

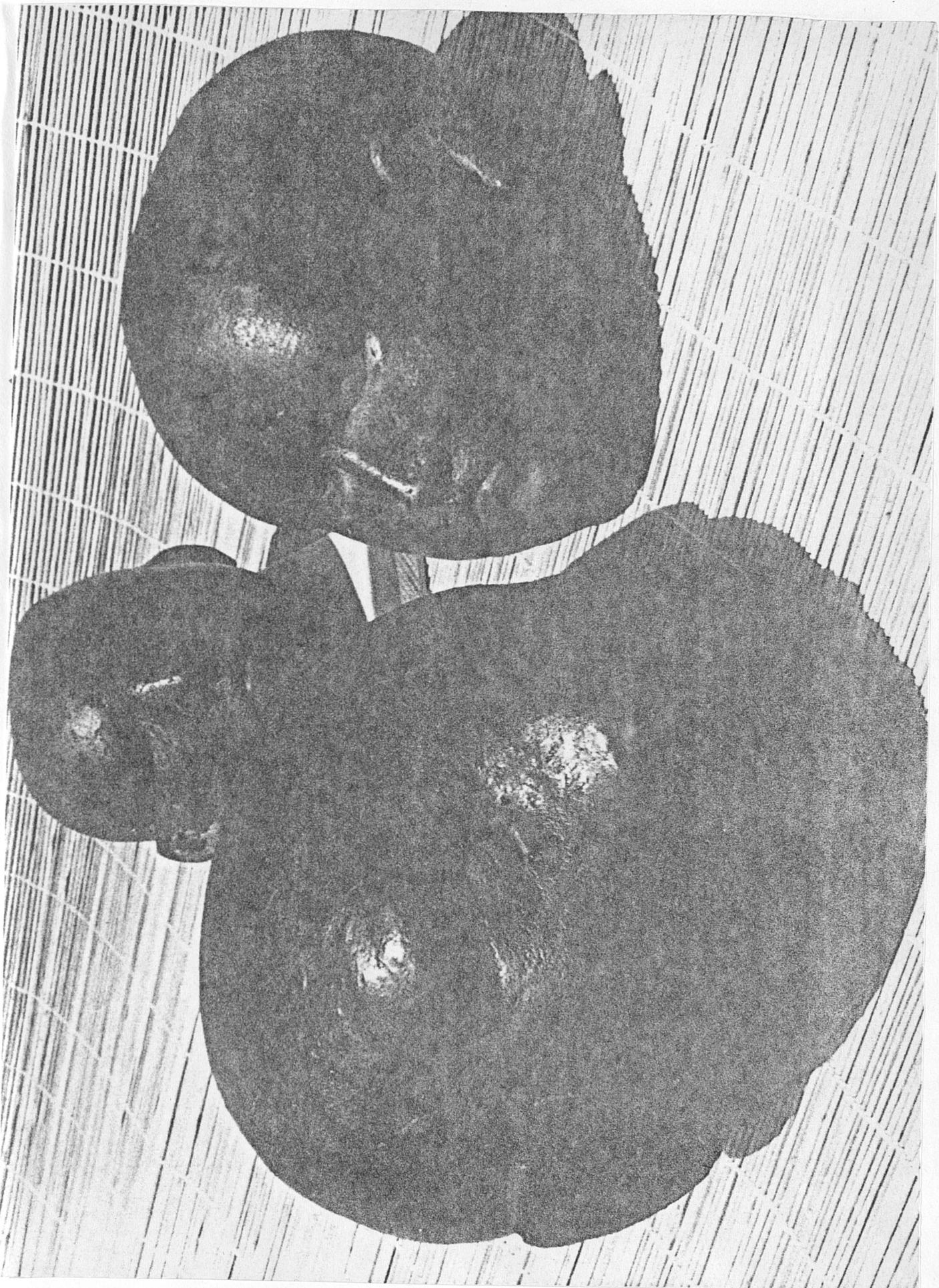
COPIA

TEXTO DE APOYO A LA OBRA:  
"ALGUNOS ASPECTOS FUNCIONALES  
DE LA RESINA DE POLIESTER".  
ROCIO ROBLES SANCHEZ

51

6603062172







## INTRODUCCION

Son los fines de esta tesina, el desarrollar técnicamente un proceso de realización creativa, enriqueciendo lo que tradicionalmente nuestra profesión considera la parte de oficio y buen hacer.

Desde un principio nos propusimos evitar en lo posible todo comentario "lírico-poético" sobre nuestra obra personal. Esto, a nuestro juicio, no aclararía nada a este tribunal; más allá de la aceptación o no de una serie de elucubraciones personales; por otro lado, tan habituales en nuestra profesión, que más serían propias, de un sillón de psicoanálisis.

Por el contrario, es nuestro propósito, transmitir el concepto de técnica y control del proceso para el servicio de la creatividad. La "casualidad" hay que conseguirla a través de la premeditación y el seguimiento absoluto del proceso.

Decir: profesión escultor-ora es decir un cúmulo indeterminado de oficios y materiales que envuelven un trabajo de creación. Sin embargo, se es aprendiz de mucho y maestro de nada. El presente trabajo no pretende hacer una disertación erudita sobre los procesos y reacciones que químicamente han conformado nuestra obra. No podemos olvidar el contexto donde estamos, la finalidad que perseguimos y la particularidad de su utilización. Es evidente que esta tesina no le servirá absolutamente para nada a un químico.

Es posible que alguien se pregunte qué hacer con un trabajo en donde se vierten procesos y reacciones de la química orgánica y que sin embargo, según nosotros mismos reconocemos, tiene nulo interés en esa disciplina.

El problema tiene fácil respuesta. A nosotros tampoco nos sirve para nada el trabajo del químico.

Aquí, por consiguiente, tratamos de adecuar de una manera sencilla y comprensible, el proceso, reacciones, comportamientos y posibilidades que un material ofrece. Si nuestra obra hubiera sido en piedra, de seguro que no nos convertiríamos antes en geólogos para poder realizarla, pero sí trataríamos algunos aspectos sencillos y elementales de esta disciplina, para nuestra mejor comprensión y rendimiento creativo.

La estructura de este trabajo es la siguiente:

#### I-1.- Conceptos generales

### I.- RESINAS-DE POLIESTER

I-1 Conceptos generales

I-2 Tipos de resinas

I-3 Activador y catalizador

I-3-1 Proporciones

I-3-2 Curación

I-4 Cargas

I-5 Colorantes

I-6 Desmoldeantes

### II.- MUESTREO

### III.- ANALISIS Y PROCESO DE LA OBRA PERSONAL

## I.- RESINAS DE POLIESTER.

En 1828, Wöhler sintetiza la urea,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . A partir de aquí, la química del carbono, no solo construye humores orgánicos, sino que inventa, creando un mundo nuevo, ajeno a la "materia natural", Estas sustancias, orgánicas naturales, transformadas por vía química o estas otras químicoorgánicas enteramente sintéticas, poseen mejoradas ciertas propiedades útiles de las sustancias naturales, o propiedades industrialmente favorables, enteramente nuevas.

### I- 1.- Conceptos generales

La característica esencial de esta sustancia es la de conducirse como "plástica", capacidad de ser ablandada por medio del calor durante alguna etapa de su transformación, dentro de límites determinados de temperatura, diferente para cada una de éstas. Unas no pierden su elasticidad y pueden volver a manipularse, conservando sus propiedades fundamentales. Son las "termoplásticas" o sustancias no endurecibles ( material plástico ). Otras que por su moldeo en caliente o por adición de agentes químicos se solidifican en una masa que ya no puede reblandecerse, son las " termoestables o sustancias endurecibles " ( resinas sintéticas o resinas ).

Según sus propiedades físicas se pueden dividir en dos grandes grupos: " flúidoplásticos " ( masas flúidas ), y " elásticos " ( masas de goma elástica ).

### I-2.- Tipos de resina

Composición: tecnológica y químicamente se trata de un campo muy rico y variado; la mayoría son compuestos químicos de muy elevado peso molecular, formado por macromoléculas, unidas entre sí por grandes fuerzas de enlace.

Su integración se hace, en las resinas naturales, por medio de transformación química de productos naturales macromoleculares ( gran número de estas sustancias naturales proceden de la celulosa ).

En las resinas artificiales, la integración se realiza por síntesis a partir de compuestos de molécula pequeña pasando por la policondensación, polimerización, poliadición y también combinando los distintos principios de integración. Por ejemplo, los " poliesteres no saturados ", que son los que nos van a ocupar en este trabajo, serían policondensados que experimentan por medio de una polimerización un engrosamiento de sus moléculas.

La resina de poliestere es una resina no saturada, es decir, que puede ser tratada o polimerizada por medio de un monómero adecuado, normalmente " estireno ", convirtiendo a esta en un sólido duro e inalterable ( termoestable ); en este caso, la resina está tratada o polimerizada.

No puedo considerar como " agente catalizador " (1) al estireno, pues si bien, químicamente lo es, en este caso produce una reacción de polimerización en esta resina no saturada, activando un proceso de saturación, mientras un agente catalizador aceleraría o retrasaría el curso de una reacción química, pero no la provocaría, ya que el catalizador no está englobado en la ecuación de la reacción. Así, pues, a este agente lo llamaremos " activador ".

El tratamiento de una resina no saturada puede realizarse mediante el empleo del activador más calor que hará que se complete el proceso en un período de tiempo razonable.

(1) R.H.Warring - El libro práctico del poliéster y la fibra de vidrio. ( Página 18 )

En lugar del calor, podemos emplear un catalizador, agente, que acelera o retarda una reacción sin intervenir en ella. Cuando utilizamos este catalizador "acelerante", y por lo tanto tratamos la resina hasta saturarla a temperatura ambiente, tenemos como resultado, una "curación en frío", no, porque no se produzca calor, sino porque este se produce "exotérmicamente".

Las curaciones o tratamientos son idénticos, el calor y el catalizador intervienen de la misma forma en el proceso y podríamos decir que resina más activador más calor es igual que resina más activador más catalizador. Así pues, la mayoría prefiere el segundo método ( tratamiento en frío ) por ser más cómodo.

Hay diferentes tipos de resinas, ( figura 1 ) vamos a dividir las en dos grandes grupos. El primero lo forman las resinas con diferentes proporciones de acelerante o distintos acelerantes. El segundo grupo lo formarían las resinas que pueden ser utilizadas con distintos activadores.

Las primeras proporcionan:

- a) Un tiempo normal de solidificación
- b) Una curación más rápida ( reparaciones en tiempo frío y en emergencias )
- c) Una curación más lenta incrementando el tiempo útil en temperaturas elevadas.

Las del segundo grupo son las resinas directas, en las que se ajustan las mezclas a las distintas necesidades.

Es importante no mezclar el activador y el acelerante directamente; esto podría dar lugar a una violenta explosión. Se mezclará uno de estos elementos con la resina y luego se le añadirá el otro.

Tipos de resinas.

Para usos generales .- Adecuada para el trabajo con fibra de

vidrio. Se suministra generalmente preacelerada y con un activador standar.

Marina, de gran resistencia.- De calidad superior, mayor solidez y buena adherencia a la madera. Se le puede añadir a esta resina un agente tixotrópico por la frecuencia de su uso en superficies verticales.

Resinas no descolgantes o tixotrópicas.- Su principal característica es eladitivo que evita el escurrimiento en las superficies verticales.

Resinas de la capa de " gel-coat".- Se utilizan para dar dureza a la película elástica.

Resinas rápidas.- Resinas pre-aceleradas, donde el activador y acelerante empleados, producen una rápida solidificación y endurecimiento.

Resinas transparentes.- Conocidas también como resinas de clara-boya; resinas estables a la luz, utilizadas en la fabricación de claraboyas y paneles decorativos. Concebidas para proporcionar óptimas cualidades ópticas, aunque tienden a amarillear con el tiempo.

Resinas para modelos.- Especialmente fabricadas para las distintas características, con buenas propiedades ópticas y dieléctricas.

Resinas flexibles.- Capaces de variar las propiedades elásticas de una resina más rígida.

Resinas plastificadas.- Reblandecidas mediante un agente plastificante. Aunque estas dan elasticidad a la pieza no deben usarse sino en circunstancias especiales ( fabricación de roscas aislantes y de grandes piezas ).

Resinas ignífugas.- Pueden mezclarse con otras resinas directas para mejorar su resistencia a la llama o hacer que éstas se autodegraden.



Características	ED-601	BH-702	BH-704	BH-705	BH-707	BH-714	BH-719	BH-719 SA	8000	8001	8009	8027	8130	8151	20915	20921	20924	20925	20932	20942	20945	20946	20949	20951	20952	20953	20976	20987	20994	31 441	31 443	32 032	32 367	91 908 SP	
REACTIVIDAD ALTA	●																																		
REACTIVIDAD MEDIA																																			
REACTIVIDAD BAJA																																			
ISOFTALICA																																			
ORTOFTALICA																																			
BISFENOLICA																																			
HET ACID																																			
NEOPENTILICOL																																			
ALTA TEMPERATURA DISTORSION																																			
RIGIDA																																			
SEMI-RIGIDA																																			
FLEXIBLE																																			
PREACELERADA																																			
TIXOTROPICA																																			
ESTABILIDAD A LA LUZ																																			
ALTA TRANSPARENCIA																																			
PARAFINADA																																			
BAJA CONTRACCION																																			
RESISTENTE DISOLVENTES																																			
SIN ESTIRENO																																			

### I-3.- Catalizador y activador

Catalizador.- Diferentes componentes químicos son efectivos como acelerantes en el proceso de polimerización en frío de las resinas de poliéster en presencia de un "activador". Algunos tienen un uso limitado ( estaño, vanadio, circonio y ciertos componentes del amonio); otros son muy reactivos ( jabones metálicos -cobalto- , aminias terciarias, que con el tiempo amarillean -dimetil, anilina- ).

Usados conjuntamente, se puede conseguir un tiempo de solidificación mucho más rápido. Este método se utiliza para obtener un acelerante muy eficaz.

Activador.- Casi siempre son peróxidos orgánicos. Son inestables en si mismos; se suelen suministrar en un plastificante en forma de pasta o líquido, o mezclado con una materia inerte en forma de polvo seco.

El activador, debe tratarse con ciertas precauciones, ya que puede causar lesiones, causan quemaduras, irritan la piel.. Pueden inflamarse a causa de combustión espontanea.

#### Principales activadores.

Metil-etil-cetona-peróxido.(MEKP). Se suele elaborar en forma de líquido, es el más activo.

Peróxido de ciclohexanona. Menos reactivo pero más estable. Se prepara en forma de pasta.

Peróxido de Benzoilo. Muy reactivo. Se suele preparar en forma de pasta o polvo.

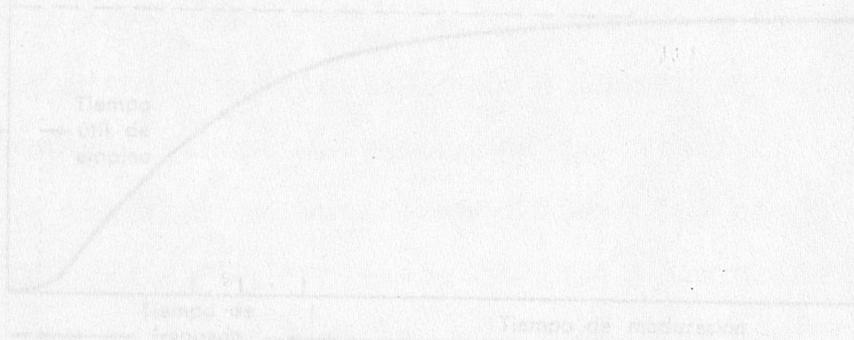
El activador líquido, es más cómodo de calcular y mezclar con la resina, aunque en casos de relleno, mezclas y empastes, suele usarse un activador en polvo, en conjunción con una resina "pre-acelerada", usualmente de tipo rápido.

### I-3-1.-Proporciones.

Las proporciones recomendadas, son generalmente, entre el 1, y el 4%, el incremento por encima del 4%, no repercute mucho en el tiempo de solidificación,(figura 2); mientras, la insuficiencia de este activador, dará como resultado una mala cura o un grado de dureza muy bajo. La proporción por tanto del activador, no es crítica, siempre que sea suficiente.

### I-3-2.-Curación.

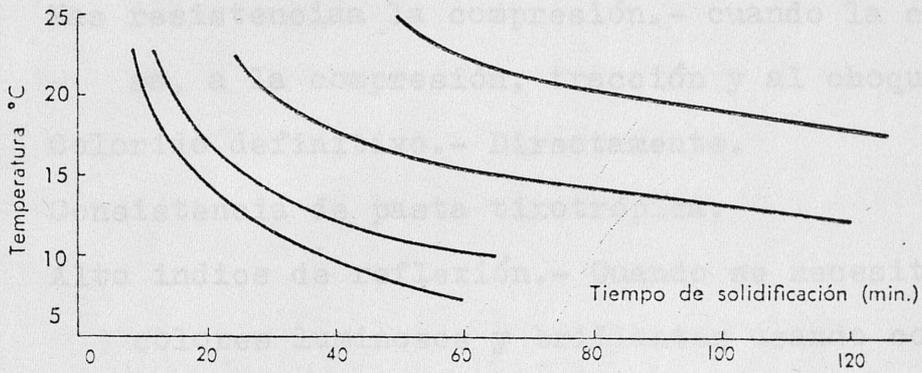
Desde el momento que a la resina, ya activada, le añadimos el catalizador "acelerante", esta, empieza a solidificarse, este proceso, tendrá cuatro etapas bien definidas(figura 3 )mediante las cuales llegará a su estado de saturación o polimerización. Estas diferentes etapas son las siguientes; "tiempo habil de utilización"; la resina, liquida aún, puede trabajarse, aunque cada vez se espesa mas. "Tiempo de gel"; la resina ha dejado de ser liquida para convertirse en una masa gelatinosa. "Tiempo de endurecimiento o de fraguado".La resina está lo suficientemente dura como para sacar el modelo del molde. "Tiempo de maduración". La resina alcanzará su solidez total.



1-4.- Carga:

La carga o materia de relleno, se añade a la resina para darle volumen y reducir el costo de la pieza.

Fig.-2-



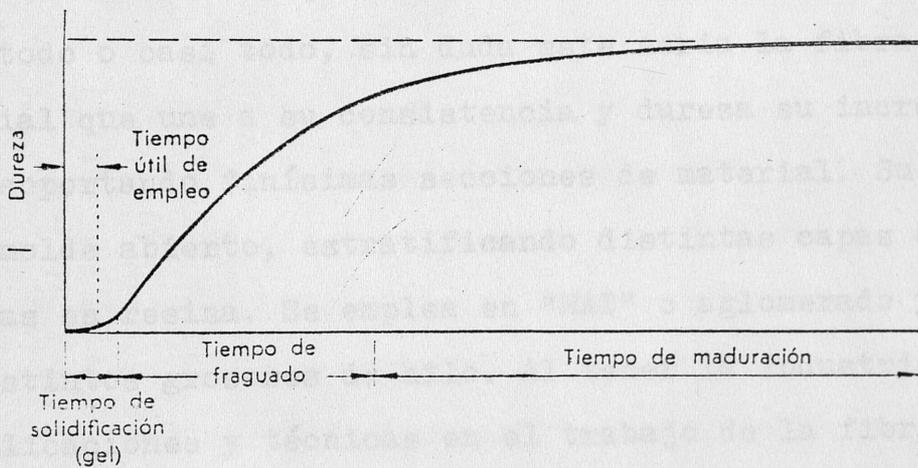
Tiempos de solidificación de una resina de poliéster normal curada en frío, con cuatro proporciones distintas de ~~catalizador~~ ACTIVADOR.

La proporción de la carga, no varía por mayor del 70% por incrementar el tiempo de solidificación y hacer más frágil la resina solidificada.

Según B.H. Warring (2), "Una cantidad responsable de cualquier materia de relleno que se añada a la resina tiene un efecto inhibitor o acelerador sobre la curación de la resina".

No podemos estar totalmente de acuerdo con esta afirmación, pues si bien, la carga es químicamente inerte a la resina, su poder de absorción calorífica reduce la velocidad de reacción en gran o menor medida. (ver muestras L.A.)

Fig.-3-



#### I-4.- Cargas.

La carga o materia de relleno, se añade a la resina para darle: Volumen- reduce el coste de la pieza.

Mas resistencia a la compresión.- cuando la carga es fibrosa, a la compresión, tracción y al choque.

Colorido definitivo.- Directamente.

Consistencia de pasta tixotrópica.

Alto indice de reflexión.- Cuando se necesitan piezas con colores luminosos y brillantes usando como carga "bióxido de titanio", y otros colorantes similares.

La proporción de la carga, no deberá ser mayor del 50% por incrementar el tiempo de solidificación y hacer mas fragil la resina solidificada.

Según R.H. Warring (1). "Una cualidad indispensable de cualquier materia de relleno es que tiene que ser inerte y no causar un efecto inhibitor o acelerador sobre la curación de la resina". No podemos estar totalmente de acuerdo con esta afirmación, pues si bien, la carga es químicamente inerte a la resina, su poder de absorción calorífico, altera la velocidad de reacción en mas o menos medida. (ver muestras A.B.)

Si tuvieramos que elegir el cuerpo aséptico, el que sirve para todo o casi todo, sin duda este seria la fibra de vidrio. Material que une a su consistencia y dureza su increíble ligereza, soportando finísimas secciones de material. Su utilización es a molde abierto, estratificando distintas capas de fibra empapadas en resina. Se emplea en "MAT" o aglomerado y en tejido de distintos grosores de hilo. Al tener la industria un sinfin de aplicaciones y técnicas en el trabajo de la fibra, su utilización es ampliamente conocida y consideramos innecesario el hecho de dedicarle mas tiempo.

## I-5.- Colorantes.

Pueden utilizarse para darle color a la masa mezclándolos en la resina, o bien a la capa de "gel-coat" dando el color solo a la capa o lamina superficial.

Los colorantes, suelen fabricarse en estado solido. Para su utilización debemos convertirlos en una pasta para lo que podemos utilizar la misma resina, siendo este método el de mejor resultado.

La proporción de colorantes no debe superar el 5%.

Los colorantes que posean tintes, pueden cambiar de color durante el endurecimiento a causa de la acción oxidante del activador; antes pues de utilizar un colorante que creemos apropiado para la resina de poliester, debemos hacer una pequeña prueba de este sobre la resina, en cuanto al tiempo de gel, si se incrementa o se reduce y en cuanto a la variación del color.

Colores translúcidos.- Tintes compatibles para dar color a las resinas

Colores metálicos.- Plovos metálicos de aluminio o bronce.

Escamas de vinilo

## I-6.- Desmoldeantes.

Al adherirse fuertemente la resina de poliester a la mayoría de las superficies, es necesario a la hora de preparar un molde, dotar a este de un desmoldeante adecuado, proporcionando a este una película no adherente. Cada tipo de molde, requerirá un tipo de desmoldeante adecuado; atendiendo al material, (en moldes porosos, maderas, escayolas, no deberemos emplear desmoldeantes líquidos, ya que serán absorbidos rápidamente). Y atendiendo también a la forma de sujeción, (en paredes verticales un desmol-

deante liquido tenderá a escurrirse

Tabla de desmoldeantes (figura4)

Laminas de separación.

Lamina de acetato.

Lamina de alcohol de polivinilo.

Politeno.

Neopreno .

Fig.-4-

Desmoldeantes

Tipo	Método de aplicación	Moldes adecuados	Desmoldeo	Observaciones
Ceras duras (ceras para abrillantar)	Aplicar abundantemente y luego pulir	VRP, plástico, tablero, madera, etc.	Frotar con xileno u otro tipo de disolvente activo	Deben extraerse antes las ceras a base de silicona. Se puede mejorar con una capa de PVA
Emulsiones de cera	Untar, dejar ceras y luego pulir	Yeso, VRP, lámina de plástico, madera, etc.	Frotar con xileno u otro tipo de disolvente activo	Adecuado para tratamiento de una sola capa en toda clase de moldes
Cera virgen (a la cera perdida)	Extender	Moldes pequeños	Calentar hasta derretir	Difícil de aplicar por un igual
Alcohol de polivinilo (PVA)	Rociar (a pistola preferentemente) o aplicar a esponja (lo último a menudo es más fácil)	VRP y todo tipo de moldes con superficie lisa	Lavar con agua caliente o si es posible arrancar	
Acetato de celulosa	Preferiblemente pulverizar a pistola	VRP, plástico, tablero, madera, etc.	Disolvente de la celulosa	Se recomienda un pulido final con cera

## II.- MUESTREO

### CONDICIONES DE LA MUESTRA

- Temperatura media: 22°C.
- Humedad relativa de aire: 23%.
- Mezcla de activador: constante al 2%.
- Colorante graso.
- Cuerpo mineral: bauxita en 3 granos.
- Molde: abierto de politeno.
- Capacidad del molde: 55 cc.
- Tiempos medios de gelatinización: entre 10 y 25 minutos

Se pueden considerar estas, como unas condiciones óptimas en lo que se refiere a humedad y temperatura.

#### - Resina.

Normalmente, los fabricantes sirven la resina con el activador mezclado, esto, obliga a un consumo mas rápido del producto. La resina que se ha utilizado en estas muestras, es una resina directa, sin mezclas "marca cronolita".

Dentro de las variantes de las que podemos disponer; (figura 1), hemos utilizado un tipo de resinas para estratificados. Esta, sin cuerpo en la mezcla, solo tolera secciones muy pequeñas, por lo que la utilización de cargas es funcionalmente necesaria.

#### -Activador.

El activador opera en estas muestras, en una proporción continua del 2%.

#### -Catalizador.

El catalizador, se ha mezclado entre el 1% y el 2% segun muestras, controlando tiempo y temperatura de la reacción.

#### - Reacción.

El proceso de saturación de la resina, supone una liberación de calor; este, resulta del cambio de estado de la resina, (sucede tambien con la escayola y el yeso) y de la combustión del activador y catalizador.

Podriamos decir que un volumen de resina dado, tiene que liberar un calor proporcional para endurecerse, este calor, podemos controlarlo haciendo que la reacción sea mas o menos violenta, es decir, que se produzca en un espacio de tiempo mas o menos dilatado. En las muestras **A** y **B** vemos de una forma práctica, el control que por medio del catalizador, hacemos sobre la temperatura y por lo tanto, tiempo de fraguado de la mezcla.

Hay otros factores que tambien influyen: moldes y cargas. pero en las muestras **A** y **B** la unica variante que existe es el catalizador ya que el tipo de molde, carga, volumen etc son constantes.

-

#### -Cargas.

La resina opera con el cuerpo como simple aglutinate. La utilización de la resina pura, en el caso de resina para estratificados, llevaría consigo el cuarteamiento incontrolado de la pieza, y la inconsistencia de cualquier pieza en gueco. Ya hemos visto en CARGAS (pag.12) lo ventajoso que resulta el uso de este agente y sus distintas aplicaciones.

Otra función no menos importante, es, la absorción de calor, evitnado con esto, la excesiva dilatación y por consiguiente cuartamiento de la pieza (muestras A y B). En la muestra B se aprecia la diferencia de temperatura de reacción, mas alta en la parte que no contiene carga.

EL distinto grano del cuerpo , determina el grado de absorción del mismo, así, a mayor grano y densidad mayor absorción, y por tanto reacción más fría. Pero más fría, no significa más lenta. Antes dijimos que la absorción de calor evita la dilatación excesiva, pero no retarda en modo alguno la reacción, ya que en contra de lo que aparentemente pudiera parecer, la resina libera calor , una vez endurecida esta , nunca antes. Por consiguiente, es después de la gelatinización, y una vez conformada solidamente, cuando ésta libera calor. Es el momento en el que la dilatación y contracción pueden romper la mezcla. (muestra D ).

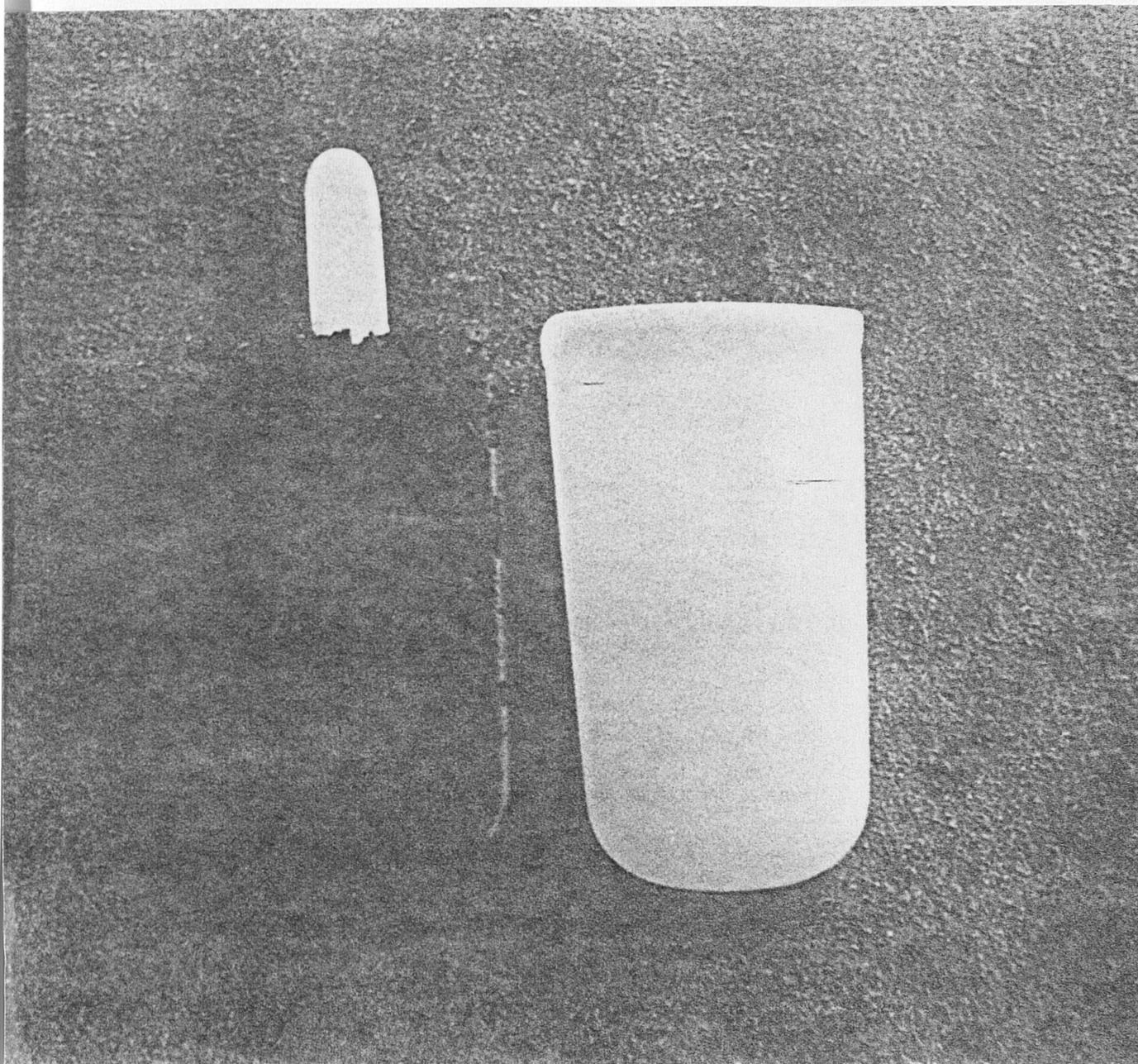
En el muestreo realizado, se demuestra perfectamente este orden en la liberación calórica. (Muestra D ).

El orden es importantísimo a la hora de estratificar en un molde abierto. Nos vamos a encontrar con que la segunda mano a aplicar, se va a hacer sobre una superficie que nos está generando un calor adicional, por consiguiente, tendremos una aceleración en el tiempo de fraguado que nos podría sorprender con una masa a medio aplicar y que tendremos que tener en cuenta a la hora de elegir nuestra proporción de catalizador.

Por último , decir, que en los tintes ó colorantes no se ha encontrado variable significativa en los tiempos de fraguado, mas allá del posible y pequeño cuerpo que estos aportan.

MUESTRA A

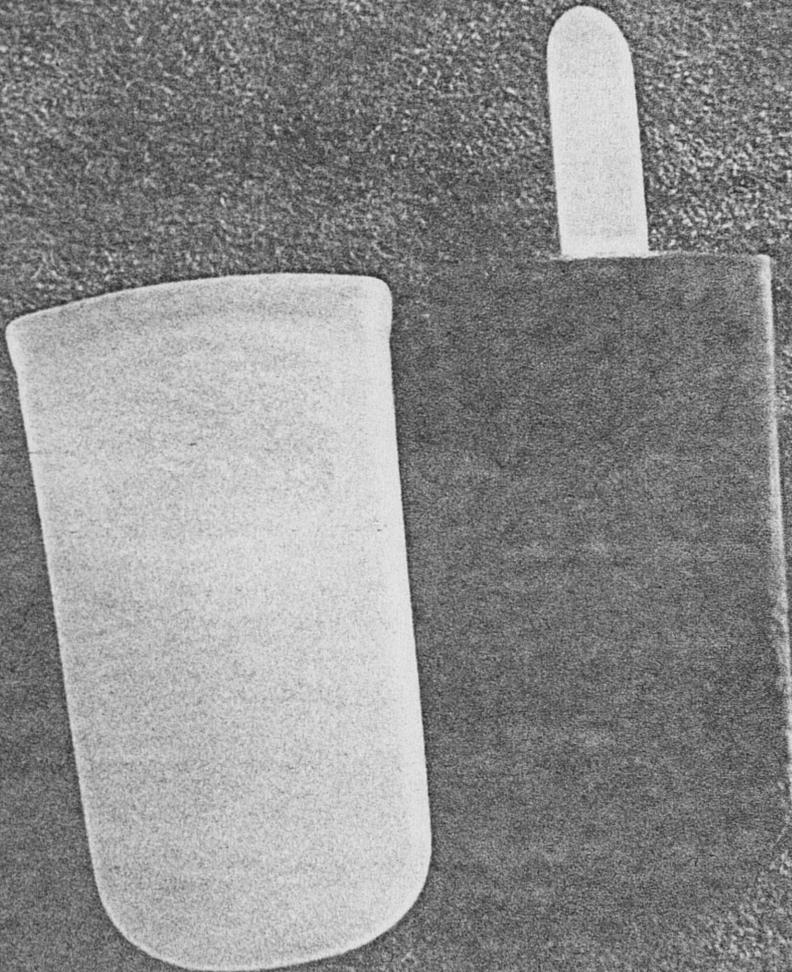
Mezclca Catalizador : 2%  
Cuerpo : 50%  
Tiempo de Fraguado : 15 minutos  
Reacción calórica : Minima



Observaciones: Absorción total del calor por el cuerpo.  
El molde no sufre deformación alguna por efecto  
de la liberación calórica

MUESTRA B

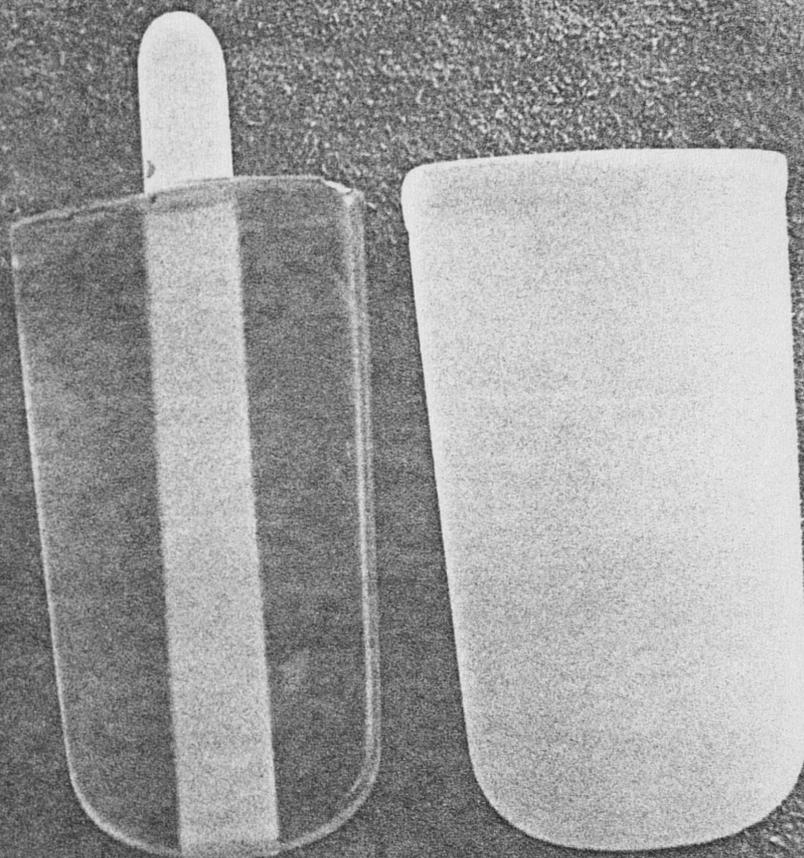
Mezcla Catalizador : 2%  
Cuerpo : 20%  
Tiempo de Fraguado : 20 minutos  
Reacción calórica : Media



Observaciones: Reacción fría en la zona ocupada por el cuerpo. El molde se deforma solo en la parte caliente, zona no ocupada por el cuerpo.

MUESTRA C

Mezcla Catalizador : 1%  
Cuerpo : Ninguno  
Tiempo de Fraguado : 2 horas  
Reacción calórica : Minima



Observaciones: Temperatura controlada por la mezcla del catalizador. A pesar de no tener cuerpo en la mezcla para absorber el calor, la reacción se consigue fría por efecto de los reactivos.

MUESTRA D

Mezcla Catalizador : 2%  
Cuerpo : Ninguno  
Tiempo de Fraguado : 20 minutos  
Reacción calórica : Violenta



Observaciones: Solidificación antes de la reacción calórica.  
Notar el poliéster ya conformado, y la deformación posterior del molde.  
En esta reacción la temperatura no se controla ni con cuerpos ni con reactivos.

### III ANALISIS Y PROCESO DE LA OBRA

Se plantean desde el principio, dos apartados muy específicos como presupuesto inicial, para la realización de esta obra.

- 1/ Su planteamiento estetico-plástico.
- 2/ Su solución tecnico-experimental.

La obra en cuanto a temática, mantiene una unidad, "cabezas", con claro parecido de rasgos y actitud reposada. Todas ellas como hundidas en el subsuelo de lo lejano, evocando culturas olvidadas en el tiempo y en el espacio. el tratamiento de estas con volúmenes amplios y la supresión del cuello imposibilitando el movimiento, suavizan y a la vez refuerzan un dramatismo patente en su actitud pasiva, anclada.

Cada cabeza en cuanto a material, varia, ya que las cargas y pátinas dependen del acabado propuesto. en las primeras (cargas), se han utilizado para conformar las piezas atendiendo a su verdadera configuración . Esto es, si tratamos de reproducir sinteticamente una piedra, se estudiara estructuralmente, y reproduciremos su composición y proceso natural. De esta manera, la pieza ha de plantearse maciza. Las vetas se planifican. Los colores serán los naturales de las cargas. y estas, mineral en grano (cabeza I).

En el segundo ejercicio(cabeza II) se sigue el planteamiento anterior. Se trata de reproducir sinteticamente una terracota. El calor de cocción lo sustituiremos por la resina, que actua como aglutinante. La carga es barro molido y la pieza se construye hueca.

Ni en la I, ni en la II, se han utilizado pátinas. Los acabados son de lija y el color natural.

Por el contrario la pieza III trata la resina en su aspecto mas convencional: la pátina/Sin embargo, no por convencional es el mas logrado.

Por razones obvias de uso e identificación se ha elejido un acabado de bronce. La tonalidad es lo de menos, ya que el bronce es un material muy versatilen este sentido. Por consiguiente, siempre tendremos un abanico amplio de posibilidades con temple, pigmentos, cera y grafito.

Pero es la base lo que a nuestro juicio suele frecuen-

temente fallar.

Si utilizamos un poliester al que tengamos inmediatamente que neutralizar con la pátina, estaremos perdiendo desde el principio la base fundamental del trabajo, esto es, la transparencia. No hagamos pátinas apagadas y mates, el resultado será catón piedra. El tiempo, que es maestro en esto, cuenta siempre con lo que hay debajo, nos deja intuir la materia. La adorna, la enriquece pero no la esconde.

Es evidente pues, que a la resina tendremos que darle color y brillo lo mas aproximado al natural del bronce. Una purpurina sintética en xpry puede servirnos en la mezcla y posteriormente, en el retoque antes de la pátina.

Se ha trabajado en hueco.

En ninguno de los tres ejercicios se usó la fibra de vidrio.

Brachans. Diccionario popular de las ciencias y la técnica.  
Gustavo Giliza. Barcelona.

El libro práctico del poliester y la fibra de vidrio. H. J. Warrington.  
Torres Ediciones. Barcelona.

fmdo. Rocio Robles Sanchez.

Rocio Robles

## BIBLIOGRAFIA

Escultura. Modelado y Ceramica. Técnicas y materiales.

Ediciones Herman Blume. Coordinado por Barry Midgley-Mad

Manual del artista H. Blume: Ediciones Materiales técnicos.

La escultura: Procesos y principios. Rodolf Wittkower. Alianza Forma.

Las Técnicas Artísticas Ed. Catedra. Conrado Maltese.

Brockhaus. Diccionario popular de las ciencias y la técnica.

Gustavo Gilisa. Barcelona.

El libro practico del Poliester y la Fibra de Vidrio. R.H. Warring.

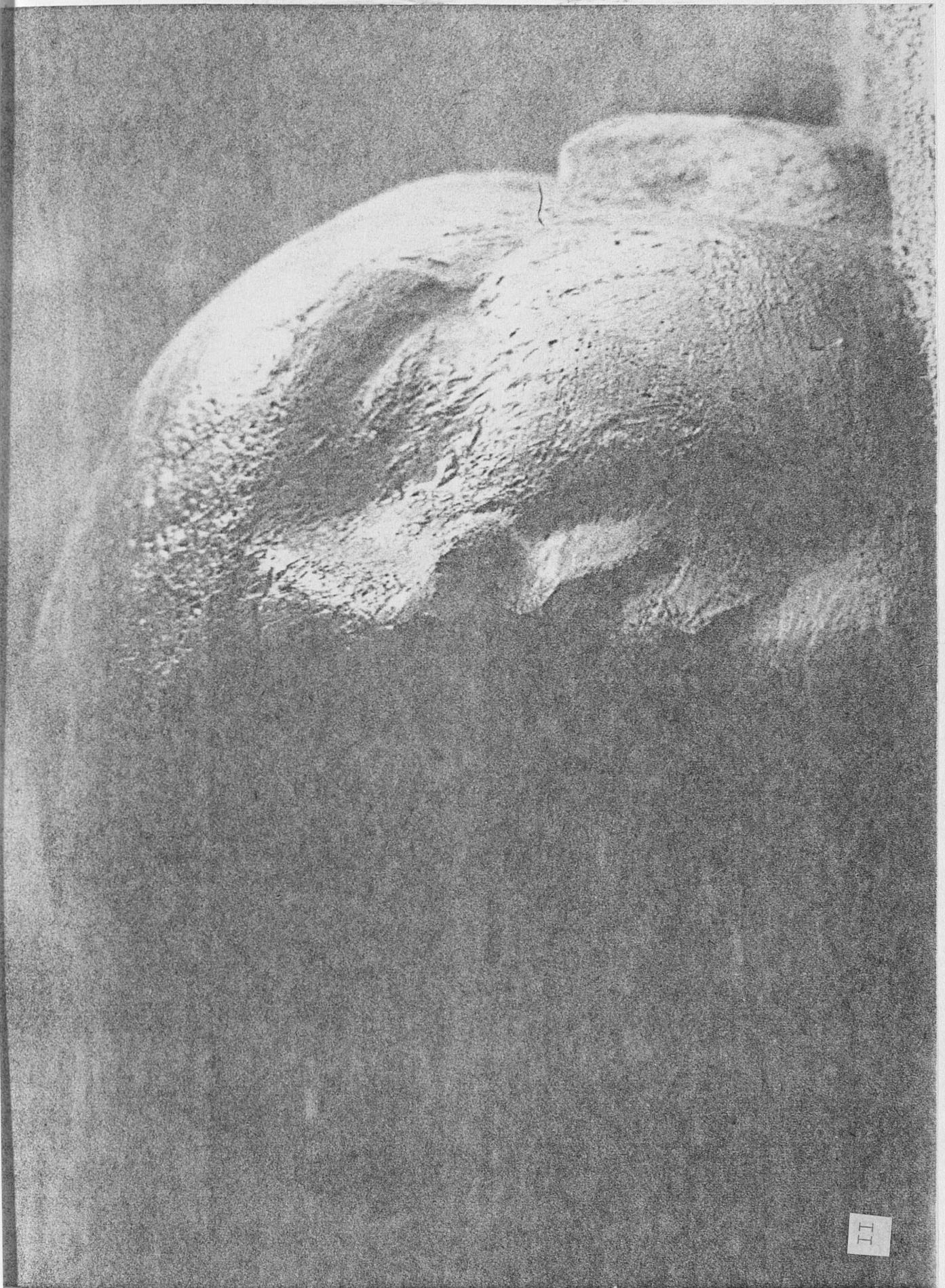
Borras Ediciones. Barcelona.



I



III



11

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
BIBLIOTECA



\* 6 6 0 3 0 6 2 1 7 2 \*