

LA CIENCIA **del**

CHOCOLATE



STEPHEN T. BECKETT

Editorial ACRIBIA, S.A.



Índice de contenido

Prefacio	xi
Glosario	xiii

CAPÍTULO 1

La historia del chocolate	1
El chocolate como bebida	1
Comiendo chocolate	3
Chocolate crumb o miga de chocolate	6
Chocolate blanco	7
Marketing del chocolate en el Reino Unido	7
El chocolate es bueno para ti	8
Referencias	8

CAPÍTULO 2

Ingredientes del chocolate	9
Habas de cacao	9
Árboles de cacao	9
Principales países productores de cacao	10
Mazorcas de cacao	11
Fermentación	14
Proceso de fermentación	14
Cambios microbiológicos y químicos	15
Secado	17
Almacenamiento y transporte	18
Azúcar y sustitutos del azúcar	19
El azúcar y su producción	20
Azúcar cristalino y azúcar amorfo	21

Lactosa	23
Glucosa y fructosa	24
Polialcoholes	24
Polidextrosa	26
Leche y otros productos lácteos	26
Grasa láctea	26
Proteínas de la leche	28
Leches en polvo	29
Suero y lactosa en polvo	32
Chocolate crumb	33
Referencias	33
Lecturas adicionales	34

CAPÍTULO 3

Procesado del haba de cacao	35
Limpieza del haba	35
Tostado y descascarillado	36
El problema de la variación del tamaño de las habas	36
Descascarillado o aventado	39
Tostado del haba	40
Tostado del grano y de la pasta	40
Tostadores	41
Cambios químicos durante el tostado	43
Reacción de Maillard	43
Molturación del grano de cacao	45
Molinos para el cacao	47
Molinos de impacto	48
Molinos de discos	48
Molinos de bolas	49
Producción de manteca de cacao y de cacao en polvo	50
Alcalinizado (o proceso holandés)	50
Manteca de cacao	51
Cacao en polvo	53
Referencias	54

CAPÍTULO 4

Fabricación del chocolate líquido	55
Molturación del chocolate	56
Molinos separados para la reducción del tamaño de partículas	58
Molturación combinada o refinado	60
Conchado del chocolate	63
Cambios químicos	64
Reducción de la viscosidad	65
Máquinas para el conchado o conchas	67
La concha longitudinal	67

Conchas giratorias o rotatorias	68
Máquinas en continuo de pequeños volúmenes	71
Las tres etapas del conchado	72
Referencias	73

CAPÍTULO 5

Control de las propiedades de fluencia del chocolate líquido	75
Viscosidad	76
Tamaño de partículas	79
Datos de distribución del tamaño de partículas	79
Efecto del tamaño de las partículas sobre la viscosidad	81
Efecto de las adiciones de grasa sobre la viscosidad	84
Humedad y flujo del chocolate	86
Los emulgentes y la viscosidad del chocolate	87
Lecitina	89
Polirricinoleato de poliglicerol	92
Otros emulgentes	93
Grado de mezclado	94
Referencias	95

CAPÍTULO 6

Cristalización de la grasa en el chocolate	97
Estructura de la manteca de cacao	98
Diferentes formas cristalinas	100
Precristalización o atemperado	104
Mezclas de grasas diferentes (eutécticos de grasas)	106
Fat bloom o eflorescencia grasa en el chocolate	109
Algunos tipos de grasas vegetales distintas de la manteca de cacao	111
Equivalentes de la manteca de cacao (CBEs)	111
Interesterificación enzimática	112
Grasas láuricas sustitutas de la manteca de cacao (CBR láuricas)	113
Sustitutos no láuricos de la manteca de cacao (CBR no láuricos)	115
Grasas bajas en calorías	115
Referencias	117

CAPÍTULO 7

Fabricación de los productos con chocolate	119
Atemperado	120
Almacenamiento del chocolate líquido	120
Atemperadores	120
Medición del atemperado	122
Moldeado	125
Tabletas sólidas	125
Coquillas de chocolate	127

80	Bañadoras	13
17	Mantenimiento del chocolate atemperado	13
17	Solidificación del chocolate	13
17	Túneles de enfriamiento	13
	Grageado	13
	Recubrimiento con chocolate	13
	Grageado con azúcar	14
	Referencias	14

CAPÍTULO 8

	Técnicas analíticas	14
	Determinación del tamaño de partículas	14
	Determinación de la humedad	14
	Determinación del contenido en grasa	15
	Determinación de la viscosidad	15
	Técnicas simples para la fábrica	15
	El método estándar	15
	Flavor	15
	Seguimiento de la textura	15
	Tipo y cantidad de cristales	15
	Resonancia Magnética Nuclear	15
	Calorimetría diferencial de barrido	15
	Referencias	16

CAPÍTULO 9

	Envasado de los productos con chocolate	16
	Legislación	16
	Nutrición	16
	Vida útil	16
	Envasado	16
	Envuelta de papel de aluminio y papel	16
	Envuelta en flow-wrap	16
	Empaquetado robotizado	17

CAPÍTULO 10

	Experimentos con chocolate y productos que lo contienen	17
	Experimento 1: Azúcar amorfo y cristalino	17
14	Experimento 2: Separación de las partículas	17
17	Experimento 3: Migración de la grasa	17
17	Experimento 4: Separación de la manteca de cacao	17
17	Experimento 5: Viscosidad del chocolate	17
17	Experimento 6: Tamaño de las partículas en el chocolate	17
17	Experimento 7: Efecto de la lecitina	18
17	Experimento 8: Cambiando la fase continua	18
17	Experimento 9: Atemperado del chocolate	18

Experimento 10: Determinación de la textura	183
Experimento 11: Composición del chocolate y control del peso del producto ...	184
Experimento 12: Distribuciones y probabilidades	185
Experimento 13: Cromatografía de los colorantes	186
Experimento 14: Efectividad de los diferentes materiales de envasado	187
Experimento 15: Viscosidad y flavor	189
Experimento 16: Comprobación de la resistencia al calor	190
Experimento 17: Coeficiente de expansión	191
Experimento 18: La reacción de Maillard	192

Índice alfabético	193
-------------------------	-----