

INDICE

Prefacio

13

Advertencia a la segunda edición

14

Introducción

Ecología: Definición y Marco

15

Subdivisiones de la Ecología

16

Ecología Forestal. Conceptos y principios

17

Autoecología. Los factores del ambiente forestal

21

Primera Parte

EL CLIMA

<i>Clasificación climática</i>	24	1.7.2. Transpiración	52
a) Clasificación de Köppen	24	1.7.3. Fotoperiodismo	52
b) Clasificación de Thornthwaite	27	1.7.4. Fototropismo	55
c) Diagramas climáticos u ombro- términos	29	1.8. Medición de la luz	58
d) Climográficos	30		
<i>Clima y vegetación</i>	30		
		CAPITULO II	
		<i>Temperatura</i>	
CAPITULO I		2.1. Causas de variación de la tempera- tura ✓	62
<i>Radiación solar y luz</i>		2.1.1. Variaciones diarias y estacio- nales	62
1.1. Balance de Energía y de Radiación	34	2.1.2. Variaciones causadas por el bosque, la cubierta vegetacional y la hojarasca	65
1.2. Radiación solar en el bosque	34	2.1.3. Variaciones de la temperatura del suelo según su color, porosi- dad y contenido de agua	70
1.3. Luz ✓	35	2.2. Factores de la variación geográfica de la temperatura	71
1.4. Calidad de la luz ✓	36	2.2.1. Latitud	71
1.5. Intensidad de la luz ✓	37	2.2.2. Distancia a las masas de agua, corrientes oceánicas y vientos predominantes	71
1.5.1. Latitud	37	2.2.3. Altitud	73
1.5.2. Atmósfera y altitud	37	2.2.4. Variaciones de la temperatura debidas a la topografía local	73
1.5.3. Topografía	38		
1.5.4. Cubierta vegetal	39		
1.5.5. Efectos del bosque sobre la in- tensidad de la luz	39		
1.6. Duración de la luz. Fotoperíodo ✓	41		
1.7. Efectos fisiológicos de la luz sobre los árboles	42		
1.7.1. Fotosíntesis y crecimiento	42		
Tolerancia y tolerancia a la sombra	44		

2.3.	Efectos fisiológicos de la temperatura sobre los árboles	80	3.7.2.	Rocío	115
2.3.1.	Germinación de semillas	81	3.7.3.	Escarcha y granizo	115
2.3.2.	Termoperiodismo	83	3.7.4.	Nieve	115
2.3.3.	Fenología y temperatura	83	3.7.5.	Lluvia	118
2.3.4.	Fotosíntesis y respiración	84	3.8.	Distribución estacional de la precipitación	119
2.3.5.	Transpiración y absorción de agua	86	3.9.	Variación geográfica de la precipitación	121
2.4.	Efectos y daños en las plantas producidos por las bajas temperaturas	89	3.10.	Aspectos de la precipitación en Chile	122
2.4.1.	Daños invernales	90	3.11.	Intercepción de la precipitación en el bosque	124
2.4.2.	Formas de vida de Raunkiaer	92	3.12.	Medición de la precipitación e intercepción	127
2.5.	Efectos y daños producidos en las plantas por las altas temperaturas	94			
2.6.	Temperatura y distribución de las plantas	97			
2.7.	Medición de la temperatura	97			

CAPÍTULO III

Humedad atmosférica y precipitación

3.1.	La humedad atmosférica	102	4.1.	La atmósfera	129
3.2.	Variaciones en la humedad atmosférica	104	4.2.	Polución atmosférica	129
3.2.1.	Variación diaria y estacional	104	4.3.	El viento	131
3.2.2.	Variación vertical	105	4.4.	Los vientos en Chile	133
3.2.3.	Variación con la cubierta vegetal	106	4.5.	Efectos del bosque sobre el viento	135
3.3.	Medición de la humedad relativa	109	4.6.	Efectos del viento sobre las plantas	137
3.4.	Evaporación	109	4.6.1.	Evapotranspiración y desecación	137
3.5.	Medición de la capacidad evaporativa del aire	111	4.6.2.	Enfriamiento	139
3.6.	Precipitación	113	4.6.3.	Fotosíntesis	140
3.7.	Formas de precipitación, su importancia para las plantas y efectos del bosque sobre ellas	113	4.6.4.	Otros efectos deformadores del viento	140
3.7.1.	Nubes y neblinas	113	4.6.5.	Influencia de la sal pulverizada del mar en las costas	141
			4.7.	Efectos físicos del viento sobre el bosque	142
			4.8.	Erosión eólica	144
			4.9.	Cortinas cortavientos	144
			4.10.	Polinización y diseminación de semillas por el viento	148
			4.11.	Medición del viento	149

CAPÍTULO IV

Viento y atmósfera

Segunda Parte
EL SUELO

<i>Características particulares de los suelos en terrenos cubiertos con bosques o bajo uso forestal</i>	151	5.2.	El sistema suelo	167
<i>Importancia y uso de los suelos en el manejo forestal</i>	153	5.2.1.	Desarrollo del perfil	167
		5.2.2.	Factores formadores del suelo	169
		5.2.2.1.	El clima	169
		5.2.2.2.	Los organismos vivos y particularmente la vegetación	176
		5.2.2.3.	El material original	177
		5.2.2.4.	La topografía	178
		5.2.2.5.	El tiempo	182
		5.3.	Principales tipos de suelos	182

CAPÍTULO V

Formación del suelo

5.1.	Materiales originales	155
5.1.1.	Tipos de rocas	156
5.1.2.	Transporte de materiales	159
5.1.2.1.	Material residual	159
5.1.2.2.	Material transportado	161

CAPITULO VI

Características físicas del suelo

6.1. Composición granulométrica: textura del suelo	185
6.1.1. Importancia ecológica de la textura del suelo	188
6.1.2. Importancia silvicultural de la textura del suelo	189
6.2. Agregación del suelo: Estructura	190
6.2.1. Importancia ecológica de la estructura del suelo	192
6.3. Densidad aparente del suelo	193
6.3.1. Factores que afectan a la densidad aparente	194
6.3.2. Importancia ecológica de la densidad aparente del suelo	195
6.3.3. Compactibilidad	195
6.4. Porosidad del suelo	196
6.4.1. Factores que afectan a la porosidad. Efectos del bosque	197
6.4.2. Importancia ecológica de la porosidad del suelo	198
6.5. Aireación del suelo	198
6.5.1. Factores que afectan a la aireación del suelo	199
6.5.2. Importancia ecológica de la aireación del suelo. Efectos morfológicos y fisiológicos sobre los árboles	200
6.5.3. Adaptaciones de los árboles a la mala aireación	202
6.6. Profundidad del suelo	203
6.7. Color del suelo	205
6.8. Temperatura del suelo	206

CAPITULO VII

El agua y la humedad del suelo

7.1. Origen y pérdidas del agua del suelo. Esgurrimiento	208
7.2. Clases de agua del suelo	211
7.3. El agua subterránea	213
7.3.1. Efecto recíproco entre el bosque y el agua subterránea	213
7.4. Constantes de humedad del suelo	217
7.5. Agua disponible o aprovechable y no disponible para las plantas	222
7.6. Factores que afectan a la absorción del agua del suelo	222
7.7. El potencial hídrico en la planta	224
7.8. El sistema o continuo suelo-planta-atmósfera	225
7.9. Efectos del bosque sobre la humedad del suelo	228

7.10. Importancia ecológica y efectos fisiológicos del agua del suelo sobre las plantas	229
7.11. Algunos aspectos silviculturales en relación con la humedad del suelo	233
7.12. Medición de la humedad y del déficit de agua en el suelo y en las plantas	234
7.12.1. Medición del agua en el suelo	234
7.12.1.1. Cálculos relacionados con el agua disponible en el suelo	236
7.12.1.2. Medición del agua en la planta	238
7.13. Clasificación de las plantas en función de sus relaciones hídricas	241

CAPITULO VIII

Características químicas del suelo

8.1. La materia orgánica de los suelos forestales	246
8.2. Desarrollo del humus	248
8.3. Tipos de humus forestal	251
8.4. La relación carbono-nitrógeno	252
8.5. El ciclo del carbono	253
8.6. Importancia ecológica y silvicultural del humus de los bosques	254
8.7. La nutrición mineral de los árboles	255
8.7.1. Nutrientes minerales de las plantas	255
8.7.2. Requerimientos de los árboles y funciones generales de los nutrientes	257
8.8. El ciclo de los nutrientes	260
8.8.1. El ciclo biológico o la absorción de los nutrientes desde el suelo	261
8.8.1.1. Los nutrientes del suelo	261
8.8.1.2. La solución del suelo	262
8.8.1.3. Intercambio catiónico en el suelo	262
8.8.1.4. Saturación de bases	265
8.8.1.5. Capacidad de intercambio aniónico	268
8.8.1.6. La reacción (pH) del suelo y la nutrición mineral	268
8.8.1.6.1. Acidez y alcalinidad	269
8.8.1.6.2. Medición del pH del suelo	272

8.8.1.6.3. Importancia ecológica del pH	272	8.9. Los ciclos biogeoquímicos	278
8.8.1.7. La absorción de los nutrientes por las raíces	275	8.9.1. El ciclo del nitrógeno	278
8.8.1.8. El cierre del ciclo biológico de los nutrientes	276	8.9.2. El ciclo del fósforo	282
		8.9.3. El ciclo del azufre	283
		8.10. Aspectos silviculturales, control de las propiedades químicas y fertilización de los suelos forestales	284

Tercera Parte

FACTORES BIOLÓGICOS

CAPÍTULO IX

Los factores biológicos del medioambiente

9.1. Los factores biológicos del suelo	289	9.2.2. Los animales como factores del medioambiente del bosque	306
9.1.1. La fauna del suelo	289	9.2.2.1. Predación	307
9.1.2. La flora del suelo	292	9.2.2.2. Protocooperación y mutualismo. Polinización y diseminación de semillas	312
9.1.2.1. La rizósfera	293	9.2.3. El hombre como factor del medioambiente forestal	315
9.1.2.2. Bacterias	293	9.2.3.1. El fuego y los incendios forestales	316
9.1.2.3. Actinomicetes	294	9.2.3.1.1. Tipos de incendios forestales	318
9.1.2.4. Hongos	294	9.2.3.1.2. Efectos del fuego sobre el bosque	319
9.1.2.5. Micorrizas	296	9.2.3.1.3. Las quemas en la práctica forestal	328
9.1.2.6. Algas	299		
9.2. Los factores biológicos en el bosque	299		
9.2.1. Las plantas como factores del medioambiente del bosque	299		
9.2.1.1. Interferencia y competencia	299		
9.2.1.2. Amensalismo. Alelopatía	301		
9.2.1.3. Parasitismo	304		
9.2.1.4. Comensalismo. Epífitos	305		

Cuarta Parte

SITIO

CAPÍTULO X

El sitio

10.1. Mediciones directas	332	10.2.2. La vegetación como indicador de la calidad de sitio	337
10.2. Mediciones indirectas	333	10.2.3. Factores del medioambiente como medida del sitio	340
10.2.1. Altura de los árboles dominantes	333		

Bibliografía

349

Índice Alfabético

359