

PRINCIPIOS DE LIOFILIZACION

Eduardo Posada F.*

LIQC.

Texto de las conferencias dictadas en la
Fábrica de Café Liofilizado en la semana
del 8 al 12 de Junio de 1.981.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
Introducción	i
<u>CAPITULO 1</u>	
Algunos fenómenos físicos importantes	1
1.1. Propiedades físicas del agua	1
1.2. Nociones de transferencia de calor y materia	5
1.3. Algunas nociones sobre vacío	8
<u>CAPITULO 2</u>	
El proceso de congelación	12
2.1. Congelación del agua pura	12
2.2. Congelación de una solución binaria	13
2.3. Depresión del punto de congelación	15
2.4. Congelación de soluciones complejas	15
2.5. Nucleación y crecimiento de los cristales de hielo	16
2.5.1. Nucleación	17
2.5.2. Crecimiento y forma de los cristales de hielo	20

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
<u>CAPITULO 3</u>	
Nociones sobre crío-concentración y espumación	23
3.1. La crío-concentración	23
3.1.1. Tipos de cristalizadores	25
3.1.2. Sistemas de separación	27
3.1.3. Sistema Grencó	30
3.2. Algunas propiedades del café es pumado	30
3.2.1. Generalidades	31
3.2.2. Factores que afectan la espuma ción	39
<u>CAPITULO 4</u>	
Liofilización	40
4.1. Congelación de extractos espuma dos	41
4.2. Liofilización	42
4.2.1. Liofilización de una capa conge lada	44

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
4.2.2. Liofilización de una partícula	46
4.2.3. Secado de una capa de partículas	51
4.3. Variaciones de las propiedades físicas del producto	52
4.3.1. El fenómeno de colapso durante la liofilización	52
4.3.2. Cambios de color durante la liofilización	52
4.3.3. Variaciones del peso específico, de la resistencia mecánica del producto	53
4.4. Retención de aromas	54
Bibliografía	57
Anexo I - Definición de algunos parámetros físicos	58
Anexo II	
Tabla I.-Contenido de agua de diversos materiales	
Tabla II-Propiedades escogidas del agua y el hielo	
Tabla III-Presión de vapor del agua debajo de 100°C	
Tabla IV -Presión de vapor del hielo	

I N T R O D U C C I O N

En el presente trabajo se presentan de manera resumida los fenómenos básicos que son necesarios para una adecuada comprensión del proceso de liofilización.

La mayor parte de las investigaciones que se han llevado a cabo sobre el tema, estaban encaminadas a obtener información fundamental y se hicieron utilizando sistemas particularmente simples. Ese hecho hace que la generalización de los resultados que aquí se exponen a productos complejos como el café debe hacerse con prudencia. En la mayoría de los casos se requiere investigación específica, como la que se está llevando en el LIQC actualmente antes de poder aplicar las teorías existentes a procesos industriales como el de la Fábrica de Chinchiná.

En el primer capítulo se hace un breve repaso de algunos fenómenos físicos importantes para la comprensión de los procesos descritos más adelante. Teniendo en cuenta el importante papel que juega la congelación para las otras operaciones consideradas, el capítulo segundo se dedica exclusivamente a su estudio. El capítulo tercero, incluye una descripción del proceso de concentración y la discusión de algunas propiedades del café espumado. Por último, en el capítulo cuarto se examinan los diversos aspectos de la liofilización con énfasis en el problema de la retención de volátiles.