

Dr. G. H. Schwabe

# Aspectos ecológicos de Chile



UALQUIER ser vivo realiza sus actividades y cumple su destino específico prefijado por la ley de la herencia en estrecha y continua interrelación con su medio ambiente. La semilla desarrollará la planta entera solamente, si cae en un suelo que ofrezca las condiciones correspondientes y si el germen encuentra el clima adecuado. Al mismo tiempo, el medio ambiente experimenta una metamorfosis de sus condiciones primitivas, debido a la actividad vital. El crecimiento de bosques, por ejemplo, influye tanto en la estructura del suelo como en el clima local, creando de tal manera un ambiente específico, el espacio vital de una cierta flora y fauna, las cuales no podrían existir fuera del ambiente selvático. En realidad, es una red impenetrable y sin límites de interrelaciones que juntan y reúnen los individuos, las especies, y, en general, los fenómenos vitales dentro del mismo lugar, de tal manera que un famoso investigador, impresionado por estos hechos, constató: *Todo influye en todo.*

La ciencia dedicada a la investigación de las interrelaciones y repercusiones mutuas entre los seres vivos y sus medios ambientes es la ecología. En este nombre "oikología" está comprendido oikós, la casa, como un complejo dinámico, una imagen reducida de la

realidad total, la cual en la multitud imperceptible de fenómenos es denominada más generalmente, vida.

Los dos conceptos esenciales de la ecología son el biótomo, el *espacio vital*, o sea, la escena en la cual se efectúan los procesos biológicos (procesos de la vida) y la *biocenosis*, o sea, el conjunto abigarrado de seres vivos actores. El biótomo (“Lebensraum”) comprende todos los caracteres del medio ambiente, sean físicos o químicos o de orden biológico.

El biótomo de un ave migratoria, por ejemplo, se extiende sobre continentes, mientras que el biótomo de un piojo está limitado por el plumaje del ave en que vive. La biocenosis, término derivado de bios y koinós, significa verbalmente “comunidad de vida” abarcando un sinnúmero de relaciones muy variadas y activas entre los seres vivos dentro de un lugar determinado, o sea, dentro del mismo biótomo. Pertenecen a la biocenosis de un bosque tanto las diferentes especies de árboles y arbustos que lo forman, como también, los hongos simbióticos en sus raíces y las cuncunas, las cuales por su voracidad amenazan la existencia del bosque mismo. La biocenosis comprende, entonces, todo el aspecto de relaciones posibles entre seres vivos, desde la más estrecha dependencia mutua en la simbiosis obligatoria entre dos especies, hasta la correspondencia que existe entre un animal y la planta que le sirve de alimento.

La ecología percibe sus problemas debido a la gran variedad de sus objetos, de maneras muy diversas. La ecología de la especie, por ejemplo, estudia todas sus exigencias respecto a su medio ambiente y las repercusiones de las condiciones ambientales en las manifestaciones de su vida y en su estructura. El por qué de la propagación excesiva de una maleza o las influencias ambientales en la morfología y fisiología de una especie, son temas típicos de esta rama de la ecología. El destino de cada ser vivo se desenvuelve como arreglo entre su carácter genético irrevocable y las fuerzas formativas del medio ambiente. La acción de las últimas es el objeto ecológico. (Sólo en la especie humana interviene en la disputa bipolar de he-

encia y de factores ambientales una tercera potencia, la inteligencia, la cual a menudo actúa ecológicamente como un factor destructivo, paralizándolo o disminuyendo la productividad biológica original del biótomo respectivo, formando estepas y desiertos antropógenos).

A diferencia de la ecología de la especie, la ecología de una cierta biocenosis trata de analizar el sistema dinámico reinante entre las especies pertenecientes a ella y al medio ambiente. Un temario ecológico de gran trascendencia representa las plagas, las cuales se entienden como perturbaciones del equilibrio biológico, debido al desarrollo excesivo de una especie, sea animal o planta a costa de los otros. Además, los perjuicios causados por la intervención civilizadora en la estructura original de un paisaje y su sancamiento o control, pertenecen a las tareas de la ecología aplicada. Respecto a esto recordamos las influencias destructivas de desagües y humos industriales en la flora y fauna local. Para poder estimar y precisar el alcance de tales fenómenos es indispensable conocer en la forma más completa posible la situación ecológica original del terreno afectado, cuya exploración es el objeto de la ecología pura. Es evidente, entonces, que se puede distinguir la ecología aplicada de la pura sólo teóricamente, pues prácticamente de caso en caso, la una es la condición previa de la otra. La ecología de un lugar, de una región o de un país, por otra parte, se preocupa de relacionar las peculiaridades biológicas con los factores determinantes del medio ambiente. Esta rama, la ecología geográfica, se dedica, entonces, a comprender las manifestaciones específicas de la vida dentro de una región como expresión de los caracteres físicos de esa misma región.

Ahora bien, los climas y las condiciones físicas en general del planeta tierra presentan grandes variaciones regionales, las cuales se manifiestan en la diversidad correspondiente de la vegetación y de la fauna. Son en primer término y fuera de la historia biológica, la altura, la latitud, geográfica y la situación en relación al mar,

los factores más decisivos en la ecología regional. Sólo mencionando estos factores ya se dirige la atención a nuestro país, de carácter tan peculiar con respecto a las tres calidades indicadas. Una muralla muy alta de la cordillera en dirección perpendicular al ecuador y paralela a la costa cercana se extiende sobre más de cuatro mil kilómetros. Ya tan sólo observando estos hechos conocidos se presentan varios aspectos ecológicos impresionantes. Tratando de evitar la tentación que emana de la riqueza extraordinaria de la naturaleza chilena, nos restringimos a constatar no más que unas pocas advertencias al respecto.

*A diferencia de la mayoría de los otros países continentales, Chile representa una unidad ecológica, no obstante el espectro casi completo de condiciones climáticas que abarca al país.* Toda su costa está caracterizada por el régimen de corrientes frías, las cuales traen aguas del lejano sur y de la profundidad. La cordillera en toda su extensión ataja el mar, atmosférico del Océano Pacífico, exponiendo el país entero a las consecuencias correspondientes. La aridez mortal del norte, la humedad extrema del sur, el cambio anual y periódico de sequía veraneal a inviernos lluviosos en la zona central, todas estas particularidades aparentemente contradictorias, surgen de una sólo raíz. *En toda la variedad climática del país existe un fenómeno común: la temperatura media del aire queda marcadamente bajo el nivel correspondiente a la latitud geográfica,* debido a la influencia decisiva de la corriente de Humboldt, o lo que es lo mismo, la radiación solar es mucho más intensa que en otros países de temperaturas parecidas.

Una superficie expuesta al sol chileno se calienta en relación a la temperatura del aire más que en otros países. El suelo cultivado, la hoja verde, que produce la materia orgánica, el espejo de los lagos y aguas y la piel del hombre son superficies expuestas a estos agentes y sus funciones son *influidas* tanto por la radiación solar como por el calor del ambiente y la relación entre ambos agentes. Las consecuencias resultantes, son sin duda múltiples, pero to-

davía en su mayoría desconocidas. La discrepancia típica chilena entre el clima de temperatura y el de la insolación influye profundamente en el carácter ecológico de todo el país, y en su producción biológica. En toda la zona central y sobre todo en las provincias de Maule a Cautín, las pendientes dirigidas al norte, expuestas en mayor escala a la insolación y al mismo tiempo a las lluvias, generalmente son más débiles en su productividad vegetal y presentan, una vez desnudas, el máximo de la erosión. En la exposición al norte, atacan las fuerzas destructivas más severamente, debido a los cambios bruscos de calor secante y humedad excesiva. Estos cambios extremos aceleran el desgaste por la intemperie y afectan también la estructura mecánica y microbiana del suelo, disminuyendo su fertilidad progresivamente. Sólo protegidos por una cubierta permanente de vegetación, tales terrenos pueden mantener su productividad.

Terrenos desnudos, suelos cultivados no pueden soportar por períodos prolongados dichas influencias sin degenerar y empobrecer, pues el calentamiento por insolación prepara y favorece marcadamente la extracción posterior del suelo por las lluvias. Mientras que en la aridez del norte, los suelos por carencia de precipitaciones conservan su *riqueza* mineral, cuyo exceso a menudo, impide un desarrollo normal de la vegetación, los suelos de las zonas explotadas por actividades agrícolas tienden a perder sus reservas solubles por extracción acuosa que afecta simultáneamente todos los minerales solubles. En estas circunstancias residen los grandes éxitos que se observa en la abonadura con ceniza de madera y los llamados "abonos completos".

Es el mar, el que no sólo ataca la costa chilena, sino que absorbe además la materia móvil del interior del país por medio de lluvias continuadas que actúan como lenguas aspiratorias del mar estiradas a la tierra. Sólo una vegetación permanente y suficientemente tupida es capaz de contrarrestar tal intervención. Los terrenos originalmente cubiertos por selvas, aunque produzcan en los pri-

meros años del cultivo agrícola cosechas muy favorables, esa fertilidad suele ser transitoria y seguida por una decadencia creciente del rendimiento, la cual se puede atrasar a veces por abonaduras, pero en general no preservar por completo. Culmina la decadencia creciente de los suelos en la erosión mecánica, la cual finalmente arrastra todo el horizonte productivo del suelo, llevándolo en dirección hacia el mar. Existen publicaciones que acusan duramente a la agricultura chilena por estos hechos. No se puede negar por completo la culpa humana, pero no es mayor ni menor que en otros países donde se roca selvas por el fuego y cultivan la tierra en formas acostumbradas. Ni una de las publicaciones mencionadas da cuenta de la predisposición peligrosa que reside en la naturaleza chilena misma, o más preciso, en la discrepancia climática de nuestro país.

El concepto de la catástrofe no incluye una componente de tiempo. Sin embargo, por costumbre, se usa el término catástrofe, con preferencia si se trata de procesos súbitos o de desarrollo acelerado. Por lo tanto, se substraen de la observación ciertas catástrofes, no obstante su gran alcance. Una de las catástrofes grandes y relativamente lentas es la creciente desmineralización de la tierra y la erosión mecánica.

La catástrofe de desarrollo lento, parecida al cáncer, marca sus primeros pasos con signos poco específicos y casi imperceptibles. Decrece la fermentación del suelo, el cual pierde su estructura de migajón, debido a la afección de la vida microbiana por la acción simultánea de la insolación y las consiguientes variaciones bruscas del calor y de la humedad junto con el lavado extractivo por las lluvias, cuyo máximo invernal coincide con el mínimo de actividad y resistencia vegetal. Intervienen, además, en la degradación biológica del suelo los vientos fuertemente secantes de verano. El riego mecánico bien controlado disminuye indudablemente en parte las afecciones indicadas, mientras que los barbechos sufren de perjuicios mayores.

*El suelo debilitado produce alimentos fisiológicamente incompletos ya antes de que decrezca su rendimiento cuantitativo.* Se sabe, entre otras causas, que la generación de ciertas vitaminas indispensables para la alimentación equilibrada del animal y del hombre, sólo se efectúa en la planta en presencia de *iones* de ciertos elementos menores expuestos a la extracción por lluvias abundantes. A menudo sufre el animal ya de síntomas difusos de carencias vitamínicas y minerales antes de que la vegetación de un suelo presente un cuadro típico de decadencia edáfica. Existen muchos fenómenos relacionados con estas circunstancias en nuestras zonas agrícolas.

¿Por qué atraviesan carretas cargadas con algas marinas reseca-  
das (cochayuyo) justamente las regiones amenazadas en mayor es-  
cala por la erosión, para vender su carga a lecherías y criaderos de  
vacunos y caballos? ¿Por qué entra en el sur del país el vacuno en  
las selvas y come allá de preferencia la quila, una planta arraigada  
bastante profundamente en suelos protegidos por una cubierta per-  
manente y extensa de vegetación? ¿Por qué aumenta con la fructifi-  
cación periódica de la quila la propagación del mamífero laucha,  
tan marcadamente dentro de un paisaje notoriamente pobre en ma-  
míferos endémicos? ¿Cuáles son los factores que actúan en la semi-  
lla de la quila? ¿Por qué se restringue la mayor densidad de la po-  
blación humana precolonial a la costa, basando su alimentación en  
mariscos y otros productos marinos? ¿Por qué entre esta población  
preferentemente al interior del país dentro del areal primitivo de  
la araucaria y del avellano, dos árboles cuyas semillas les servían de  
alimento? Todos estos hechos y muchos otros indican la acción de  
menesteres biológicos de completar la alimentación con substan-  
cias, las cuales provienen o del mar o de capas más profundas y no  
afectadas del suelo. Quizás el abuso de vino en ciertas regiones del  
país está relacionada también con la raíz profunda de la vid. (En  
relación a la alimentación chilena y dentro del concepto discutido  
merecen atención también ciertos víveres y especias preferidas am-  
pliamente, a saber: el poroto, el ajo, el ají, la yerba mate y otros).

De todos modos y sin incluir las destrucciones más graves de la tierra misma por agotamiento total y por la erosión mecánica resulta de lo expuesto, la necesidad imprescindible de dedicarse minuciosamente a la capa superficial y amenazada de nuestros suelos, la cual es la productora de la mayor parte de nuestros alimentos. Vale recordar el hecho general que la capa del suelo que abastece al hombre durante la historia ha disminuído su espesor cada vez más, debido a la creciente restricción de la alimentación humana y de los animales domésticos, a plantas anuales y de raíces poco profundas. Es evidente que en suelos de un horizonte superficial degradado, las malezas de raíces profundas encuentran condiciones de competencia favorables. En realidad, las malezas más importantes del país: la galega, la zarzamora y la lengua de gato (*Echium*) desarrollan raíces muy profundas. Por otra parte, la reforestación de suelos agotados es una primera tentativa de recuperar por medio de raíces profundas recursos minerales inaccesibles para el cultivo agrícola.

Por desgracia no es posible regenerar el horizonte agrícola de la tierra simplemente *por* abonaduras o en forma directa por agregación de residuos minerales marinos, los cuales contienen los minerales extraídos del suelo. La presencia de grandes cantidades de sal común en los residuos marinos permite aprovechar ventajosamente dichos materiales sólo para completar la alimentación de animales, pero perjudicaría fuertemente los suelos. Entre las materias primas de origen marino que permiten la aplicación directa y con el mejor éxito y muy ventajosa al suelo debilitado, figuran en primera línea los cienos marinos y los desperdicios de la pesca y de la industria pesquera. Además, la abonadura químicamente bien equilibrada en relación con las exigencias existentes, en sí puede cubrir las deficiencias minerales agudas, pero no es capaz de salvar el suelo desnudo de los factores destructivos que emanan del medio ambiente.

Así se cierra un ciclo. Una necesidad urgente e inmediata es,



sin duda, el abastecimiento químico adecuado de los suelos cultivados, con el fin de asegurar un rendimiento agrícola suficiente, tanto en su cantidad como en su calidad fisiológica y alimenticia. La otra tarea más difícil y de mayor alcance reside en el saneamiento de los suelos dentro de las condiciones ambientales reinantes para poder detener la catástrofe lenta que amenaza cada vez más a nuestras zonas. Se entiende de por sí que los fenómenos indicados son mucho más que un asunto netamente agrícola, pues envuelven un sinnúmero de consecuencias y relaciones con otros campos vitales y tocan directamente, entre otros, la explotación del mar, la producción industrial, la economía futura del país y la capacidad física de sus habitantes.

Para poder resolver el problema entero, decisivo para el desarrollo de nuestras zonas y del país, es indispensable la estrecha cooperación entre los especialistas competentes y los interesados inmediatos. Es necesario completar las investigaciones químicas y fisiológicas relacionadas con la alimentación humana regional por estudios ecológicos y experimentales de la producción biológica. Se debe combinar los métodos adecuados de abonadura agrícola con modos de cultivo y de labranza adaptados a las condiciones ecológicas con el doble fin de asegurar tanto una alimentación suficiente y completa como la conservación de la fertilidad cuantitativa y cualitativa de nuestra tierra.

En realidad, abarca tal concepto, nacido de necesidades inevitables, una labor grande y digna de los mayores esfuerzos.