

## LA INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA EN LOS LIBROS DE TEXTO ESPAÑOLES<sup>1</sup>

CRISTINA JIMÉNEZ ARTACHO

I.E.S. Teresa de Jesús

JOAQUÍN FERNÁNDEZ PÉREZ, JOSÉ FONFRÍA DÍAZ  
Facultad de Biología - Universidad Complutense de Madrid

### RESUMEN

*En este artículo se ha realizado una revisión de los libros de Historia Natural y de Ciencias Naturales disponibles en España, desde principios del siglo XX hasta 1970, tratando de describir cómo y cuándo empezó a producirse la transición desde el estudio sistemático y descriptivo de la naturaleza, propio de la Historia Natural, al estudio de las relaciones entre los seres vivos y el ambiente, propio de la Ecología, y de cómo se reflejó esta evolución en los libros de texto durante el período histórico considerado.*

*El primer libro de texto español que incluía el estudio de la Ecología en el temario fue una Biología, publicada en 1927 por Enrique Rioja y Orestes Cendrero. En 1929, Celso Arévalo, en Lecciones de Biología General, Enrique Álvarez López, en Elementos de Biología y Salustio Alvarado en Biología, introducían contenidos de Ecología. En 1934 Modesto Bargalló, en Las Ciencias Naturales. Sus métodos y su enseñanza, analizaba las relaciones entre los seres vivos y su ambiente.*

*A partir de los años 50, después del paréntesis de la guerra civil y de la posguerra, las nuevas tendencias de la enseñanza europea de las Ciencias Naturales basadas en los estudios del*

### ABSTRACT

*In this article, a review of Natural History and Natural Science books in Spain from the beginning of the XX century until 1970 was undertaken. The intention was to try to describe how and when the transition started from a systematic and descriptive study of Nature, inherent to Natural History, to the study of the relationship between living creatures and the environment, inherent to Ecology, and how this evolution was reflected in textbooks during the period considered.*

*The first Spanish textbook that included the study of Ecology in the table of contents was Biología, published by Enrique Rioja and Orestes Cendrero in 1927. In 1929, Celso Arevalo, in Lecciones de Biología General, Enrique Alvarez Lopez, in Elementos de Biología, and Salustio Alvarado in Biología, introduced some contents of Ecology. In 1934, Modesto Bargalló in Las Ciencias Naturales. Sus métodos y su enseñanza analyzed the relationship between living creatures and environment.*

*Beginning in the 1950s, after the civil war and the post-war period, the new European trends in Natural Science teaching, based in studies of the natural environment, began to be*

medio natural, comenzaron a ser conocidas en España. El pionero en su divulgación fue Carlos Vidal Box, que en *Estudios del medio biológico natural (1959)* proponía que los estudiantes realizasen trabajos prácticos en la naturaleza.

En los libros de texto de bachillerato de los años 60 la *Ecología* y los contenidos ecológicos empezaban a ser cada vez más frecuentes, especialmente en las obras de Emilio Guinea, Florencio Bustinza y Fernando Mascaró. Y fue a partir de 1970 cuando la *Ecología* se introdujo en todos los niveles del sistema educativo español.

known in Spain. The pioneer in this roll out was Carlos Vidal Box, who in *Estudios del medio biológico natural (1959)* suggested students to carry out practical exercises in Nature.

In High School textbooks from the 1960s, Ecology and ecological content was starting to become more frequent, especially in the work of Emilio Guinea, Florencio Bustinza, and Fernando Mascaró. And it was only after 1970 when Ecology was introduced at all levels of the Spanish Educational System.

Palabras clave: Ecología, Enseñanza de las Ciencias Naturales, España, Siglo XX, Libros de Texto, Contenidos Ecológicos.

## Introducción

En las primeras décadas del siglo XX la mayor parte de los textos de *Ecología* disponibles en España eran obras anglosajonas o traducciones de las mismas.

La *Ecología Vegetal* empezó a ser conocida en nuestro país gracias a la obra del ecólogo norteamericano Frederic Clements, *Research methods in Ecology*, publicada en 1905, que fue el primer manual universitario de *Ecología*, y a una obra posterior de John Weaver y Frederic Clements, *Ecología Vegetal*, publicada en 1929, que no se tradujo al español hasta los años 40.<sup>1</sup> La *Ecología Animal* experimentó un desarrollo más tardío, y estaba considerada como una parte de la *Zoogeografía* en los libros de texto extranjeros de *Zoología*, como el de Claus o el de Pierantoni. Fue conocida en España a partir de la obra de Charles Elton, *Animal Ecology*, publicada en 1927 y traducida al español en 1946.<sup>2</sup>

En los años 30 y 40 del siglo XX comenzaron a llegar a España algunas traducciones de libros europeos con contenidos ecológicos. Especialmente interesante fue la publicación en 1953 del libro de Eugene Odum, *Fundamentals of Ecology*, así como la traducción al español de los *Elementos de Ecología* de G.L. Clarke, en 1958, y la *Ecología* de E. Odum, en 1965, utilizado como libro de texto en las universidades españolas a partir de esa fecha.

Entre las publicaciones de los ecólogos españoles, hay que destacar la publicación en 1968 de una obra de Ramón Margalef, *Perspectives in ecological theory*,<sup>3</sup>

en la que proponía la definición de la Ecología como la «Ciencia de los Ecosistemas» y la publicación en 1970 de un artículo de Fernando González Bernáldez titulado *Ecología*,<sup>4</sup> en el que hacía una revisión histórica sobre el origen y desarrollo de esta disciplina.

### La ecología en los libros de texto españoles

Los primeros contenidos ecológicos propiamente dichos empezaron a aparecer en los libros de texto españoles a mediados de la década de los años veinte del siglo XX. Estaban incluidos en las obras de una serie de naturalistas innovadores, influidos por nuevas tendencias (que habían empezado a aparecer primero en Estados Unidos y posteriormente en Europa) que daban a la Ecología el rango de ciencia biológica autónoma.

#### *Odón de Buen (1863-1945)*

Este naturalista, catedrático de Mineralogía y Botánica en la Universidad de Barcelona, colaborador de la Escuela Moderna, impulsor de la oceanografía española, tenía una visión global de las Ciencias de la Naturaleza y proponía un modelo de enseñanza basado en la observación directa del medio natural.

En un libro de texto titulado *Resumen de un curso de Biología*,<sup>5</sup> publicado en 1925, Odón de Buen incluía, dentro del estudio de la Biología General, un capítulo que estudiaba las relaciones de los seres vivos con el medio. Al explicar la relación existente entre los seres vivos entre sí y con su ambiente, aparecían contenidos ecológicos:

Ningún ser se halla aislado en la naturaleza; todos están sometidos a la acción del medio que les rodea; /.../ Obran, desde luego, tanto sobre las plantas como sobre los animales, las condiciones fisico-químicas que les rodean: el calor, la luz, el aire, el terreno o el agua si se trata de seres acuáticos. /.../ Pero no son tan sólo los agentes fisico-químicos los que excitan a los organismos vegetales o animales; tienen éstos entre sí relaciones de mutua dependencia.<sup>6</sup>

Odón de Buen también escribió artículos geobotánicos en los que mostraba su preocupación por la deforestación, la erosión y la desertización. Se le puede considerar como un precursor de las ideas conservacionistas en España [JIMÉNEZ ARTACHO y cols. 2004].

#### *Enrique Rioja Lo Bianco (1895-1963) y Orestes Cendrero Curiel*

El primer libro de texto español que incluía el estudio de la Ecología en el temario fue publicado en 1927 por Enrique Rioja y Orestes Cendrero, ambos catedráticos de Historia Natural, con el título de *Biología*.<sup>7</sup> Rioja fue uno de los introductores del enfoque ecológico en la enseñanza de las Ciencias Naturales,

proponiendo un método pedagógico basado en la observación directa de los procesos naturales. [JIMÉNEZ ARTACHO y cols. 2004].

Rioja y Cendrero escribieron su libro ajustándolo al «Cuestionario Oficial de Biología», según el cual se dividía el estudio de la asignatura en tres partes: Biología, Zoología y Botánica. Se estudiaba la «Ecología Animal», considerada como una parte de la Zoología, independientemente de la «Distribución geográfica de los animales», a la que también se dedicaba un capítulo. La «Ecología Vegetal» se incluía en los temas de Botánica, de forma independiente a la «Distribución geográfica de los vegetales». El plan de estudios dedicaba seis horas semanales al estudio de la Biología.

Entre los temas ecológicos tratados en dicho Cuestionario oficial de Biología se encontraban los siguientes:

Ecología animal: El animal en sus relaciones con las condiciones físico-químicas y biológicas del medio. Parasitismo. Comensalismo. Simbiosis. Medios de defensa de los animales. Ecología de la reproducción. El instinto maternal. Puesta: cuidados y nutrición de la prole. Asociaciones de animales de la misma especie.

Ecología vegetal: La planta en sus relaciones con las circunstancias físico-químicas y biológicas del medio. Simbiosis y parasitismo. Ecología de la reproducción de las plantas.

En este libro, la Ecología Animal era definida como «*el modo en que los animales reaccionan ante las circunstancias del medio ambiente*». <sup>8</sup> Los autores insistían en la marcada relación existente entre los animales y el medio en el que habitaban. No daban, en cambio, ninguna definición de Ecología Vegetal. Seguían la tendencia imperante en la época, estudiando por separado la Ecología Vegetal y la Ecología Animal, sin establecer ninguna relación entre las comunidades vegetales y animales.

#### *Francisco García del Cid y de Arias (1897-1965)*

En su *Introducción al estudio de la Zoología*, de 1928, dedicaba un capítulo a la Ecología, en el que consideraba como objeto de estudio de esta disciplina temas como el estudio de la distribución geográfica de los animales y la lucha por la existencia. Según él «*La Ecología estudia la distribución de los animales y sus relaciones con el medio*». <sup>9</sup>

Al hacer referencia a las faunas que ocupan los diferentes medios (mar, aguas dulces, tierra), García del Cid describía con bastante precisión las características físicas de cada ambiente y las principales adaptaciones que permiten la vida animal en ellos, con un enfoque moderno para la época.

*José Fuset y Tubiá (1871-1952)*

En 1928, José Fuset y Tubiá, catedrático de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, publicó *Manual de Zoología*.<sup>10</sup> Dedicaba la primera parte del libro a temas generales de Biología y la segunda a la Zoología. En el capítulo XI de la primera parte trataba la «Ecología o distribución de los animales». En dicho capítulo no aparecía, sin embargo, ninguna definición del concepto de Ecología, simplemente utilizaba la palabra como título, y además no establecía la diferencia entre Ecología y Distribución Geográfica, que ya aparecía en el libro de Rioja y Cendrero un año antes. En cambio, sí definía la Ecología en otro libro, *Diccionario Tecnológico de Biología*, publicado en 1931:

Ecología: Ciencia biológica que trata de las relaciones de los organismos con el mundo exterior, ya considerándolas en sus condiciones de existencia, ya en las de su distribución geográfica.<sup>11</sup>

En 1941, un año después de que Fuset y Tubiá fuese separado del servicio activo de la enseñanza, apareció su *Biología general*, un texto en el que planteaba una Biología moderna y evolucionista, cuya tercera parte se dedicaba a «*la Ecología, ciencia biológica en pleno desarrollo, reveladora de que la vida del organismo no se concibe más que en el medio, a cuyas condiciones aquel se acomoda y sobrevive, es decir, se adapta. La interdependencia de los organismos y el medio, sus interacciones mutuas, sus asociaciones, su distribución, su distribución geográfica, son cuestiones excepcionalmente interesantes que no deben soslayarse en un tratado de Biología moderna. /.../ Persuadidos de la importancia de la Ecología, hemos dado a esta parte del libro la extensión y el sentido evolucionista que requiere el contenido de esta rama de la Biología*».<sup>12</sup>

A pesar de que en dicho texto seguía sin establecerse una distinción clara entre Ecología y Distribución Geográfica, se hacía un extenso estudio (casi un centenar de páginas) de las relaciones de los organismos con los diferentes medios que pueden ocupar, cuyas características se definían de manera exhaustiva.

*Celso Arévalo (1885-1944)*

Fue catedrático de Historia Natural en Valencia y posteriormente en el Instituto Cardenal Cisneros de Madrid, cuya cátedra ganó en 1918. En los numerosos libros de texto de Historia Natural que publicó entre 1920 y 1940 (muchos de los cuales se conservan en la excelente biblioteca del departamento de Biología del Instituto Cardenal Cisneros de Madrid) se incluían contenidos ecológicos.

En el libro titulado, *Tratado Elemental de Historia Natural*,<sup>13</sup> de 1919, Arévalo definía la *Etología* como «*estudio de las costumbres*», y la *Biología* como «*estudio de la actividad de los seres en relación con el medio en el que viven*».

En 1927 publicó el libro titulado *Nociones de Historia Natural*,<sup>14</sup> adaptado al temario oficial de Historia Natural, que dividía la materia de estudio en las siguientes partes: Geología, Biología, Botánica y Zoología. Dentro de la Zoología se incluía la Biogeografía, y en dicho capítulo Arévalo ya utilizaba el término «ecológico» al referirse a la distribución geográfica de los seres vivos:

Para que una especie se presente en un determinado paraje se precisan, pues, dos circunstancias: una biogeográfica, es decir, que esté dentro del área de dispersión de la especie, y otra ecológica; es decir, que reúna como estación condiciones adecuadas a la vida del ser.<sup>15</sup>

También de 1927 es el libro *Principios de Historia Natural*,<sup>16</sup> en el que Arévalo dedicaba un capítulo al tema de la adaptación, definida como «la concordancia entre la conformación de los seres vivos y sus partes con el modo de vida de aquéllos y el funcionamiento de éstas», poniendo numerosos ejemplos en un tono muy didáctico.

Dedicaba otro capítulo al tema de la selección, destacando su papel adaptativo al suprimir las formas inadaptadas y favorecer el desarrollo de las aptas para vivir. Aunque no introducía la Ecología en el temario, hacía referencias a las relaciones de los seres vivos entre sí y con el medio.

Arévalo desarrolló algunos contenidos ecológicos en un libro de texto escrito en 1929, *Lecciones de Biología General*,<sup>17</sup> explicadas, como decía en la portada, en el Instituto del Cardenal Cisneros, según el cuestionario vigente del Bachillerato universitario. Este es el primer libro de Arévalo en el que aparece la Ecología, (considerada como una de las partes de la Biología), siendo su objeto de estudio «El ambiente de las individualidades vivientes e influencia sobre ellas».<sup>18</sup> En este libro Arévalo escribía que «un organismo no es una entidad abstracta e independiente, sino un elemento en interacción con los que le rodean y que más o menos directamente con él se relacionan».

En los años 30 Arévalo publicó *Historia Natural Española. Zoología* (1936).<sup>19</sup> Era un texto que describía el hábitat, alimentación y costumbres de las especies estudiadas, relacionando los animales con las zonas climáticas en las que se distribuían. A propósito de la distribución geográfica de los animales, Arévalo resaltaba que fue preciso que los españoles recorrieran el mundo para que los científicos empezaran a fijarse en el tema. Citaba al jesuita español José Acosta, como el primero que escribió, a finales del siglo XVI, acerca de las causas de la falta de homogeneidad en la distribución de los animales en la tierra en su obra *Historia Natural y Moral de las Indias*.<sup>20</sup>

En este libro Arévalo también se refería a las modificaciones provocadas por el ser humano en las distintas zonas de la tierra en las que había introducido animales: los caballos salvajes de las pampas argentinas, procedentes de los introducidos por los españoles, que habían transformado la vida de los pueblos primitivos.

vos que habitaban aquellas regiones, terminando por convertirse este ganado en imprescindible para aquel territorio. En cambio, los conejos introducidos por los ingleses en Australia se habían convertido en una verdadera plaga, debido al ambiente favorable y a la ausencia de depredadores. Lo mismo había ocurrido en Nueva Zelanda con la introducción de animales extraños que habían alterado el equilibrio natural, provocando la desaparición de especies autóctonas.

En su libro *Ciencias Naturales* (1939)<sup>21</sup> del plan de 1939, Arévalo hablaba de la importancia de muchos animales considerados perjudiciales por entonces, como las llamadas alimañas (lobos, zorros, gatos monteses...etc.), así como las aves rapaces, explicando su importante papel en la economía de la naturaleza. Citaba que muchas rapaces se alimentaban de roedores nocivos y que muchos pájaros, que en determinadas épocas comían fruta y parte de las cosechas, eran beneficiosos para la agricultura por la gran cantidad de gusanos, insectos y moluscos que eliminaban.

En otra de sus obras, la *Historia Natural Popular* (1940),<sup>22</sup> al referirse a la «Distribución geográfica de la vida», consideraba por una parte los *factores biogeográficos* y por otra los *factores ecológicos* como constituyentes del *medio*. También se refería a la importancia del estudio de las *asociaciones*, ya que las especies al convivir creaban un medio especial, imprescindible para su vida; hablaba de las principales asociaciones vegetales, destacando su influencia en la «repartición ecológica» de los animales.<sup>23</sup>

#### *Enrique Álvarez López (1897-1961)*

Este catedrático del Instituto de Enseñanza Media de Cádiz fue otro pionero en la introducción de la Ecología en la enseñanza española. Buen conocedor de los trabajos científicos de la época relacionados con la Ecología, en su obra *Elementos de Biología*,<sup>24</sup> escrita en 1929, adaptada al citado Cuestionario Oficial de Biología, trataba por separado la Ecología Animal y la Ecología Vegetal e introducía modernos conceptos de Ecología Animal basados en la obra de Charles Elton, *Animal Ecology*, a la que hacía abundantes referencias, citando ejemplos y teorías propuestas por el ecólogo inglés. Concretamente, en el Capítulo V del libro, Álvarez daba la siguiente definición de la Ecología:

La palabra Ecología designa, más que una ciencia aparte dentro de la Biología, el estudio segregado de ciertos aspectos científicos que corresponden por un lado a la Fisiología animal, a la Psicología y la Sociología animales por otro, y a la Biogeografía por fin./.../ Martonne, Cuenot y Chevalier ven en ella «especialmente el estudio de la vida social de los seres vivos». Elton ha dicho, con fortuna, que es un nombre nuevo y resonante, ideado para designar algo antiguo e injustamente desdeñado: Historia Natural (en su sentido primitivo de descripción de vida y costumbres de los seres vivos) pero Historia Natural científica.<sup>25</sup>

Este texto se puede considerar muy moderno para su época, ya que es el primero de los libros de texto españoles analizados que hace referencias a trabajos de Ecología realizados en otros países.

*Emilio Fernández Galiano (1885-1953)*

En 1929 publicó *Los Fundamentos de la Biología* en el que, aunque no citaba la Ecología, incluía un capítulo dedicado a las condiciones del medio ambiente «del cual reciben [los organismos] los alimentos y la energía que indispensablemente necesitan para vivir, siendo, por consiguiente, fácil de comprender que las condiciones del medio ambiente influyen de una manera decisiva en la vida de los animales y de las plantas». <sup>26</sup>

En los años cuarenta, siendo catedrático de Histología y Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, escribió un «*Compendio de Biología General*» (primera edición, 1941) <sup>27</sup> en el que tampoco citaba la Ecología, aunque daba la siguiente definición de *medio ambiente*:

Tanto las células como los organismos pluricelulares se hallan forzosamente en contacto con el medio ambiente, entendiéndose por tal el conjunto de factores materiales y energéticos que inmediatamente los rodea; algunos de estos factores externos pueden ser indiferentes o incluso nocivos para la vida del organismo, pero otros en cambio son indispensables para el desarrollo normal de las actividades fisiológicas. Estos últimos factores suelen ser llamados condiciones de vida. <sup>28</sup>

De este texto se hicieron tres ediciones más (la cuarta en 1951), en las que no se añadía nada relacionado con la Ecología.

*Salustio Alvarado (1897-1981)*

Catedrático de Instituto en 1920, doctor en Ciencias Naturales en 1922, catedrático de Organografía y Fisiología Animal de la Universidad de Madrid en 1932, escribió numerosos libros de texto de Historia Natural y de Biología. En 1929 publicó uno de los primeros libros de texto españoles que dedicaba una parte importante de su contenido al estudio de la Ecología: la *Biología* <sup>29</sup> para el Bachillerato Universitario.

En esta *Biología*, publicada en 1929, el plan expositivo era el mismo que el de la obra de Rioja y Cendrero de 1927, ya que ambas estaban adaptadas al mismo Cuestionario oficial de Biología. La segunda parte de la obra estaba dedicada a la Zoología, y en ella se estudiaba la Ecología Animal, así como la Zoogeografía, en capítulos independientes. La Ecología Vegetal y la Fitogeografía se estudiaban en la tercera parte del libro, dedicada a la Botánica.

El capítulo de *Ecología Animal* trataba sobre «*El animal en sus relaciones con las circunstancias físico-químicas y biológicas del medio*». En dicho capítulo se describían



las adaptaciones de los animales a los factores físicos y biológicos del medio, las asociaciones de animales de distintas especies, los medios de defensa, la ecología de la reproducción y las asociaciones de animales de la misma especie.<sup>30</sup> Realmente, esta *Ecología Animal* era una descripción de la vida y costumbres de los animales, explicada con todo tipo de detalles, pero sin tener en cuenta en absoluto sus relaciones con los vegetales, salvo en la referencia a las de los insectos con las plantas a las que polinizan y a las simbiosis entre animales y vegetales.

El capítulo dedicado a *Ecología Vegetal* trataba sobre «La planta en sus relaciones con las circunstancias físico-químicas y biológicas del medio». Incluía la influencia del calor, la luz, el agua, el suelo y otros organismos sobre las plantas, la simbiosis, el parasitismo y la ecología de la reproducción.

En el libro no se trataban las relaciones entre vegetales y animales, a excepción de los mecanismos de defensa de las plantas para evitar ser comidas por los herbívoros.

En una obra posterior publicada en 1931, *Curso de Historia Natural. (Biología y Geología)*,<sup>31</sup> Alvarado dividía el estudio de la Biología en tres partes: Biología General, Zoología y Botánica. Dentro de la Zoología, dedicaba un capítulo a la *Ecología Animal*, en el que trataba, con menor extensión, algunos de los temas del libro anterior; también dedicaba otro capítulo a la *Zoogeografía*. En cambio, en la Botánica no incluía la *Ecología Vegetal*.

En la segunda edición de esta obra, publicada en 1933, incluía el estudio de la *Ecología animal* y de la *Zoogeografía* dentro de la Antropología.

En la tercera edición de este *Curso de Historia Natural*, publicada en 1934, se conservaba el mismo esquema, profundizando más en los contenidos de Ecología.

En el capítulo titulado *Ecología Animal*, incluida dentro de la Zoología, se describían las principales adaptaciones de los animales, tratándose los siguientes temas: 1. La vida animal en el agua. 2. La vida animal en tierra. 3. Las asociaciones de animales: De la misma especie (familia, congregación, sociedad, colonia). Parasitismo. Simbiosis. 4. Medios de defensa de los animales.

En el apartado de *Ecología Vegetal*, incluida dentro de la Botánica, se hablaba de las adaptaciones de los vegetales, con los siguientes contenidos: 1. Adaptación al agua y a la humedad. 2. Simbiosis. 3. Parasitismo. 4. Plantas carnívoras. 5. Tipos fisonómicos.<sup>32</sup> En 1940, Alvarado escribió una segunda edición del libro de *Biología* publicado en 1929, advirtiendo en el prólogo que a pesar de llevar el mismo título, se trataba de un libro nuevo en todos sus aspectos, ya que incluía nuevos enfoques científicos. Esta nueva *Biología*<sup>33</sup> dividía la materia en dos partes: 1) Biología General y 2) Ecología y Biogeografía. No obstante se seguían tratando por separado la *Ecología Animal* y la *Vegetal*.

Dentro de la *Ecología* se incluían los siguientes temas: Capítulo VIII: Adaptaciones de los organismos a los factores climáticos y edáficos. Temperatura, agua, suelo, luminosidad. Capítulo XIX: Adaptaciones de los organismos a los factores bióticos. Biocenosis. Métodos de defensa. Asociaciones entre animales de la misma especie. Parasitismo. Simbiosis. Comensalismo e inquilinismo. Factores bióticos e insectos sociales. Capítulo X: Ecología de la reproducción en animales y en vegetales. Capítulo XI: La vida animal en los diferentes medios biológicos. Capítulo XII: La vida vegetal en los diferentes medios biológicos. Capítulo XIII: Biogeografía.<sup>34</sup>

En el temario de las Ciencias Naturales que aparecía en la *Síntesis de la Enseñanza Media* publicada por Alvarado en 1941,<sup>35</sup> dicha asignatura se dividía en las siguientes partes: 1) Biología general y Fisiología; 2) Zoología; 3) Botánica; 4) Ecología; 5) Geología.

La *Ecología* se definía como «parte de la Biología que trata de los seres vivos en relación con su ambiente».<sup>36</sup> Su estudio constaba de tres capítulos: 1. Adaptaciones a los factores climáticos. 2. Adaptaciones a los factores bióticos. 3. Tipos ecológicos. Se seguía el mismo planteamiento que en obras anteriores, de forma más resumida.

El libro de *Biología General*<sup>37</sup> escrito por Alvarado para la Universidad, comenzó a publicarse en fascículos desde 1946 a 1949 y se convirtió luego en un libro de dos tomos.

En el tomo II se trataba la «Adaptación y Ecología» y se definía la Ecología:

Una importante rama de la moderna Biología, la Ecología (del griego, oikos=casa), se ocupa de estudiar las relaciones de los organismos con los factores de su ambiente. Se puede definir la Ecología como la ciencia que estudia las condiciones de vida de los organismos y los procesos adaptativos que éstos experimentan.<sup>38</sup>

Esta concepción de la Ecología propuesta por Alvarado seguía siendo la misma que en el texto de 1929, y los temas que trataba también eran los mismos. Con frecuencia se utilizaba el término «Biología» para referirse a ella. Por ejemplo, se hablaba de la biología de las hormigas, refiriéndose a su forma de vida.

Los contenidos ecológicos de esta *Biología General* eran los siguientes:

4.<sup>a</sup> parte: Adaptación y Ecología: Adaptación en general. Adaptación a factores físico-químicos (temperatura, agua, humedad, suelo, luminosidad). Adaptación a factores bióticos. Biocenosis. Mimetismo. Asociaciones intraespecíficas de animales. Parasitismo. Simbiosis. Comensalismo e inquilinismo. Asociaciones interespecíficas.<sup>39</sup>

Este libro de Alvarado fue considerado como la mejor obra de Biología de los años 50 escrita en castellano. Se hicieron catorce ediciones en veinticinco años.

Una interesante obra de Alvarado, debido a la importancia que daba a la Ecología, fue la *Biología preuniversitaria*,<sup>40</sup> publicada en 1960, adaptada al cuestionario oficial del curso Preuniversitario según el plan de 1957. La segunda parte del libro segundo, titulada *Sistemática y Ecología de los seres vivientes*, estaba dedicada a la Ecología:

Segunda parte: Nociones de Ecología.

Capítulo 2: Las adaptaciones al medio ambiente. 1. Generalidades. 2. Adaptaciones a la temperatura. 3. Adaptaciones al agua y a la humedad. 4. Adaptaciones al suelo. 5. Adaptaciones a la luz.

Capítulo 3: Los grandes biotopos. 1. La vida animal en los diferentes biotopos. 2. La vida vegetal en los diferentes biotopos.

Capítulo 4: Asociaciones biológicas, con especial referencia al parasitismo. 1. Asociaciones de animales de la misma especie. 2. El parasitismo. 3. La simbiosis. 4. Comensalismo e inquilinismo. 5. Asociaciones interespecíficas de hormigueros y termitas. 6. Las biocenosis.

Capítulo 5: Biogeografía. 1. Las áreas de dispersión. 2. Las regiones faunísticas. 3. La fauna hispana. 4. Los reinos florales. 5. Geografía botánica de la Península hispánica.

De este libro se hicieron sucesivas ediciones. La segunda edición, de 1962, todavía adaptada al cuestionario oficial del curso Preuniversitario del plan 1957, era prácticamente idéntica a la de 1960. En 1965 se hizo una nueva edición, también titulada *Biología Preuniversitaria*, adaptada al cuestionario oficial de la asignatura publicado en el B.O.E. del 29 de agosto de 1963. La definición de Ecología propuesta por Alvarado en este libro era la misma que daba en su libro de 1962 y prácticamente igual a la de sus obras anteriores:

La Ecología se puede definir como la Ciencia que estudia las condiciones extrínsecas de la vida de los organismos y los fenómenos adaptativos que estos experimentan.<sup>41</sup>

La décima edición del libro de *Ciencias Naturales* para 5.º curso de Bachillerato (plan 1957)<sup>42</sup> publicado por Alvarado en 1970, dedicaba unos capítulos a «Ecología Animal y Zoogeografía», en los que seguía el esquema expositivo de sus libros anteriores. También seguía dando la misma definición de Ecología citada anteriormente. Como novedad, introducía el concepto de Biosfera, los ciclos del carbono, oxígeno y nitrógeno y el concepto de biotopo y biocenosis. En cambio, no hablaba de Ecología Vegetal.

En otro libro de Alvarado, titulado *Botánica* (s.a.),<sup>43</sup> se estudiaba la Ecología Vegetal en el último capítulo, aunque no se definía su ámbito de estudio. Alvarado utilizaba la denominación «*factores ecológicos*» para referirse a los factores climáticos y edáficos.

Analizando los libros de texto de Salustio Alvarado se aprecia como los contenidos de Ecología iban siendo cada vez más amplios en ediciones sucesivas, manteniéndose el estudio independiente de la Ecología Animal y de la Ecología Vegetal en los libros correspondientes a los años 30. A partir de los años 40 no aparecía esta distinción; la Ecología se definía como la «*parte de la Biología que trata de los seres vivos en relación con su ambiente*».

#### *Ambrosio Fernández*

En la introducción del libro de texto titulado *Biología*, escrito en 1932, definía la Ecología como una rama de la Biología que «*estudia la influencia que el medio físico-químico (temperatura, humedad, etc.) y el biológico (parasitismo, etc.) ejercen sobre los animales y las plantas*».<sup>44</sup> El capítulo X del texto estaba dedicado a la Ecología animal, estudiando de forma amplia las influencias del «medio físico-químico» y del «medio biológico» sobre los animales y la acomodación o resistencia de los mismos a tales influencias.<sup>45</sup> El capítulo XVI comprendía la Ecología vegetal, estudiando los «agentes físico-químicos» (luz, calor, humedad) y los «agentes biológicos» (parasitismo y simbiosis) que influyen en la organización y en el dinamismo de los vegetales.<sup>46</sup>

En una segunda edición del libro, publicada en 1951, mantenía los mismos contenidos de Ecología, incluyendo el estudio de la Ecología vegetal dentro de la Botánica.

#### *Modesto Bargalló (1897-1985)*

Fue maestro en la Escuela Normal de Guadalajara. En su obra *Las Ciencias Naturales. Sus métodos y su enseñanza*,<sup>47</sup> publicada en 1934, Bargalló proponía un método de enseñanza con un claro enfoque ecológico, situando al alumnado en contacto directo con la naturaleza:

[Estudiando] el insecto en el campo, sobre sus plantas predilectas; la planta en el monte, en la pradera o en la estepa, asociada allí con otras especies características; la roca en la cantera, en su respectivo estrato y el mineral en el filón. Así haremos Biología, construiremos Geología, aunque el joven aprendiz no conozca estos nombres... irá intuyendo las relaciones entre los seres y el ambiente circundante y así dará en firme los primeros pasos en Ciencias Naturales.

En el capítulo IV de esta obra, en el plan general de enseñanza de la Biología, Bargalló introducía la *Ecología*, dando la siguiente definición: «*estudia los seres*

*vivos en relación con el ambiente o circunstancias que les rodean*». Además proponía que el plan de enseñanza debía incluir observaciones de carácter ecológico, tales como costumbres, relaciones con el ambiente o con el hombre. También sugería Bargalló que «*la enseñanza debe adaptarse a las estaciones y debe iniciarse con el estudio del ambiente inmediato del alumno, de donde irradiará hacia lugares distintos*».

Muchas de las ideas que aparecen en este libro quedaron olvidadas como consecuencia del exilio de Bargalló en México, donde vivió hasta su muerte, y de la situación de la enseñanza en España tras la guerra civil. No se volverían a introducir en la educación española hasta los años 80 del siglo XX, gracias a la Educación Ambiental, por lo que se puede considerar a Bargalló como un precursor del enfoque ambiental en la enseñanza de las Ciencias Naturales [JIMÉNEZ ARTACHO y cols. 2000].

#### *Joaquín Pla Cargol (1883-1978)*

En su obra *Elementos de Biología*, publicada en 1934, estudiaba por separado la Ecología Vegetal y la Ecología Animal, definiéndolas de la siguiente forma:

Ecología vegetal: se ocupa del estudio de las relaciones de las plantas con las circunstancias físico-químicas y biológicas del medio en el cual viven.<sup>48</sup>

Ecología animal: la Ecología o Mesología animal estudia la influencia que sobre los animales ejerce el medio en el cual viven.<sup>49</sup>

#### *Compendio de Biología Edelvives*

En la segunda edición de este texto, publicada en 1935, se incluía un capítulo dedicado a la Ecología animal, definida como «*el modo peculiar de comportarse cada animal en relación con las circunstancias del medio en el que vive*».<sup>50</sup> Entre los temas de Botánica, dedicaba un capítulo a la «*Ecología de la reproducción de las plantas*», en el que se refería a la polinización y diseminación, así como a las formaciones y asociaciones vegetales.<sup>51</sup>

#### *Carlos Morales Macedo*

En un libro publicado en 1936, titulado *Biología Fundamental*, dedicaba el capítulo XVII a la Ecología, y la definía diciendo que «*estudia las relaciones de los organismos y el medio en el que viven*». En dicho capítulo el autor estudiaba la acción ejercida sobre los seres vivos por los factores del ambiente y por la presencia de otros seres vivos.<sup>52</sup>

#### *Jaime Pujiula (1869-1958)*

En 1936, el jesuita Jaime Pujiula escribió su *Manual completo de Biología Moderna Macro y Microscópica*.<sup>53</sup> La novena parte de dicho libro estaba dedicada a la «*Bionomía*», nombre que el autor utilizaba como sinónimo de Ecología, y a

la que definía como «ley de la vida». Según Pujiula, la Bionomía era el «estudio de las leyes particulares que rigen a cada organismo en su peculiar modo de ser y obrar». También hacía una referencia a la Ecología, en la que se puede apreciar su peculiar concepción de la misma, muy alejada de la visión científica que aparecía en los textos de Enrique Rioja, de Celso Arévalo o de Enrique Álvarez.

La Ecología se puede referir, no sólo al modo de ser, vivir y funcionar general de una especie, sino que trasciende a cada función y por consiguiente afecta a la misma estructura de los órganos y aparatos en particular. Así hablamos de la ecología de la reproducción, es decir, el modo de efectuar la reproducción cada especie en particular, distinta naturalmente del de otras especies. De la misma manera se puede hablar de la ecología del oído, de la vista, etc.<sup>54</sup>

#### *Rafael Ybarra Méndez y Ángel Cabetas Loshuertos*

En el libro *Biología Séptimo curso*, publicado en 1939, aunque no citaban el término Ecología, los autores dedicaban un capítulo al «Medio ambiente y su influencia en la vida de los animales» y otro al «Medio ambiente y su influencia en la vida de los vegetales». También dedicaban sendos capítulos a «Las asociaciones de animales» y a las «Asociaciones vegetales».<sup>55</sup> En una segunda edición publicada en 1940, siendo tanto Ybarra como Cabetas catedráticos en Madrid (en el Instituto Isabel la Católica y en el Cervantes respectivamente), sin citar la Ecología, hacían un estudio más amplio del medio ambiente y de su influencia en animales y vegetales, así como de las asociaciones, tanto animales como vegetales.<sup>56</sup>

#### *Tomás Alvira (1906-1992)*

En los años cincuenta surge un nuevo enfoque en los estudios sobre la naturaleza. Alvira, catedrático del Instituto Ramiro de Maeztu de Madrid, en un artículo titulado *Bases del cuestionario de Ciencias Naturales* publicado en 1953 en la Revista de Pedagogía, proponía dar al alumnado una imagen real del mundo natural, insistiendo tanto en la dinámica de la naturaleza como en las asociaciones de seres vivos:

El maestro no puede conformarse con que en la escuela el niño vea seres aislados. /.../ Deberá mostrársele esa vida de asociación que existe en la naturaleza, deberán mostrársele los seres en su propio y natural ambiente y ponerles de manifiesto la influencia de la ecología en la vida de los mismos.<sup>57</sup>

En dicho artículo Alvira hablaba de conceptos ecológicos, como biocenosis y biotopo y explicaba la interdependencia de los seres vivos en las cadenas alimenticias de la Biosfera.

#### *Ángel Cabrera (1879-1960)*

Este zoólogo, con una amplia experiencia en la redacción de obras de divulgación científica, muchas de ellas publicadas en la colección *Los Libros de la*

*Naturaleza* de la editorial Espasa-Calpe, realizó, quince años más tarde que Celso Arévalo, una nueva versión de la *Historia Natural Popular* (1956),<sup>58</sup> con la intención de fomentar el interés del público por el estudio de la tierra y los seres vivos. En el texto citaba de pasada la *Ecología*, a la que consideraba una parte de la Zoología que trataba de las relaciones entre los animales. No hacía ninguna referencia a la Ecología Vegetal.

Entre los principales conceptos que definía, Cabrera llamaba *agregación* a la agrupación de individuos de la misma especie y *biocenosis* al conjunto de distintas especies que ocupaban la misma residencia, también llamada *asociación*, término que también incluía las especies vegetales que vivían con las animales. Describía los diferentes tipos de relaciones entre las especies: familia, grey, sociedad y colonia, entre las agregaciones; simbiosis, comensalismo, parasitismo, predación, entre las biocenosis. Este enfoque se ha conservado en los libros de texto actuales, salvo la diferente acepción del término biocenosis.

Respecto a los factores del medio, los clasificaba en dos grupos: factores físicos, como el clima y el suelo; y factores bióticos, que eran los demás seres que compartían el medio con el animal en cuestión (no hacía referencias a los vegetales).

Se puede apreciar en esta obra de Cabrera un interés por la conservación de la naturaleza, especialmente de los animales:

Si se tala el monte, no volverá el venado al mismo sitio para criar, y si por cualquier causa dejan de acudir a la charca los animales herbívoros, tampoco volverá por allí el león, sino que buscará otro cazadero. La desaparición de las faunas salvajes ante la civilización se debe menos a su persecución directa por parte del hombre que al profundo cambio que la civilización origina en las condiciones del medio. La vida del animal salvaje es incompatible con la construcción de ciudades y de caminos y con la roturación de los campos y la tala de los bosques, y sólo permanecen aquellas especies que encuentran en el cambio circunstancias favorables... como ha ocurrido con el ratón, el gorrión y numerosos insectos.<sup>59</sup>

Desde la perspectiva actual se puede ver hasta qué punto este diagnóstico era acertado. Aunque no utilizaba el término *ecosistema*, Cabrera se estaba refiriendo a las consecuencias de la alteración de los ecosistemas por acción humana.

#### **Ricardo Aldama Herrero**

En su libro *Ciencias Naturales. 5.ª curso de Bachillerato*,<sup>60</sup> publicado en 1958, se incluían conceptos y enfoques ecológicos, aunque no aparecía el término Ecología. La obra estaba dividida en cuatro partes: Geología, Biología general, Botánica y Zoología. Incluidas en la Botánica se estudiaban las asociaciones vegetales. En la parte dedicada a Zoología, se trataban, entre otros, los siguientes temas: Relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente, Factores ecológicos,

Temperatura, Humedad, Luz, Alimentación, Factores biológicos, Comunidad biótica, Biotopos, Asociaciones animales de la misma especie y de distinta especie, Comensalismo y Simbiosis.

*Carlos Vidal Box (1906-1970)*

A partir de los años 50 comenzaron a ser conocidas en España las nuevas tendencias de la enseñanza europea de las Ciencias Naturales, basadas en los estudios del medio natural, así como las recomendaciones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales publicadas por la UNESCO. El divulgador de estos métodos pedagógicos fue Carlos Vidal Box, doctor en Ciencias Naturales e inspector de Enseñanza Media, que en su obra *Estudios del medio biológico natural* (1959)<sup>61</sup> proponía que el alumnado realizase procedimientos de investigación y trabajos prácticos en plena naturaleza, para conocer las relaciones entre los vegetales, los animales y el ambiente físico. En otra obra titulada *Didáctica y Metodología de las Ciencias Naturales* (1961)<sup>62</sup> suministraba información al profesorado sobre los métodos de trabajo, los procedimientos pedagógicos para aplicar esta nueva metodología y la forma de instalar los correspondientes laboratorios.

También era muy evidente en las propuestas de Vidal Box su gran interés por las excursiones escolares, a las que consideraba muy eficaces para introducir los métodos activos en la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como para transmitir al alumnado la afición a la naturaleza. Los itinerarios (Valsain, La Pedriza, valle del Lozoya) y los procedimientos de estas excursiones muestran un claro paralelismo con los realizados por los profesores de la Institución Libre de Enseñanza desde finales del siglo XIX. A la larga se convirtieron en clásicos entre el profesorado de Ciencias Naturales de las últimas décadas del siglo XX, por lo que se puede considerar a Vidal Box como un precursor de la Educación Ambiental, que no cuajaría en España hasta los años 80 [FONFRÍA y cols. 2005].

*Fernando Esteve Chueca (1919-1988)*

En los años 60 la Ecología estaba incluida de forma relativamente generalizada en los libros de texto de Enseñanza Secundaria, como por ejemplo en el libro de «*Ciencias Naturales*»<sup>63</sup> para quinto curso de bachillerato, escrito por Fernando Esteve Chueca, catedrático de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Enseñanza Media de Las Palmas.

Dicho texto constaba de cuatro partes: Geología, Biología, Botánica y Zoología. Dentro de la Botánica, la lección 45 trataba el tema de «Las asociaciones vegetales»<sup>64</sup> y en ella se definían una serie de conceptos, tales como especies características, abundancia, dominancia y sociabilidad. También se hablaba de estratificación, invasión y competencia, evolución de las comunidades, climax y



formaciones climax (tales como bosque, matorral y pradera). Entre las lecciones de Zoología, la lección 66 se titulaba «Las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente». En ella se daba la siguiente definición de Ecología:

La parte de la Biología que se ocupa de estudiar las relaciones entre los seres vivos y el medio donde normalmente se desarrolla su vida, recibe el nombre de Ecología.<sup>65</sup>

*Salvador Rivas Goday (1905-1981)*

En una serie de estudios monográficos publicados por la Dirección General de Enseñanza Media (con prólogo de Carlos Vidal Box), titulada «*Problemas modernos de Ciencias Naturales*»,<sup>66</sup> uno de los artículos trataba de Ecología Vegetal. Estaba firmado por Salvador Rivas Goday y su título era «*Modernas orientaciones de la Ecología vegetal*». En él, el autor equiparaba la Geobotánica a la Geografía ecológica de las plantas.

*Emilio Guinea López (1907-1985)*

En los años 60, Emilio Guinea López, catedrático de Ciencias Naturales del Instituto Complutense de Alcalá de Henares y profesor adjunto de Botánica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, publicó un libro de texto de *Biología*<sup>67</sup> (1963), en el que la quinta y última parte se titulaba «*Nociones de Ecología vegetal y animal*». No se estudiaban por separado la Ecología Vegetal y Animal, sino en conjunto, hablando del concepto de Ecología, las adaptaciones, las principales asociaciones biológicas, los biotopos y biocenosis y los ciclos de los elementos. No se incluían las relaciones tróficas ni las cadenas alimenticias.

Guinea anticipaba en su libro la importancia que adquiriría en años sucesivos tanto la Ecología y los conceptos ecológicos como el ecologismo y la Educación Ambiental:

Hoy es obligado que cada persona educada y cada aprendiz de científico estén informados cuando menos de los procesos ecológicos./.../ Ha de crearse una ciudadanía alerta que logre el ajuste entre el conocimiento, la investigación y la acción. La Ecología se propone delinear los principios básicos de la biología ambiental, que son realmente de interés, así como lo que de ella nos concierne de un modo vital./.../

La Ecología es un tema fascinante en sí mismo, aún prescindiendo de sus aplicaciones prácticas. Muchos de nosotros tenemos una curiosidad latente por conocer el ambiente natural en que se vive y esta curiosidad se puede encauzar despertando la afición por las actividades ecológicas, que pueden llegar a ser un incesante motivo de placer durante toda la vida.<sup>68</sup>

*Florencio Bustinza Lachiondo (1902-1982) y Fernando Mascaró Carrillo*

Otro texto de los años 60 que incluía la Ecología era la *Biología para el curso Preuniversitario*,<sup>69</sup> escrita por Bustinza, catedrático del instituto Cardenal

Cisneros, y por Mascaró, catedrático del instituto Padre Suárez de Granada. El último capítulo del libro estaba dedicado a «*Nociones de Ecología*», y en él se estudiaban el ecosistema, los ciclos biogeoquímicos, las cadenas alimenticias, las asociaciones animales y la Ecología Vegetal. Se puede apreciar en esta obra una visión bastante amplia y moderna de la Ecología, ya que incluía el estudio de las relaciones de los seres vivos dentro del ecosistema, lo que era una novedad en los libros de texto de la época.

Los mismos autores habían publicado, durante los años 50 y 60, libros de texto de Ciencias Naturales, adaptados al plan de 1957, con un temario que incluía Geología, Biología e Higiene, en los que no se observaba ningún enfoque ecológico.<sup>70</sup>

#### «*Biología para el curso preuniversitario*»

Como resultado de los trabajos de la Comisión Nacional para el perfeccionamiento de la Enseñanza de la Biología en el Bachillerato, con la cooperación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (O.C.D.E.), en 1966 se elaboró un Texto piloto, titulado *Biología para el curso preuniversitario*<sup>71</sup> (1967), escrito por los catedráticos de la Universidad de Madrid, Alfredo Carrato y Dimas Fernández Galiano, catedrático además en el Instituto Lope de Vega, y por Tomás Alvira, catedrático en el Instituto Ramiro de Maeztu.

Dicho texto estaba inspirado en las nuevas tendencias en la enseñanza media europea, especialmente anglosajona, y daba preferencia al estudio de la Biología con una visión antropocéntrica, haciendo referencia al organismo humano. El temario comprendía Bioquímica, Anatomía y Fisiología Humana. En el prólogo se hacía una referencia a la importancia de la Ecología dentro de las Ciencias Biológicas:

Otra rama biológica de enorme trascendencia actual es la Ecología, especialmente en lo concerniente al estudio de los llamados «ecosistemas», o unidades ecológicas de orden superior, cuyo análisis ha de preceder en cada caso concreto a la explotación racional de recursos biológicos por el hombre. La búsqueda por este último de fuentes más útiles y económicas de proteínas alimenticias /.../ tiene mayor importancia que cualquier otro problema técnico por espectacular que sea.<sup>72</sup>

Vemos que aquí se estaban anticipando cuestiones de gestión de recursos naturales y de posibles aplicaciones de la Ecología en ese campo, con una clara visión de futuro.

#### *Dimas Fernández Galiano (1921-2002)*

En los años 70 escribió textos con un enfoque claramente ecológico, aunque no hablaba de la Ecología como ciencia. Concretamente, el libro de texto titulado *Ciencias Naturales 1*, trataba, entre otros, los siguientes temas: Las asociacio-

nes entre los seres vivos. Los modos y los medios de vida. La vida en los distintos medios biológicos.<sup>73</sup>

Del mismo autor, el libro *Ciencias Naturales 2*<sup>74</sup> incluía un apartado dedicado a la «Experimentación estacional» en el que se sugerían actividades de campo para las distintas estaciones del año.

Los libros de texto de bachillerato de los años 60 incluían el estudio de la Ecología y de los contenidos ecológicos de forma bastante generalizada, aunque continuaba la tendencia de estudiar por separado la Ecología Vegetal y la Ecología Animal. También en los años 60 se empezaron a realizar las primeras tesis doctorales sobre Ecología en la sección de Biológicas de la Facultad de Ciencias de Madrid. Pero fue en los años 70 cuando la Ecología se introdujo en todos los niveles del sistema educativo español, como consecuencia de la aplicación de la Ley General de Educación de 1970.

En esos años son muy destacables los trabajos de dos prestigiosos ecólogos españoles, que a su vez fueron los primeros catedráticos de Ecología en España: Ramón Margalef en 1967 y Fernando González Bernáldez en 1970, cuya obra queda fuera del ámbito de la presente investigación.

### Conclusión

La introducción de los contenidos ecológicos y de la Ecología en los libros de texto de Historia Natural españoles fue iniciada en 1925 por Odón de Buen y continuó en 1927 con Enrique Rioja y Orestes Cendrero y en 1929 con Salustio Alvarado, Enrique Álvarez y Celso Arévalo, manteniéndose en los años 30 en sucesivos textos de los autores citados, así como en los textos de Ambrosio Fernández, Modesto Bargalló, Rafael Ybara y Ángel Cabetas.

Después del paréntesis de la guerra civil apenas hay aportaciones de interés, salvo los textos de Alvarado y, especialmente, el magnífico texto de Fuset y Tubiá. En los años 50 se fueron ampliando los contenidos ecológicos en algunos libros de texto, en los que en general se continuaba estudiando por separado la Ecología Vegetal y la Ecología Animal.

Hay que tener en cuenta que hasta bien entrados los años 50 la Ecología no empezó a estar presente en los ámbitos científicos y académicos españoles, aumentando progresivamente a lo largo de los años 60 el número de publicaciones y de tesis doctorales sobre Ecología.

En los libros de texto de Ciencias Naturales de Bachillerato de los años 60 se incluían frecuentemente tanto la Ecología como los contenidos ecológicos, espe-

cialmente en las obras de Emilio Guinea, Florencio Bustinza y Fernando Mascaró. En estos años destacaron por su enfoque ambiental las propuestas de Carlos Vidal Box sobre estudios en el medio natural.

A partir de los años 70 los estudios de Ecología se generalizaron en el sistema educativo español.

## NOTAS

\* Parte de este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación (MCYT) BHA2003-04414-C03-02 y con financiación de FEDER

1. Weaver, J. E. y Clements, F. E. (1944) *Ecología Vegetal*. Traducción de la 2.<sup>a</sup> edición inglesa por Angel L. Cabrera. Buenos Aires, ACME Agency.
2. Elton Ch. (1946) *Ecología Animal*. Traducción de la 1.<sup>a</sup> edición inglesa por Raúl Ringuelet. Buenos Aires, ACME Agency.
3. MARGALEF, R. (1968) *Perspectives in ecological theory*. University of Chicago Press. Se ha utilizado la traducción de la versión original americana: MARGALEF, R. (1980) *Perspectivas de la teoría ecológica*. Ed. Blume. Barcelona.
4. GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1970) «Ecología» *Graellsia. Revista de entomólogos ibéricos*. T. XXV. Instituto Español de Entomología: Madrid. pp. 339-346.
5. BUEN, O. de (1925-26) *Resumen de un curso de Biología*. Madrid. Victoriano Suárez (Viuda e hijos de Jaime Ratés).
6. Cfr: BUEN, O. de (1925-26) o.c. pp. 117-118.
7. RIOJA LO BIANCO, E. y CENDRERO CURIEL, O. (1927) *Biología*. Aldus S.A. Artes Gráficas. Santander.
8. Cfr: RIOJA, E. y CENDRERO, O. (1927) o.c. p. 185.
9. Cfr: GARCÍA DEL CID, F. (1928) *Introducción al estudio de la Zoología*. p. 124
10. FUSET y TUBIÁ, J. (1928) *Manual de Zoología*. 2.<sup>a</sup> ed. Librería Bosch. Barcelona.
11. Cfr: FUSET y TUBIÁ, J. (1931) *Diccionario Tecnológico de Biología*. Barcelona. Librería Bosch.
12. FUSET y TUBIÁ, J. (1941) *Biología general*. Barcelona. Librería Bosch. p. VI.
13. ARÉVALO, C. (1919) *Tratado Elemental de Historia Natural*. 3.<sup>a</sup> ed. Madrid. Imprenta A. Marzo
14. ARÉVALO, C. (1927) *Nociones de Historia Natural*. Madrid. Imprenta A. Marzo.
15. Cfr: ARÉVALO, C. (1927) o.c. p. 231.
16. ARÉVALO, C. (1927) *Principios de Historia Natural*. Madrid. Imprenta A. Marzo.
17. ARÉVALO, C. (1929) *Lecciones de Biología General*. Segovia. Tip. El Adelantado.
18. Cfr: ARÉVALO, C. (1929) o.c.. pp. 1-2
19. ARÉVALO, C. (1936) *Historia Natural Española. Zoología* (2 fascículos). Madrid. Unión Poligráfica S.A.
20. Cfr: ARÉVALO, C. (1936) o.c. p. 3.
21. ARÉVALO, C. (1939) *Ciencias Naturales. Primer curso*. Madrid. Gráficas Afrodisio Aguado. S.A.

22. ARÉVALO, C. (1940) *Historia Natural Popular*. Barcelona. Ed. Ramón Sopena S.A.
23. Véase: ARÉVALO, C. (1940) o.c. pp. 435-443.
24. ÁLVAREZ LÓPEZ, E. (1929) *Elementos de Biología*. Emiliano L. Barrera. Impresor. Madrid.
25. Cfr: ÁLVAREZ LÓPEZ, E. (1929) o.c. p. 174.
26. Cfr: FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1929) *Los Fundamentos de la Biología*. p. 185.
27. FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1943) *Compendio de Biología General*. 2.<sup>a</sup> ed. corregida y aumentada. S.A.E.T.A. Sociedad Anónima Española de Traductores y Autores. Madrid.
28. Cfr: FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1943) o.c. p. 86.
29. ALVARADO, S. (1929) *Biología para el Bachillerato Universitario. (Biología General, Ecología, Biogeografía, Zoología y Botánica)*. Barcelona.
30. ALVARADO, S. (1929) o.c. pp. 78-103.
31. ALVARADO, S. (1931) *Curso de Historia Natural (Biología y Geología)*. Barcelona.
32. Véase: ALVARADO, S. (1934) *Curso de Historia Natural*. 3.<sup>a</sup> ed. Barcelona. Talleres Tipográficos S.G. de Public. S.A. pp. 187-195.
33. ALVARADO, S. (1940) *Biología*. 2.<sup>a</sup> ed. refundida. Madrid. Ed. S. Alvarado.
34. Véase: ALVARADO, S. (1940) o.c. pp. 165-258.
35. ALVARADO, S. (1941) *Síntesis de la Enseñanza Media*. Tomo I. Madrid. p.XI-XII.
36. Cfr: ALVARADO, S. (1941) o.c. p. 249.
37. ALVARADO, S. (1946-49) *Biología General*. T. I. (1955) T. II. 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> ed. Madrid. Ediciones S.Alvarado.
38. Cfr: ALVARADO, S. (1946-49) o.c. p. 457.
39. Véase: ALVARADO, S. (1955) o.c. pp. 457-517.
40. ALVARADO, S. (1960) *Biología preuniversitaria*. 2.<sup>a</sup> ed. adaptada al cuestionario oficial del curso preuniversitario (plan 1957). Madrid. Imp. S. Aguirre Torre.
41. Cfr: ALVARADO, S. (1965) *Biología Preuniversitaria*. Nueva edición. Madrid. p. 248.
42. ALVARADO, S. (1969) *Ciencias Naturales para el Bachillerato Superior (5.º curso)*. Madrid. 9.<sup>a</sup> Ed. ALVARADO, S. (1970) ídem. 10.<sup>a</sup> Ed.
43. ALVARADO, S. (s.a.) *Botánica*. (s.ed.).
44. FERNÁNDEZ, A. (1932) *Biología*. 1.<sup>a</sup> ed. Espasa Calpe S.A. Madrid. p. 13.
45. Cfr: FERNÁNDEZ, A. (1932) *Biología*. 1.<sup>a</sup> ed. Espasa Calpe S.A. Madrid. pp. 151-211
46. Cfr: FERNÁNDEZ, A. (1932) *Biología*. 1.<sup>a</sup> ed. Espasa Calpe S.A. Madrid. pp. 371-389.
47. BARGALLÓ, M. (1934) *Las Ciencias Naturales. Sus métodos y su enseñanza*. Vida Escolar. Folletos de orientación para el maestro. Guadalajara. Ed. Sardá. 1934. Cap. III y IV.
48. Cfr: PLA CARGOL, J (1934) *Elementos de Biología*. Dalmau Carles. Pla. S.A. Editores. Gerona. Madrid. p. 103.
49. Cfr: PLA CARGOL, J. (1934) o.c. p. 171.
50. *Compendio de Biología Edelvives* 2.<sup>a</sup> Ed. Madrid 1935. Edit. Luis Vives. pp. 75-87.
51. *Compendio de Biología Edelvives* 2.<sup>a</sup> Ed. Madrid 1935. Edit. Luis Vives. pp. 157-159
52. MORALES MACEDO, C. (1936) *Biología Fundamental* 1.<sup>a</sup> ed. Salvat Editores. Barcelona. pp. 396-416.

53. PUJIULA, J. (1936) *Manual completo de Biología Moderna Macro y Microscópica*. 2.<sup>a</sup> ed. Librería de la Tip. Cat. Casals. Barcelona.
54. Cfr: PUJIULA, J. (1936) o.c. pp. 441 y 443.
55. YBARRA MÉNDEZ, R. y CABETAS LOSHUERTOS, A. (1939) *Biología Séptimo curso*. Zaragoza. Taller Edit. El Noticiero. pp. 142-145, 146-152, 164-175, 176-183.
56. YBARRA MÉNDEZ, R. y CABETAS LOSHUERTOS, A. (1940) *Biología Séptimo curso* 2.<sup>a</sup> ed. Madrid. Tall. Graf. Ibiza, 11. pp. 141-181.
57. Cfr: ALVIRA, T. (1953) «Bases del cuestionario de Ciencias Naturales». *Rev. Esp. Pedag.* Año XI. 41. pp.105-109
58. CABRERA, A. (1956) *Historia Natural Popular*. Barcelona. Editorial Ramón Sopena S.A.
59. CABRERA, A. (1956) o.c. p. 337.
60. ALDAMA HERRERO, R. (1958) *Ciencias Naturales. 5.º curso de Bachillerato*. Barcelona. Bosch. Casa Editorial.
61. VIDAL BOX, C. (1959) *Estudios del medio biológico natural*. Madrid. Dir. Gen. Ens. Media.
62. VIDAL BOX, C. (1961) *Didáctica y Metodología de las Ciencias Naturales en la Enseñanza Media*. Ministerio de Educación Nacional. Ediciones de la Revista «Enseñanza Media». Madrid.
63. ESTEVE CHUECA, F. (1963) *Ciencias Naturales. Quinto curso*. Ed. Marfil S.A. Alcoy.
64. Véase: ESTEVE CHUECA, F. (1963) o.c. pp. 283-288.
65. Cfr: ESTEVE CHUECA, F. (1963) o.c. p. 429.
66. *Problemas modernos de Ciencias Naturales*. Estudios Monográficos. Publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media. Madrid. 1965.
67. GUINEA LÓPEZ, E. (1963) *Biología Preuniversitario*. Madrid. Barcelona. Ed. Anaya. S.A.
68. Cfr: GUINEA LÓPEZ, E. (1963) o.c. p. 285-286.
69. BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1967) *Biología para el curso Preuniversitario*. Madrid. Ed. Summa.
70. BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1954) *Ciencias Naturales 2.º curso*. Granada. Artes Gráficas Rafrá. BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1966) *Ciencias Naturales. Tercer curso*. Madrid. Ed. Summa.
71. CARRATO IBÁÑEZ, A., FERNÁNDEZ-GALIANO, D. y ALVIRA ALVIRA, T. (1966) *Biología*. Madrid. Public. Dir. Gen. Ens. Media. Imp. Aldecoa. Burgos.
72. Cfr: CARRATO IBÁÑEZ et.al. (1966) o.c. p. 13-14.
73. FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1970) *Ciencias Naturales 1*. Ed. Anaya. S.A. Serie Cátedra.
74. FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1971) *Ciencias Naturales 2*. Ed. Anaya S.A. Salamanca.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALDAMA HERRERO, R. (1958) *Ciencias Naturales. 5.º curso de Bachillerato*. Barcelona. Bosch. Casa Editorial.

- ALVARADO, S. (1929) *Biología para el Bachillerato Universitario. (Biología General, Ecología, Biogeografía, Zoología y Botánica)*. Barcelona.
- ALVARADO, S. (1931) *Curso de Historia Natural (Biología y Geología)*. Barcelona.
- ALVARADO, S. (1934) *Curso de Historia Natural*. 3.<sup>a</sup> ed. Barcelona. Talleres Tipográficos S.G. de Public. S.A. pp. 187-195.
- ALVARADO, S. (1937) *Historia Natural*. Barcelona.
- ALVARADO, S. (1940) *Biología*. 2.<sup>a</sup> ed. refundida. Madrid. Ed. S. Alvarado.
- ALVARADO, S. (1941) *Síntesis de la Enseñanza Media*. Tomo I. Madrid. p. XI-XII.
- ALVARADO, S. (1946-49) *Biología General*. T. I. (1955) T. II. 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> ed. Madrid. Ediciones S. Alvarado.
- ALVARADO, S. (1960) *Biología preuniversitaria*. 2.<sup>a</sup> ed. adaptada al cuestionario oficial del curso preuniversitario (plan 1957). Madrid. Imp. S. Aguirre Torre.
- ALVARADO, S. (1965) *Biología Preuniversitaria*. Nueva edición. Madrid. p. 248.
- ALVARADO, S. (1969) *Ciencias Naturales para el Bachillerato Superior (5.º curso)*. Madrid. 9.<sup>a</sup> Ed.
- ALVARADO, S. (s.a.) *Botánica*. (s.ed.).
- ÁLVAREZ LÓPEZ, E. (1929) *Elementos de Biología*. Emiliano L. Barrera. Impresor. Madrid.
- ALVIRA ALVIRA, T. (1953) «Bases del cuestionario de Ciencias Naturales». *Rev. Esp. Pedag.* Año XI. 41.
- ARÉVALO, C. (1919) *Tratado Elemental de Historia Natural*. 3.<sup>a</sup> ed. Madrid. Imprenta A. Marzo
- ARÉVALO, C. (1927) *Nociones de Historia Natural*. Madrid. Imprenta A. Marzo.
- ARÉVALO, C. (1927) *Principios de Historia Natural*. Madrid. Imprenta A. Marzo.
- ARÉVALO, C. (1929) *Lecciones de Biología General*. Segovia. Tip. El Adelantado. pp. 1-2.
- ARÉVALO, C. (1936) *Historia Natural Española. Zoología (2 fascículos)*. Madrid. Unión Poligráfica S.A.
- ARÉVALO, C. (1939) *Ciencias Naturales. Primer curso*. Madrid. Gráficas Afrodisio Aguado. S.A.
- ARÉVALO, C. (1940) *Historia Natural Popular*. Barcelona. Ed. Ramón Sopena S.A.
- BARGALLÓ, M. (1934) *Las Ciencias Naturales. Sus métodos y su enseñanza*. Vida Escolar. Folletos de orientación para el maestro. Guadalajara. Ed. Sardá. 1934. Cap. III y IV.
- BUEN, O. de (1925-26) *Resumen de un curso de Biología*. Madrid. Victoriano Suárez (Viuda e hijos de Jaime Ratés).
- BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1954) *Ciencias Naturales 2.º curso*. Granada. Artes Gráficas Raфра.

- BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1966) *Ciencias Naturales. Tercer curso*. Madrid. Ed. Summa.
- BUSTINZA, F. y MASCARÓ, F. (1967) *Biología para el curso Preuniversitario*. Madrid. Ed. Summa.
- CABRERA, A. (1956) *Historia Natural Popular*. Barcelona. Editorial Ramón Sopena S.A.
- CARRATO IBÁÑEZ, A., FERNÁNDEZ-GALIANO, D. y ALVIRA ALVIRA, T. (1966) *Biología*. Madrid. Public. Dir. Gen. Ens. Media. Imp. Aldecoa. Burgos.
- Compendio de Biología Edelvives* 2.<sup>a</sup> ed. (1935). Madrid. Editorial Luis Vives.
- ESTEVE CHUECA, F. (1963) *Ciencias Naturales. Quinto curso*. Ed. Marfil S.A. Alcoy.
- FERNÁNDEZ, A. (1932) *Biología*. Madrid. Espasa Calpe.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1929) *Los fundamentos de la biología*. Ed. Labor. Barcelona.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1941) *Compendio de Biología General*. 1.<sup>a</sup> ed. S.A.E.T.A. Sociedad Anónima Española de Traductores y Autores. Madrid.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1951) *Compendio de Biología General*. 4.<sup>a</sup> ed. corregida y aumentada. S.A.E.T.A. Sociedad Anónima Española de Traductores y Autores. Madrid.
- FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1970) *Ciencias Naturales 1*. Ed. Anaya. S.A. Serie Cátedra.
- FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1971) *Ciencias Naturales 2*. Ed. Anaya S.A. Salamanca.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J., FONFRÍA DÍAZ, J. y JIMÉNEZ ARTACHO, C. (2001) «Concepciones ambientales en los naturalistas españoles. *Ingenium*, vol. 7, 177-192.
- FONFRÍA DÍAZ, J., JIMÉNEZ ARTACHO, C., GARCÍA BARRUTIA, M. S. y FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (2005) «Carlos Vidal Box y la enseñanza ambiental de las ciencias naturales». *Enseñanza de las Ciencias. Número extra. (VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Educación científica para la ciudadanía)*. 2005. (Edición en CD-ROM)
- FUSET y TUBIÁ, J. (1928) *Manual de Zoología*. 2.<sup>a</sup> ed. Librería Bosch. Barcelona.
- FUSET y TUBIÁ, J. (1931) *Diccionario Tecnológico de Biología*. Barcelona. Librería Bosch.
- FUSET y TUBIÁ, J. (1941) *Biología general*. Barcelona. Librería Bosch.
- GARCÍA DEL CID Y DE ARIAS, F. (1928) *Introducción al estudio de la zoología*. Ed. Labor. Barcelona.
- GUINEA LÓPEZ, E. (1963) *Biología Preuniversitario*. Madrid. Barcelona. Ed. Anaya. S.A.



- JIMÉNEZ ARTACHO, J., FERNÁNDEZ PÉREZ, J. y FONFRÍA DÍAZ, J. (2000) «Naturaleza y educación en España (1876-1936)». En Elena Ausejo y M.<sup>a</sup> Carmen Beltrán (eds.). *La enseñanza de las ciencias: Una perspectiva histórica*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 761-772.
- JIMÉNEZ ARTACHO, C., FERNÁNDEZ PÉREZ, J. y FONFRÍA DÍAZ, J. (2004) «Iniciadores en España de la enseñanza ambiental de las Ciencias Naturales». En J. J. Escribano Benito, L. Español González y M.<sup>a</sup> A. Martínez García (eds.), *VII Congreso de la SEHCYT: Historia de las Ciencias y de las Técnicas. Tomo I*. Logroño, SEHCT, Universidad de La Rioja, 537-558
- MORALES MACEDO, C. (1936) *Biología Fundamental*. Barcelona. Salvat Editores.
- PLA CARGOL, J. (1934) *Elementos de Biología*. Dalmau Carles. Pla. S.A. Editores. Gerona. Madrid. p. 103.
- Problemas modernos de Ciencias Naturales*. Estudios Monográficos. Publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media. Madrid. 1965.
- RIOJA LO BIANCO, E. y CENDRERO CURIEL, O. (1927) *Biología*. Aldus S.A. Artes Gráficas. Santander.
- VIDAL BOX, C. (1959) *Estudios del medio biológico natural*. Madrid. Dir. Gen. Ens. Media.
- VIDAL BOX, C. (1961) *Didáctica y Metodología de las Ciencias Naturales en la Enseñanza Media*. Ministerio de Educación Nacional. Ediciones de la Revista «Enseñanza Media». Madrid.
- YBARRA MÉNDEZ, R. y CABETAS LOSHUERTOS, A. (1939) *Biología Séptimo curso*. Zaragoza. Tall. Edit. El Noticiero.
- YBARRA MÉNDEZ, R. y CABETAS LOSHUERTOS, A. (1940) *Biología Séptimo curso*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid. Tall. Gráf. Ibiza, 11.

