

Índice general

Agradecimientos	I
Resumen	III
Abstract	v
1. Introducción	1
1.1. El misterio de la asimetría materia-antimateria	1
1.2. Condiciones de Sakharov	3
1.3. La expansión del universo y el apartamiento del equilibrio	3
1.4. ¿Es posible la bariogénesis en el Modelo Estándar?	4
1.4.1. Esfalerones	4
1.4.2. Transición de fase electrodébil y violación de CP	8
1.5. Algunas teorías de bariogénesis	9
2. Elementos básicos de leptogénesis	11
2.1. La conexión entre dos misterios	11
2.2. El nuevo lagrangiano	12
2.3. Los nuevos parámetros	12
2.4. Las condiciones de Sakharov en leptogénesis	14
2.5. La violación de CP en los decaimientos	16
2.6. Ecuaciones de Boltzmann	19
2.7. Unitariedad, apartamiento del equilibrio y generación de asimetría	26
2.8. El rol de M_1	29
2.9. El rol de \tilde{m}_1	31
2.9.1. Régimen de washout fuerte	33
2.9.2. Régimen de washout débil	35
2.10. Aproximaciones y modelos particulares	39
3. Efectos del Higgs y los esfalerones	41
3.1. Introducción	41
3.2. Ecuaciones de Boltzmann con todas las asimetrías	42
3.3. Equilibrio químico	44
3.3.1. Consideraciones generales	44

3.3.2. Regímenes de temperatura	46
3.4. Discusión	50
4. La importancia del sabor en leptogénesis	53
4.1. Introducción	53
4.2. Parámetros para describir la estructura de sabor	54
4.3. Asimetría CP	56
4.4. Ecuaciones de Boltzmann con sabor	58
4.5. Equilibrio químico	61
4.6. Resultados y discusión	66
4.6.1. Las eficiencias	66
4.6.2. Casos con $\Delta K_i = 0$	68
4.6.3. Casos dominados por los términos ΔK_i	70
5. Violación de CP en los scatterings	75
5.1. Introducción	75
5.2. La asimetría CP en los scatterings	75
5.3. Ecuaciones de Boltzmann con las asimetrías CP de los scatterings	79
5.4. Los efectos	82
5.4.1. Régimen de washout fuerte	83
5.4.2. Régimen de washout débil	84
6. Conclusiones	91
A. Neutrinos de Majorana	95
A.1. Definición	95
A.2. Propiedades electromagnéticas	96
B. Masa de neutrinos	99
C. Decaimientos y secciones eficaces	103
C.1. Notación, convenciones y reglas de Feynman	103
C.2. Algunas propiedades	106
C.3. Las secciones eficaces	107
D. Ecuaciones de Boltzmann	113
D.1. Notación	113
D.2. Algunas Propiedades	114
D.3. Los procesos	115
D.3.1. Decaimiento de N	115
D.3.2. Intercambio de H en el canal s ($\Delta L = 1$)	116
D.3.3. Intercambio de H en el canal t ($\Delta L = 1$)	116
D.3.4. $LL \leftrightarrow \bar{H}\bar{H}$: Intercambio de N en los canales t y u ($\Delta L = 2$)	117
D.3.5. $LH \leftrightarrow \bar{L}\bar{H}$: Intercambio de N en los canales s y t ($\Delta L = 2$)	118
D.3.6. Procesos con bosones de gauge ($\Delta L = 1$)	119

D.3.7. Procesos con $\Delta L_i \neq 0$ y $\Delta L = 0$	120
D.4. Las ecuaciones de Boltzmann	120
E. Cota para la asimetría CP dependiente del sabor	123
Bibliografía	125
Trabajos Publicados	131