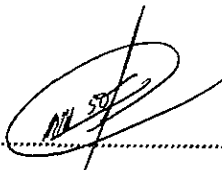
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## JURADO ASIGNADO

*Presidente* Prof.: Miguel Guevara Hernandez.  
*Vocal* Prof.: Gerardo Farfan  
*Secretario* Prof.: Angel Ruiz Valtierra  
*1er. Suplente* Prof.: Mayo Martínez Kehn  
*2do. Suplente* Prof.: Sara Elvia Meza Galindo

*Sitio en donde se desarrolló el tema: Departamento de producción. Compañía Sherwin Williams S.A. de C.V. México, D.F.*

  
.....  
*Ing. Gerardo Farfan*  
**ASESOR DEL TEMA.**

  
.....  
*Marco Antonio Soto Valencia.*  
**SUSTENTANTE.**

# INDICE

INTRODUCCION	1
GENERALIDADES	2
RESINAS NATURALES	3
RESINAS ALQUIDALICAS	5
RESINAS EPOXI	7
RESINAS DE CUMARONA-INDENO	10
RESINAS FENOLICAS	12
RESINAS Y COMPUESTOS ACRILICOS	14
POLIAMIDAS	16
RESINAS VINILICAS	17
RESINAS SOLUBLES EN AGUA	18
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFIA	20

## INTRODUCCION

El uso de materiales resinosos en la historia de la humanidad se remonta a épocas antiquísimas donde el hombre supo aprovechar las propiedades de estos materiales para fines prácticos, basta recordar que en la Biblia se habla de la mirra que es una resina natural y que en el antiguo Perú y Egipto, las momias eran embalsamadas con productos de bálsamo y oleoresinas, en la actualidad existen diversos tipos de resinas obtenidas a partir de procesos químicos para cubrir las necesidades de la sociedad actual.

La industria de pinturas requiere a su vez del uso de resinas como parte importante de su objetivo. El propósito final de una pintura será finalmente el de proteger, decorar o satisfacer algún propósito funcional especial, una pintura será un líquido pigmentado soluble, diseñado para aplicarse sobre un sustrato en forma de capa delgada la cual confiere un recubrimiento específico a la superficie.

Todas las pinturas contienen componentes tanto sólidos como líquidos que pueden establecerse en cuatro categorías básicas:

- a) Pigmentos
- b) Disolvente
- c) Aglomerantes
- d) Aditivo

Las resinas competen dentro del campo de los aglomerantes y es que debido a que los pigmentos son partículas sólidas (polvo) deben ser aglomerados en la película de la pintura.

El aglomerante es en sí un material resinoso el cual rodea las partículas de pigmento. Cuando la película se aplica y seca el aglomerante forma una película dura y continua que se adhiere a la superficie. Una pintura que tenga insuficiente aglomerante tendrá un comportamiento muy pobre que en el mundo de las pinturas se llama caleo.

La clase y nivel de aglomerante tendrá un impacto sobre las propiedades finales de la pintura incluyendo resistencia al lavado, el brillo, retención del color y flexibilidad entre otras.

A continuación se mencionan los tipos de resinas más empleadas en el ambiente de las pinturas.

## GENERALIDADES

Las pinturas se aplican típicamente para proteger, decorar o satisfacer algún propósito especial. El valor protector de la pintura es importante tanto en las superficies interiores como exteriores, pero el ambiente exterior es particularmente exigente para la pintura. Allí es donde la pintura esta sometida a las más duras pruebas.

Las pinturas para exteriores deben proteger contra la humedad, la radiación ultravioleta (UV), los contaminantes atmosféricos y el crecimiento microbiológico que pueden degradar la pintura, la mampostería y hasta las superficies metálicas. Esto no es cualquier asunto considerando que una película de pintura no tiene más de dos o tres milésimas de pulgada de espesor -tanto como la página de un periódico-.

Como ya se mencionó las resinas conforman una parte importante dentro del conjunto de la pintura. Finalmente dicha pintura proporcionará una utilidad determinada sobre un sustrato (superficie). Sea cual sea la función por la cual se creó esta pintura involucrará un tipo de resina específica.

Actualmente se cuenta con un gran número de tipos de resinas entre las que se destacan:

RESINAS NATURALES

RESINAS ALQUIDALICAS

RESINAS EPOXI

RESINAS CUMARONA-INDENO

RESINAS FENOLICAS

RESINAS POLIAMIDAS

RESINAS VINILICAS

RESINAS SOLUBLES EN AGUA

A continuación se presenta la información básica de cada una de ellas lo cual permitirá ubicar la importancia de su función.

## RESINAS NATURALES

Las resinas naturales, como su nombre lo indica son resinas que ya existen como tales en la naturaleza. Con el avance de la tecnología moderna de pinturas, cada vez es menor el uso de resinas naturales y en cambio ha aumentado el volumen de resinas sintéticas que se emplean. Sin embargo esto que es generalmente cierto, presenta varias y muy notables excepciones y las resinas naturales continúan empleándose en campos muy especializados donde hasta la fecha no se ha encontrado un sustituto aceptable.

En términos generales todas las resinas de importancia que se usan actualmente y se les da la clasificación de naturales son de origen vegetal, con la excepción notable de la goma laca que es de origen animal.

Resinas naturales de origen vegetal.

Estas resinas están ampliamente distribuidas en el reino vegetal y pueden encontrarse en muchas partes del mundo; sin embargo la mayor parte de ellas provienen de tres familias: las pináceas, las legumináceas y las dipterocarpaceas.

Pináceas.

Producen resinas del tipo de la gomorresina del pino, de la cual se extrae la breá colofonia, bálsamo de Canadá, kauri, copales, etc.

Dipterocarpaceas.

Entre las resinas producidas por este tipo de vegetales pueden mencionarse los damares, elemis, mirra, mastiques, etc.

Leguminaceas

Producen gomorresinas como el tolú y el bálsamo de Perú.

El mecanismo de producción de la resina en la planta misma, parece partir de la reducción y polimerización de los carbohidratos constitutivos de la planta, los cuales se excretan sobre sus superficies o bien en el tejido interno, en cavidades especiales o conductos resiníferos.

Las resinas naturales pueden clasificarse de varias maneras:

- 1.- Por su naturaleza fósil, semireciente o reciente.
- 2.- Por su solubilidad en diversos disolventes.
- 3.- Por su dureza.
- 4.- Por la región productora

## Propiedades

Si al hablar de las propiedades físicas de las resinas naturales resulta difícil encuadrar apropiadamente cada resina con sus límites de dureza, solubilidad, etc., al hablar de composición química entramos de lleno en un campo no muy bien estudiado y el cual al perder las resinas naturales su importancia, ha pasado a ser más bien de interés académico que práctico.

Puede asentarse desde luego que en la composición química intervienen ácidos resínicos, alcoholes resínicos, ésteres de ambos, y compuestos denominados resenos.

En términos generales en las resinas naturales contienen compuestos en los que predominan los ésteres, los resenos, componentes oleoresinosos, aceites esenciales, ácidos resínicos e hidratos de carbono.

## Obtención

La obtención de este tipo de resinas puede reducirse a un simple proceso de recolección el cual varía de acuerdo con su origen: reciente, semifósil y fósil. En el caso de las resinas de origen reciente se incluyen gomorresinas, oleorresinas, bálsamos, etc., estas se colectan mediante incisiones en la planta, las cuales producen un exudado resinoso que puede rasparse o gotearse en recipientes adecuados.

## Usos

Los usos más comunes que se establecen en este tipo de resinas son en lacas para madera, barniz claro resistente a la intemperie, entre algunos.



## RESINAS ALQUIDALICAS

Las llamadas resinas alquidálicas, se conocen también con los nombres de resinas alcídicas, alquidálicas, alquidálicas, alquid, etc., siendo todos estos términos derivaciones fonéticas del termino alcid. El nombre proviene de las palabras alcohol y ácido.

Químicamente las resinas alquidálicas son el producto de la esterificación de un polialcohol con un políácido. Las resinas alquidálicas son ésteres formados por un alcohol y ácido orgánico. Este tipo de reacción se llama policondensación en la química de los polímeros. El grado y forma de la polimerización depende de los grupos activos de los reaccionantes.

### Fabricación

Estas esterificaciones y polimerizaciones pueden llevarse a cabo en equipos muy poco especializados, en realidad cualquier reactor con agitación y alguna fuente térmica es suficiente para fabricar una resina alquidálica. Ahora bien la polimerización depende mucho de la agitación, de la homogeneidad y del modo de calentar, por lo que si teóricamente son muy sencillas de manufacturar, en la práctica y para obtener productos de buena calidad es necesario contar con un equipo que reúna un mínimo de características técnicas como pudieran ser controladores de temperatura, de velocidad de agitación, al menos. Los principales anhídridos, ácidos y alcoholes empleados en la fabricación de resinas alquidálicas son los siguientes:

#### ANHIDRIDOS

Ftalico, Maleico y Succinico.

#### ACIDOS

Maleico, Fumárico, Benzoico, Succínico, Sebácico, Adípico, Ftálico, Isoftálico, Tereftálico, Tetrahidroftálico y Hexahidroftálico.

#### ALCOHOLES

Etilénico, Propilénico, Glicerina (Propano Triol), Butilénico, Dietilénico, Pentaeritritol, Sorbitol, Manitol y Trimetilol propano.

Las resinas alquidálicas se pueden clasificar de acuerdo a su longitud de aceite o de acuerdo a sus modificaciones.

Al clasificarlas por la longitud de aceite se obtiene normalmente cuatro grupos de acuerdo con la cantidad de ácido graso modificante.

### Clasificación de Resinas modificadas con aceites.

	% Aceite	% Anhídrido ftálico
Larga	70	20
Media	54	30
Corta	42	40
Muy corta	26	50

#### Usos

Las de tipo largo son de baja viscosidad, baja acidez y normalmente se usan con un gran contenido de sólidos en disolventes baratos, son poco resistentes a la abrasión, a los ácidos y álcalis, tienen buena resistencia al agua, su secado es lento pero uniforme y la mejor flexibilidad.

Las resinas de tipo medio son las más usadas en acabados finos de secado al aire, son de regular viscosidad cuando se cortan con solventes baratos y de muy baja viscosidad cuando se diluyen con aromáticos. Se usan en acabados domésticos y de tipo industrial, esmaltes para maquinaria y de tipo automotivo.

Las alquidales de tipo corto son más usadas en acabados de horneo, tienen buena flexibilidad y resistencia química aceptable, además de soportar la abrasión y el agua.

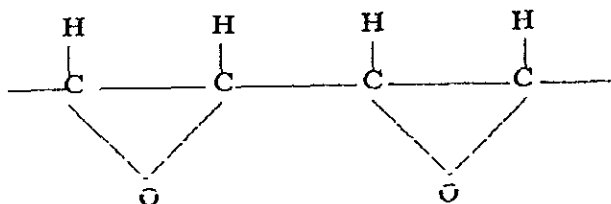
Los aceites con los que generalmente se modifican las resinas alquidales son los de soya, cartamo, linaza y girasol.

Cabe mencionar que las resinas alquidales puras no tienen utilidad en el ramo de los recubrimientos.

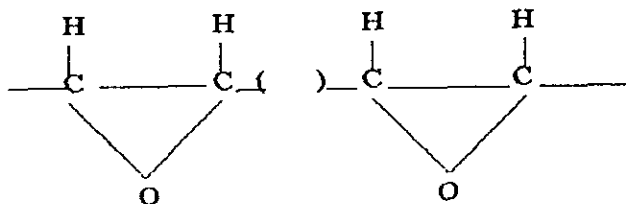
## RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi constituyen uno de los materiales más nuevos y versátiles de los plásticos modernos, habiendo sido sintetizadas en la década de los 30's.

Han encontrado gran demanda en las industrias y en las operaciones manufactureras, encontrando su principal empleo en aplicaciones industriales, revestimientos superficiales, adhesivos de gran resistencia, soldadura en frío, espumas de peso ligero y mezclas para forros de aparatos eléctricos y electrónicos, en realidad el término de resinas epoxi no es exacto. Es cierto que estos compuestos pueden tener una naturaleza resinosa, aunque no necesariamente. La forma más simple de un intermediario "epoxi" es una molécula monomérica con dos grupos epóxidos.



Una forma más compleja puede ser una resina de bajo peso molecular conteniendo como mínimo dos grupos epoxi, los cuales generalmente son terminales.



Una resina epoxi nunca se usa como tal, de ahí que el valor de esta resina estiba en su funcionalidad. En esta ligadura esta combinación de la resina epoxi con otros materiales es la que tiene propiedades útiles y en ocasiones únicas. El termino epoxi se deriva del prefijo "ep" que significa "sobre" o "entre" y del sufijo "oxi" que denota "oxígeno", es decir un compuesto que tiene un átomo de oxígeno entre otros dos átomos.

Los materiales mas usados para la síntesis de resinas epoxi son bisfenol A y epíclorhidrina, siendo ambos productos derivados del gas natural.

Existen 6 características principales de las resinas epoxi que se usan como guía para su estructura y utilidad.

- 1.- Viscosidad
- 2.- Equivalente epoxi
- 3.- Equivalente oxhidrilo
- 4.- Peso molecular promedio
- 5.- Punto de ablandamiento
- 6.- Calor de distorsión.

#### Usos

Existen dos usos principales de las resinas epoxi, el primero es en el campo de los revestimientos y el otro en de los plásticos estructurales.

#### ACABADOS EPOXI-AMÍNICOS

Las resinas amínicas pueden emplearse con ésteres epoxi o con la resina epoxi, dichos compuestos tendrán propiedades destacables como:

- Buen color
- Buen brillo
- Excelente dureza
- Excelente adhesión
- Excelente flexibilidad
- Excelente resistencia al impacto y abrasión

Su uso más común es el emplearse en primarios y revestimientos de latas.

#### ACABADOS FENÓLICO-EPOXI

Se emplean principalmente en revestimientos para latas de cerveza, tanques tambores y bombas.

Sus principales propiedades son:

- Retención baja de color
- Buen brillo
- Resistencia a agentes químicos
- Resistencia a disolventes
- Excelentes propiedades eléctricas
- Excelente dureza y adhesión
- Excelente resistencia a la abrasión y flexibilidad.

#### ACABADOS EPOXI-POLIAMIDAS.

Cuando se combinan con resinas poliamidicas, se pueden formular un gran número de pinturas, tanto como de secado al aire como para horneado, los principales atractivos de esta combinación son la flexibilidad de la película, dureza, adherencia, resistencia a la abrasión y al impacto, mayor brillo, formación de películas más gruesas, resistencia al agua, a los álcalis, a la grasa y a la mayor parte de los disolventes, también se destacan en la *fabricación de barnices.*

## RESINAS DE CUMARONA-INDENO

Las resinas de cumarona-indeno son el conjunto de polímeros de cumarona e indeno denominadas resinas Cumar. La cumarona y el indeno son compuestos que se obtienen del alquitrán de hulla; forman resinas poliméricas de las más resistentes entre las resinas sintéticas comerciales.

Las resinas de cumarona-indeno fueron prácticamente las primeras resinas sintéticas que se introdujeron en la industria de los barnices como sustituyentes de la goma laca, y así conforme fue mejorando su calidad fue aumentado su consumo.

Las resinas de cumarona-indeno son termoplásticas no reactivas, de peso molecular relativamente bajo, producidas por polimerización catalítica y térmica de mezclas que contienen cumarona-indeno que imparten una gran resistencia a los álcalis y buenas propiedades dieléctricas.

Las resinas de cumarona-indeno se usan en pinturas de aluminio ya que permiten un buen hojeado y orientación superficial del pigmento de aluminio produciendo al mismo tiempo un acabado mas brillante. Los grados especiales de estas resinas se usan para la manufactura de barnices adhesivos tintas para imprenta, pinturas lacas elastomeros, linóleos, losetas para pisos, etc.

Las resinas de cumarona-indeno tienen gran aplicación en la industria de los recubrimientos y decoración debido a sus excelentes propiedades físicas y químicas. Las siguientes propiedades se aplican a altos grados (alto punto de fusión) y a veces a productos comerciales hechos de ellas:

La acidez aproximada de esta resina es de 0.5 por lo que se usa ventajosamente en productos que requieren baja acidez, tintas para esmaltes y en plásticos para que no reaccionen con los pigmentos y pastas.

Se usan como agente protector contra los álcalis, salmueras y ácidos diluidos.

Son resistentes al calor. Cuando se calientan largo tiempo a una temperatura arriba de su punto de fusión se descomponen lentamente.

Son insaponificables en recubrimientos y resistentes a los álcalis y jabones haciéndolas aplicables a concretos.

Las resinas de cumarona-indeno son un componente valioso en el diseño de protectores contra la acción disolvente del alcohol industrial o sustancias alcohólicas

Cuando las resinas de cumarona-indeno se calientan arriba de su temperatura de fusión, se vuelve líquida y en este estado se puede usar como sellador. Se ha propuesto a dicha resina como un medio de transmisión de calor a alta temperatura

Las soluciones de esta resina en adelgazadores de petróleo pueden ser estabilizadas para evitar precipitaciones en frío, agregando a la solución una mezcla de aceites vegetales como linaza, aceite de china y aceite de ricino.

#### Usos

Las resinas de cumarona-indeno son resinas termoplásticas no reactivas que se decoloran cuando se exponen a los rayos de la luz y tienen poca durabilidad a menos que se les proteja con un pigmento opaco como polvo de aluminio; se pueden obtener barnices muy durables para exteriores combinando resinas cumarona-indeno con resina fenólica.

En la industria de los recubrimientos orgánicos tiene gran aplicación en la manufactura de pinturas para automóvil, adhesivo, pegamentos y productos de hule entre otros.

Presentan una resistencia moderada a los ácidos diluidos y a los álcalis. al agua de mar y a salmueras. se usan en donde se necesita ese tipo de protección.

## RESINAS FENOLICAS

La resina fenólica se obtiene por la condensación entre el fenol o sus derivados y el formaldehído en presencia de catalizadores.

Los primeros estudios de la reacción de fenol-formaldhído hechos en Alemania en el siglo pasado estaban dedicados a la obtención de productos intermedios cristalizados y que encontraron utilidad en colorantes y preparaciones medicinales.

Los primeros estudios de la condensación más avanzados se obtuvieron a principios de este siglo al buscarse un sustituto del barniz. La primera resina sintética introducida en el mercado fue la laccain y sustituyó a la goma laca.

Las resinas fenólicas desde el punto de vista de la industria de barnices y pinturas se pueden clasificar de la siguiente forma:

- a) Novolacas
- b) Resoles
- c) Resinas alcohol-fenólicas
- d) Resinas terpeno-fenólicas
- e) Resinas fenólicas modificadas

Esteres mixtos de resinas y fenoles

A continuación explicaremos brevemente las características de cada una de ellas.

a) Novolacas: que se forman por condensación en presencia de ácidos entre el fenol y el formaldehído con un exceso del primero. Estas resinas no experimentan ningún endurecimiento por acción del calor, son solubles en alcohol y se usan sobre todo en barnices al alcohol.

b) Resoles: su campo de aplicación es más extenso que las anteriores debido a que no solo son solubles en alcohol, sino también en hidrocarburos. Su formación inicia de una mezcla de fenol libre, fenol-alcoholes y fenol-alcoholes resínicos que por una deshidratación parcial da lugar al resol.

c) Resinas alcoholí-fenólicas: en el caso de las resinas fenólicas, el fenol puede ser substituido por sus homólogos con el objeto de obtener resinas que se puedan cocer con aceites grasos. Se denominan resinas alcohol-fenolicas únicamente a las obtenidas a partir de fenoles con cadenas laterales de tres o más átomos de carbono



d) Resinas terpeno-fenólicas: condensando fenoles con hidrocarburos terpénicos en presencia de catalizadores se obtienen resinas solubles en hidrocarburos adecuadas para barnices aislantes. Esta condensación se puede efectuar mediante el formaldehído, obteniéndose resinas que no requieren más formol para la condensación posterior y son endurecibles.

En las condensaciones también se pueden utilizar hidrocarburos no saturados como la decalina, el isopropeno, resultando resinas sintéticas que se pueden cocer con aceite de madera con antioxidantes impidiéndose en ellas la gelación. Las resinas finales son complejos de alto peso molecular que pueden reaccionar como fenoles con enlaces dobles activados. No son endurecibles por acción del calor y se puede disminuir su contenido en aceite sin que se gelen por lo que se pueden preparar barnices más pobres en aceites que los obtenidos con resinas alcohol-fenólicas.

e) Resinas fenólicas modificadas: otro método para obtener derivados de las resinas fenólicas solubles en aceite, es por elaboración de las mismas, con ácidos procedentes de resinas naturales, o bien efectuar la condensación del fenol con formaldehído en presencia de resinas naturales.

Mientras más elevado sea el peso molecular del fenol empleado, mayor será el número de moléculas de ácido resínico con que se combine, favoreciendo la formación de la película del producto final. Esto se debe a que al aumentar el peso molecular del fenol crece la posibilidad de formación de cadenas laterales secundarias ramificadas.

*Las resinas naturales se pueden substituir por aceites grasos saponificables y ceras, las cuales, al igual que las resinas desempeñan el papel de plastificantes. Además se usan los derivados de las resinas fenólicas que resultan de la esterificación previas de sus grupos fenólico con los ácidos esteárico, palmítico, oleico y abiético.*

#### Usos

Los usos más comunes de estas resinas se establecen en los siguientes campos:

Adhesivos, Pulimentos emulsionados, Recubrimientos superficiales, Polvos de moldeo, Artículos laminados, Acabados libres de aceite y Esmalte.

## RESINAS Y COMPUESTOS ACRILICOS.

El empleo actual de los plásticos y resinas acrílicas se basan en trabajos hechos a principios de siglo en Alemania, en donde se desarrollaron las bases teóricas de la polimerización de acrilatos y metil acrilato.

La producción actual de acrilatos se basa en el empleo de materiales de costo moderado como la acetona, el etileno, algunos cianuros, ácido sulfúrico metanol, etc. Casi inmediatamente después de iniciada la segunda guerra mundial se extendió el uso de los polímeros acrílicos.

En los primeros años de la década de los 50's se desarrollo un emulsión adecuada para emplearse en la manufactura de pinturas. Estadística e históricamente, las emulsiones de estireno butadieno fueron las que se aceptaron primeramente como sustituto de las antiguas pinturas de aceite, de caseína, y las calcimidas. A las emulsiones de estireno butadieno siguieron rápidamente las emulsiones de poliacetato de vinilo y posteriormente las acrílicas y vinil acrílicas.

El mercado de los acrilatos ha aumentado constantemente desde su inicio y a la fecha representa un formador de película muy importante.

### Usos

A continuación se hace un descripción de los usos principales de las resinas acrílicas :

1. Pinturas y Acabados.
2. Fibras Sintéticas.
3. Acabados para Cueros, Plásticos y Hules.
4. Acabados Textiles.
5. Acabados de Papeles.
6. Bases para Ceras.
7. Adhesivos.

Las pinturas emulsionadas representan el mayor uso de acrilatos, en términos generales las emulsiones acrílicas se emplean en las pinturas en solo aquellas líneas en las cuales se pueden obtener buen precio.

Se puede decir que hay acabados termoendurecibles y termoestables que se utilizan en el terminado de automóviles.

### Propiedades en una Emulsión Acrílica.

Las emulsiones acrílicas generalmente poseen las siguientes propiedades:

Excelente estabilidad durante el tiempo de su almacenamiento y uso.

Viscosidad alta, generalmente buscando no afectar la velocidad de formación de la película ni provocando coagulación.

Tamaño de partículas pequeñas.

Pesos moleculares elevados.

Películas resultantes transparentes, incoloras de alto grado de brillantez, insolubles en agua, resistente a disolventes orgánicos.

El porcentaje de sólidos totales de la emulsión resultan en su mayor parte de monómeros presentes.

## POLIAMIDAS

El término poliamida es genérico y cubre una cantidad de compuestos que van desde polímeros lineales de alto peso molecular, conocidos como nylons, hasta poliamidas reactivas solubles de peso molecular relativamente bajo. Como su nombre lo indica, se trata de productos de policondensación en los que la cadena se eslabona mediante un grupo amidico  $-CONH-$ .

Dos de los tres principales tipos de poliamidas parten de la misma reacción. Estas son hechas por autocondensación de amino ácidos y por la reacción de diaminas con ácidos dicarboxílicos.

Aunque por lo general no se requiere catalizador para esta reacción, ocasionalmente se utilizan compuestos ácidos para acelerar la formación del eslabón amidico. Se pueden usar ésteres en lugar de ácidos lo que origina la formación de alcoholes como subproducto y la producción de polímeros sin usar catalizador.

Las poliamidas se ven afectadas por los cambios de temperatura en general. Todos los materiales termoplásticos están sujetos a la deformación por la acción de una carga y las poliamidas no son la excepción, aunque resultan más resistentes que otros materiales.

### Usos

Las soluciones de poliamidas en sí han encontrado una aplicación limitada en la industria de pinturas a pesar que muchas de ellas resultan altamente compatibles con materiales tan diversos como ésteres de brea, resinas fenólicas puras, nitrocelulosa, aceite de ricino, etc. Hasta ahora su uso más importante ha sido como componente reactivo en vehículos epoxi formadores de películas curadas en frío y en la manufactura de alquidálicas tixotrópicas.

## RESINAS VINILICAS

Las resinas vinílicas de solución se pueden definir como polímeros orgánicos termoplásticos solubles en ciertos disolventes orgánicos formando parte del grupo de los plásticos.

La polimerización de los plásticos puede ser en dos formas: la aditiva y la condensante. En la poli-adición la unidad monomérica mínima es atómicamente idéntica a la molécula del reactivo original o de los compuestos iniciales variando solo la posición de ciertos enlaces sin haber liberación de subproductos.

Las resinas vinílicas de solución, desde el punto de vista de aplicación en la industria de pinturas se pueden dividir en dos grupos:

- a) Resinas copolimeros Cloruro-Acetato de Vinilo; y
- b) Resinas Vinil-Butiral.

a) Cloruro acetato de vinilo: Son los polímeros más usados en el campo de los recubrimientos de superficie, pero debido a su poca solubilidad en disolventes orgánicos su uso se reduce al campo de los recubrimientos de solución.

Sus propiedades más comunes se presentan como ausencia de olor y sabor, inertes a los ambientes químicos, insolubles en alcoholes, grasas, aceites y se disuelven solamente en ciertos compuestos orgánicos. Son resistentes a la intemperie, al agua y ofrecen dureza y flexibilidad.

b) Las resinas Vinil-Butiral o acetales se desarrollaron desde 1936, para obtener una mejor película adhesiva en la laminación de vidrio inastillable, encontrándose también en este campo de los recubrimientos.

Las resinas vinil-butiral son polímeros modificados por sustituciones de dos grupos hidroxilos del polialcohol vinílico por una mol de butiraldehído. Comercialmente se obtiene hidrolizando el polímero de acetato de vinilo para obtener el polialcohol vinílico, el cual reacciona con el butiraldehído para formar la resina vinil butiral.

### Usos

El principal uso de estas resinas se encuentra en los primarios de lavado.

## RESINAS SOLUBLES EN AGUA.

Las resinas solubles en agua, siempre han sido de gran importancia en la vida del hombre, en la actualidad y comercialmente, estos materiales abarcan una gran variedad de substancias que se utilizan en industrias tales como la del papel, textil, alimentos, adhesivos, cosméticos, farmacéutica, petrolera, pinturas, detergentes, etc.

Se pueden clasificar los polímeros o resinas solubles en agua de la siguiente manera:

1.- Alquidáticas. Pueden ser convencionales o sofisticadas, ejemplo de ellas tenemos al Anh. trimelítico, Anh. piromelítico y al Ácido dimetilol propiónico.

2.- Aceites modificados. Como ejemplos tenemos los aductos de linaza y China.

3.- Emulsiones. Las hay termoplásticas como acetato de polivinilo y poliacrilatos, y termofijas como copolímeros vinílicos o acrílico.

4.- Copolímeros varios. Semisintéticos como los derivados de la celulosa y sintéticos como el alcohol polivinílico, polivinil pirrolidona, sales y ácidos acrílicos diversos.

5.- Naturales. Habiendo vegetales como alginatos y almidón, y animales como gelatina, cola y caseína.

De los grupos anteriores los más usados son indiscutiblemente los alquidáticos, los aceites modificados y las emulsiones; los grupos cuatro y cinco se usan más bien como aditivos para aumentar el entre cruzamiento o la adhesión, ajustar la viscosidad del material por aplicar o evitar el escurrido del ya aplicado.

Estos materiales tienen un gran futuro debido a su poco contaminación del ambiente que generan ya que evitan usar disolventes. Comercialmente las pinturas con vehículos acuosos son prácticas en esmaltes caseros, brillantes, semimatos y mates, de secado al aire; esmaltes industriales horneados y primarios acuosos de aplicación normal o electroforética.

La principal característica de los productos derivados de pinturas que utilizan resinas solubles en agua son la dureza de su película y consecuentemente su resistencia al intemperie.

## CONCLUSIONES

Se puede observar a través del desarrollo de este trabajo la amplia variedad de resinas sintéticas que en la actualidad forman parte no sólo de los procesos en la industria de pinturas, sino en otras tantas industrias de la transformación.

A esta amplia variedad hay que añadir la posibilidad de combinaciones entre los distintos tipos de resinas lo que incrementa sus posibilidades de aplicación y especializa su uso con la intención de eliminar problemas específicos de campo.

Es tal la importancia de los procesos de fabricación de resina enfocada a la industria de pinturas que la mayoría de los fabricantes cuentan con instalaciones para la fabricación de su propia resina y a su vez dependen en un determinado porcentaje de proveedores externos especializados en resinas con funciones específicas.

A nivel mundial las empresas dedicadas a la fabricación de resinas especializadas para la industria de pinturas cuentan con un soporte tecnológico y de instalaciones que les permite subsistir en una globalización económica y de una demanda creciente de sus clientes, generalmente estas empresas son monopolios en específicos tipos de resinas.

Se puede observar además que la industria de resinas en pinturas ha tomado un giro hacia el aspecto ecológico dándole en los últimos años suma importancia a las resinas solubles en agua, las que permiten fabricar productos con menor impacto al medio.

Además se establece que si en un inicio de la historia del hombre las resinas naturales estuvieron al alcance de las culturas para cubrir sus necesidades, con el avance tecnológico estas resinas resultaron insuficientes y desplazadas por las resinas sintéticas, en la actualidad se cuentan con resinas sintéticas que si bien sustituyen ampliamente a las resinas naturales compaginan con el medio ambiente.

EST. 7703  
R. G. 18  
NO. 1000  
EST. 7703  
R. G. 18  
NO. 1000

## BIBLIOGRAFIA

Blanco, Alberto. e Ives, Luis. "Tecnología de Pinturas y Recubrimientos Organicos " . Editorial Química, S.A. México, 1974. Tomo I y II.