

EL ROL DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES EN EL ESTUDIO DEL AMBIENTE

THE ROLE OF NATURAL AND SOCIAL SCIENCES IN ENVIRONMENTAL STUDIES

Teresita Castrillejo

Teresita Castrillejo

Lic. en Filosofía. Prof. en la U.N. de San Juan y en la U.N. de Cuyo. Investiga temas de Filosofía de la Ciencia, especialmente referidos a la problemática ambiental. Es Profesional Adjunta en la Unidad de Historia Ambiental (IANIGLA-CONICET) donde se dedica a determinar la validez de la documentación histórica con la que se trabaja.

Graduated in Philosophy at the University of Cuyo, Mendoza, Argentina. Prof. at the Universities of San Juan and Cuyo. She does research on topics of Epistemology, particularly those involving environmental policies. She also works at the Unit of Environmental History (IANIGLA-CONICET) where she devotes herself to determining the validity of the historical documentation used. (English version by N. Horak)

Los estudios científicos que encara el IANIGLA tienen distintas líneas de investigación y son realizados desde distintas disciplinas. Se reúnen en él investigaciones climatológicas, geológicas, geoquímicas, geográficas, etc. Desde esta diversidad se construye sin embargo la unidad de estudio. Podría decirse que ésta consiste en la investigación sistemática del ambiente. Siendo éste un concepto tan amplio que abarca desde los sistemas abióticos o físico-químicos hasta los componentes bióticos de los ecosistemas, cabe distinguir en él una dimensión física que es encarada por diversas ciencias naturales y una dimensión humana abordada desde las ciencias sociales. En el IANIGLA predomina el estudio del ambiente en su dimensión física. No faltan sin embargo trabajos en los que la investigación ha encarado conjuntamente la dimensión natural y humana del ambiente. Así ha ocurrido con el Departamento de Dendrocronología e Historia Ambiental, en muchos de cuyos estudios la dimensión antrópica ha sido preponderante.

La ciencia que abarca el estudio de la problemática del ambiente es la Ecología. El biólogo Ernst Haeckel fue

quien primero utilizó este término en 1869, entendiéndolo como el estudio de las relaciones de los organismos con su ambiente inorgánico u orgánico (Margalef, 1980). Haeckel era un difusor y sustentador de la teoría darwiniana.

La Ecología desde su mismo nacimiento está emparentada, pues, con la Biología. Su surgimiento forma parte de un vasto proceso histórico de avance del conocimiento científico sobre la naturaleza que comienza en el siglo XVI, enriquecido por la creación y perfeccionamiento de diversos instrumentos tanto de medición como de precisión en el alcance de la observación. Este proceso trajo inevitablemente la parcelación de los estudios, como modo de recortar del todo, partes, que permitieran su conocimiento en profundidad. Nacen importante cantidad de disciplinas que van definiendo su objeto de estudio. Este proceso coincide a su vez con el avance de un nuevo sistema de relaciones económicas y sociales como es el capitalismo que necesita dominar los recursos naturales pues así lo requiere su pujante comercio. Es el auge de las ciencias naturales.

The scientific studies undertaken by IANIGLA follow different lines of research, and are conducted by diverse scientific disciplines, each contributing a different approach. Thus, research works on climatology, geochemistry, geography, geology, etc. are included. Out of this diversity, however, a coherent study field is constructed. The task of the Institute might well be said to be the systematic investigation of the environment. This is so ample a concept, ranging from the abiotic to the biotic components of ecosystems, that it is certain to involve a physical dimension which is to be tackled by the Natural Sciences, and a social dimension which is for the Social Sciences to examine. In IANIGLA's environmental studies, the physical dimension prevails. Notwithstanding, studies dealing with both the natural and human dimensions of the environment are not lacking. In many of the studies made by the Dendrochronology and Environmental History Department, for instance, the human dimension has predominated.

The science that studies environmental problems is Ecology. The biologist Ernst Haeckel was the first to use this

term in 1869, which he understood as the study of the relationships between organisms and their inorganic or organic surroundings (Margalef, 1980). Haeckel was a supporter of the Darwinian theory, hence Ecology, from the outset, is closely related to Biology. Its emergence is part of a vast historical process involving the progress of the scientific knowledge of nature, dated back to the XVI century, and enriched by the development of, and improvements on, measuring and precision instruments rendering more and more accurate observations. An inevitable outcome of this process was the partitioning of scientific studies to be able to gain an in-depth knowledge of every part detached from the whole. A great number of scientific disciplines are then born, each intent on defining its own subject-matter. This process coincides with the arrival of a new social and economic system, namely Capitalism, which needs to rule over natural resources in order to respond to the demands of its flourishing market. The Natural Sciences have achieved great development ever since.

Ecology represents, in turn, an attempt at overcoming disciplinary divisions. Despite

La Ecología representa, a su vez, un intento de superar el parcelamiento de las disciplinas. Si bien es ella misma una disciplina, su objeto principal de estudio son las relaciones entre los organismos y con su entorno biótico y abiótico. Podría decirse que intenta unir o sintetizar lo que las disciplinas separan para su análisis. Es por este motivo que recurre a un método que le permita esta síntesis; este método es el interdisciplinario.

El concepto de ecosistema alude a la noción de sistema o totalidad en funcionamiento donde las relaciones de un organismo o población de organismos son estudiadas como proceso de intercambio energético entre estos organismos y su medio. La totalidad, entendida desde un criterio holístico, resalta las propiedades globales de un todo integrado, con atributos no deducibles del comportamiento aislado de sus partes.

Los ecosistemas se comportan como sistemas abiertos, es decir, unidades funcionales de la naturaleza, manteniendo una dinámica que comporta un cierto grado de equilibrio a través de complejos mecanismos de control autorregulables u “homeostasis”. El flujo de energía desde el mundo inorgánico hacia el orgánico, la circulación del material en forma de nutrientes desde la parte inorgánica hacia la orgánica y el reciclaje de éstos nuevamente a la parte inorgánica son los procesos que aseguran las funciones básicas de la biosfera.

Las modificaciones que en su superficie ha sufrido la Tierra, por hablar sólo de nuestro planeta, a lo largo de los 5.000 millones de años de su existencia, han sido muy grandes. La aparición de la vida —hace unos 1.000 millones de años— y su evolución desde las simples

moléculas de aminoácidos hasta las formas más complejas, han sido inducidas por estos cambios espontáneos en las condiciones imperantes del planeta y condicionados por la realidad preexistente. La superficie terrestre ha estado y está en permanente modificación, aunque por las escalas temporales de esos cambios, aparezcan inadvertidas. Piénsese en los plegamientos que dieron origen a las cadenas montañosas, en las glaciaciones, en el cambio de cursos de ríos o en las explosiones volcánicas.

A nivel epistemológico, la Ecología se enfrenta con similares dificultades respecto de las que encaran otras disciplinas científicas cuyos objetos de estudio priorizan las nociones de relación, síntesis y proceso. ¿Qué cantidad de observaciones y experimentaciones hacen falta para arribar a una conclusión? La respuesta se relaciona con el problema de la inducción. Frente al uso de diferentes modelos que permiten el abordaje de los fenómenos, se plantea: ¿qué hacer con aquellos hechos que “irrumper” rompiendo la homogeneidad abstracta de los mismos? Muchas veces los hechos son descartados para que permanezca el modelo. Otro problema epistemológico que se le plantea a la Ecología es cómo realizar comparaciones con escalas temporales diversas.

Estas preguntas plantean la ingenuidad de creer que los hechos “hablan” por sí mismos y la medición y cuantificación otorgan absoluta garantía de conocimiento. Abordar los estudios desde la noción de que lo permanente es el cambio, aun en la naturaleza misma, desde que las relaciones de los fenómenos son multicausales, es hacerlo desde una posición filosófica que data del siglo VI a.C. con

being itself a discipline, Ecology aims primarily at the study of the relationships between organisms and their biotic and abiotic surroundings. It could be said that it tries to join or synthesize what other disciplines keep apart for close analysis. It is for this reason that Ecology resorts to a method likely to enable synthesis, namely the interdisciplinary method.

The concept of ecosystem refers to the notion of an operating system where the relationships between organisms are studied as a process of energetic exchange between such organisms and their environment. Such system, regarded from a holistic point of view, highlights the global properties of an integrated whole, finding attributes that cannot be inferred from its sole constituent parts.

Ecosystems behave as open systems, i.e. functional units of nature, the dynamics of which involves a certain degree of balance through complex self-regulating control mechanisms or “homeostasis”. The flow of energy from the inorganic toward the organic world, the circulation of matter in the form of nutrients from the inorganic to the organic part, and their recycling back to the inorganic part are the processes that ensure the basic functions of the biosphere.

The Earth, not to mention other planets, has undergone major modifications of its surface throughout its 5-million-year existence. The appearance of life—about 1000 million years ago—and its evolution from the simplest to the most complex forms of amino acid molecules were induced by these spontaneous changes in the dominant conditions of the planet, and conditioned by pre-existent realities. The Earth’s surface has been, and still is, subject to constant modifica-

tion, although on account of their temporal scale such changes appear to pass unnoticed. Give some thought to the folds that originated mountain ranges, to glaciations, to changes in the course of rivers, and to volcanic eruptions.

At the epistemological level, Ecology faces similar difficulties to those confronted by other scientific disciplines that give top priority to the notions of relationship, synthesis and process. How many observations and experimentations are necessary to draw a conclusion? The answer is related to the problem of induction. On account of the use of different models that render phenomena approachable, a question arises: what can be done with those events that occur unexpectedly, destroying the abstract homogeneity of the model? Sometimes those events are overlooked so that the model may remain operative. Making comparisons based on different temporal scales is one more epistemological problem that Ecology has to deal with.

These questions reveal the naïve belief that events speak for themselves, and that measurement and quantification provide full guarantee of knowledge.

Approaching a study from the notion that what is permanent is change, even in nature itself, and that relationships between processes have multiple causes, is doing it from a philosophical position that dates back to the VI century B.C. with Heraclitus. From this position it is possible to observe the concealing character of the idea of “the balance of nature” claimed by many pseudo-ecological trends which consider natural balance to be static, motionless and perennial, rather than dynamic and changeable.

Heráclito. Desde esta posición es posible observar lo encubridora de la noción de “equilibrio” predicada de la naturaleza por muchas corrientes confusamente “ecologistas”, que más que como equilibrio dinámico y cambiante, describen al equilibrio natural como estático, inmóvil y perenne.

La otra cuestión que se le plantea a la Ecología es cómo estudiar científicamente las relaciones de un organismo particular, el hombre, con su entorno. “Toda forma de vida tiene un mínimo irreductible de materiales sin los cuales no son posibles el crecimiento y la reproducción”, nos dice Hawley (1972). Sin embargo, este organismo ha desarrollado expresas diferencias del resto de los organismos.

“En cierto sentido, el hombre es una especie, aunque dominante, dentro de un ecosistema. Está sujeto a las condiciones ambientales, como el calor, la luz, el agua y el alimento, y realiza las mismas actividades que otros organismos.” (Whyte, 1982). No obstante, hablar de “hombre” es hacer una generalización y abstracción, pues lo que existen son hombres concretos viviendo en poblaciones. La misma noción de organismo es una abstracción.

Los hombres se han ido expandiendo por todo el planeta. Se presentan como una especie relativamente no especializada, pero que sin embargo ha desarrollado, con su creatividad una extraordinaria adaptabilidad, que se pone de manifiesto en “el número casi ilimitado de maneras en que diferentes pueblos alcanzan el mismo fin.” (Hawley, 1972). Los hombres se adaptan cambiando el medio, transformándolo y transformándose. Los diversos modos de realizarlo se

engloban bajo el término **cultura**. La forma en que los hombres se han ido organizando socialmente y usando los recursos naturales, ha recorrido un largo proceso histórico.

Desde 7.000 años a.p. en que data la llamada “revolución agrícola”, es decir desde que nace la planificación de la siembra y la cosecha, por la cual los grupos humanos pueden “asentarse” en un medio de modo permanente abandonando sus prácticas nómades, se produjo a nivel de las relaciones hombre-entorno un cambio cualitativo. Los ciclos naturales son cambiados en su forma de adaptación por esta nueva especie.

Desde ese momento hasta la sociedad industrial de hoy, los hombres en sociedad han variado grandemente sus formas de organización y por ende también su modo de relación con el entorno. A primera vista aparece como un fenómeno incontestable que en ese desarrollo las sociedades humanas han ido deteriorando su ambiente, fenómeno que parece haber crecido en proyección geométrica desde la aparición de este último modo organizativo, social y económico instaurado por el capitalismo a escala mundial. Esta forma económica-cultural no contempla el ambiente o sólo lo hace desde el presente.

La instalación de industrias y sus efectos contaminantes —en casos de alto riesgo como lo es la actividad atómica—, el efecto invernadero y la lluvia ácida, la posibilidad del calentamiento global del planeta, la disminución de la capa de ozono, sin olvidar la extinción de especies, tala de bosques, procesos de desertificación, etc. son algunos de los efectos que esta nueva relación hombre-naturaleza ha instalado. Algunos autores se refieren a

Another problem that faces Ecology is how to make a scientific study of the relationships between a particular species, man, and his environment. Hawley (1972) says that every life form has an irreducible minimum of elements without which neither growth nor reproduction are possible. Still, man has developed manifest differences that set him apart from the rest of living organisms.

Whyte (1982) expresses that, in a certain sense, man is a species, though a dominant one, within an ecosystem. He is subjected to environmental conditions such as heat, light, water, and food, and performs the same activities as other organisms. However, speaking about “man” is making both a generalization and an abstraction, because the actual fact is the existence of real men living in communities. The very notion of organism is an abstraction.

*Man has gradually spread all over the planet. He appears as a relatively unspecialized species, yet one that has developed, through creativity, an extraordinary adaptability that manifests itself, as Hawley (1972) suggests, in the almost limitless number of ways in which different peoples achieve the same goal. Man adapts to the environment by changing it as well as himself. His different ways of accomplishing change are encompassed by the term **Culture**.*

Organizing social ways of living enabling man to meet his basic needs has been a long historical process. Since the so called “agricultural revolution”, as far back as 7,000 years B.P., that is since the birth of sowing and harvest planning, whereby human groups are able to permanently settle in a place, giving up their nomadic practices, a qualita-

tive change has taken place at the level of the man-environment relationship. The adaptive ways of natural cycles are changed by this new species.

From then on, men have largely varied the ways of organizing themselves within society, and consequently their ways of relating to the environment. At first glance, the fact that human societies, in their developing process, have brought about a steadily-increasing degradation of the environment appears as an undeniable phenomenon, one that seems to have increased in geometric progression ever since the appearance of the organizing, social and economic system established worldwide by capitalism. This economic-cultural system largely disregards the environment and its future management or, at most, is only concerned with its current use.

The establishment of industries and their contaminating effects —sometimes involving a high degree of risk as in the case of nuclear plants—, the greenhouse effect, acid rain, global warming, ozone layer depletion, as much as wild species extinction, deforestation, desertification processes, etc. are obviously the outcome of this relationship between man and nature.

Some authors consider environmental degradation to be the responsibility of “man’s vandalistic ideology” (Bourgoignie, 1976). This view attributes man an essential and therefore unchangeable quality, instead of seeing him as a part of the historical process and therefore transformable.

Awareness of the ecological change, and of the need for planning natural resource use, has increased since the 1950s, gained momentum in the 1970s ¾ the time when the idea of creating the Snow, Ice and

ello como “ideología vandálica del hombre” (Bourgoignie, 1976). Esta posición le atribuye al hombre una cualidad esencial y por tanto inmodificable, en lugar de verlo en su proceso histórico y por tanto transformable.

La conciencia del cambio ecológico y de la necesidad de planificación para el uso de los recursos naturales se ha incrementado desde la década del 50, tuvo un momento importante en los 70 —época en la que se aprueba la idea de constituir un centro de investigaciones nivoglaciológicas en Argentina— y alcanzó un nuevo punto de inflexión al principio de esta década, con la Eco 92.

Mary Douglas ³ desde una óptica esencialmente durkheimiana ⁴ aporta que la visión que tenemos de la naturaleza está relacionada con la que sostenemos sobre el hombre. Esta visión oscila entre dos extremos: que la “naturaleza humana” es imperfecta y que sólo es posible mejorar el funcionamiento de la sociedad con una rigurosa imposición de orden a través de instituciones ya sean políticas o religiosas, tal como lo plantea Hobbes. En el otro extremo, se plantea al individuo como naturalmente bueno y capaz de producir, prácticamente sin ayuda, todo el orden que la vida social requiere, ejemplo de ello, Rousseau (Spooner, 1982). Como ya dijimos, una corriente importante en Ecología dicotomiza la valoración positiva hacia la naturaleza y negativa hacia “el hombre”, olvidando la raíz histórica concreta de los hombres en sociedad: no siempre fue así ni en todas las formas organizativas. Lo que se hace evidente, sin embargo, es la contradicción entre la posibilidad de planificar el uso de los recursos naturales para el conjunto de la especie

desde una perspectiva que tenga en cuenta adecuadamente los procesos naturales y su particular grado de equilibrio dinámico, con una valoración fuertemente dominante hoy, que ve en los recursos naturales el exclusivo valor económico de intercambio comercial.

Este debate ha llevado a esta misma autora, Mary Douglas, a afirmar: “un problema ecológico no es en primer lugar, lo mismo que un problema en ecología. Un problema en ecología”, afirma, “es un problema científico, mientras que un problema ecológico es un tipo especial de problema social. La contaminación industrial, la desertización y la deforestación de las zonas tropicales húmedas, son problemas cuya base es social” (Spooner, 1982).

Esto ha llevado a algunos investigadores a rechazar la noción de “ecología humana” como es el caso de Harold Brookfield (1982). Este autor consigna la dificultad de plantear un marco conceptual adecuado para la elección rigurosa de problemas e integrar los estudios de macronivel con los de micronivel. Otros, en cambio, como Hawley, trabajan con un andamiaje teórico que afirma la funcionalidad de la Ecología Humana, entendiendo ésta como **ecología cultural**. Este autor toma conceptos básicos de la Ecología, tales como adaptación, hábitat, población, etc, para definir la Ecología Humana como “el estudio de la forma y desenvolvimiento de la comunidad en la población humana”, afirmando que la forma específica de adaptación al medio es la cultura. Esta es vista como “la totalidad de los modos habituales de actuar que son generales en una población y que se transmiten de una generación a otra... y hace referencia a las técnicas

Environment Research Institute in Argentina meets with approval, and attained new impetus at the beginning of the present decade with ECO '92.

Mary Douglas —with an essentially Durkheimian outlook— contributes the notion that our perception of nature is associated with our perception of man. This perception fluctuated between two extreme positions: one claims that “human nature” is imperfect, and that the way society operates may only be improved through a rigorous order imposed by either political or religious institutions, as proposed by Hobbes. The other one regards the individual as naturally good and able to create, practically without help, the order that social life requires; a position supported, for instance, by Rousseau (Spooner, 1982). As already mentioned, an important trend in Ecology sets a “positive” value on nature, and a “negative” one on man, neglecting the historical root of man in society. What becomes evident, however, is the contradiction between the possibility of planning the use of natural resources for the benefit of mankind, giving careful consideration to natural processes and their degree of dynamic balance, and a profit-g geared appraisal, now strongly dominant, that perceives nothing but the trade and market value of natural resources.

This debate led Mary Douglas to assert that an ecological problem is not, in the first place, a problem in Ecology. A problem in Ecology, she states, is a scientific issue whereas an ecological problem is a particular type of social issue. Industrial pollution, desertification and deforestation of the tropics are socially-grounded problems (Spooner, 1982).

*These statements led some researchers, as Harold Brookfield (1982), to reject the notion of “Human Ecology”. This author sets forth the difficulties in providing an appropriate conceptual frame of reference to help make a rigorous selection of problems and integrate macro- and micro-level studies. Contrarily, other authors, like Hawley, based on an extensive theoretical background that asserts the validity of Human Ecology, conceive this notion as **Cultural Ecology**. Hawley takes the basic concepts of Ecology, such as adaptation, habitat, population, etc. to define Human Ecology as the study of the ways in which human populations have developed into communities, stating that the specific way of adapting to the environment is culture. Culture is regarded by these authors as the totality of habitual ways of acting, common to an entire population, and conveyed from one generation to another. Moreover, they believe that culture refers to the adaptive techniques whereby a population manages to stay in its habitat (Hawley, 1972).*

As for the problem of interrelating natural and social sciences in ecological studies, there is quite a way still to go. Whyte (Brookfield, 1982) estimates that less than 5% of the 884 projects of MAB's information system (UNESCO 1979) were in a certain way interdisciplinary, including natural and social sciences. Most authors are interested in natural phenomena and in the effect of human impact upon them. Only a small minority is concerned with human situations; and in the particular case of human situations framed in complex societies the number of interested authors becomes even smaller. For this reason, only a few interdisciplinary studies exist of technically

de adaptación por las que una población se mantiene en su hábitat” (Hawley, 1972).

En cuanto a la problemática de interrelación entre ciencias naturales y ciencias sociales en Ecología queda enorme camino por recorrer. Whyte (Brookfield, 1982) estima que menos del 5% de los 884 proyectos del sistema de información del MAB (Unesco 1979) fueron en algún sentido interdisciplinarios, incluyendo las ciencias naturales y sociales. La mayoría se interesa por los fenómenos naturales y por el impacto humano sobre dichos fenómenos. Una exigua minoría se interesa por situaciones humanas, y es menor el número cuando éstas se refieren especialmente a sociedades complejas. De allí que existan algunos estudios interdisciplinarios de poblaciones técnicamente simples, actuales sobrevivientes de etapas pretéritas, y en general aisladas. Lo que se ha realizado, sin embargo, son abordajes multidisciplinarios de diversos problemas ecológicos. La multidisciplinariedad no exige la discusión común y el acuerdo sobre el marco

conceptual de abordaje de los problemas, con lo cual es posible que convivan diversas concepciones epistemológicas. Este tema explica la dificultad en la comunicación de los resultados de muchas investigaciones multidisciplinarias que, por tanto, se tornan inoperantes.

Este panorama que traza Whyte no ha cambiado sustancialmente. Por esta situación se plantean enormes desafíos. Queda la tarea de profundizar la discusión netamente interdisciplinaria sobre los marcos conceptuales de abordaje a la problemática ecológica que imprescindiblemente debe incluir a las ciencias sociales, desde la antropología cultural, la historia, la economía, la sociología, sin olvidar a la ética. A este respecto planteó Whyte (1982) que “La búsqueda de la integración disciplinaria y de la participación de la población local significa también dedicar más tiempo al debate y a la reevaluación. Rara vez se piensa en los costos en tiempo de una mayor integración y de una participación más amplia”.

REFERENCIAS

REFERENCES

- BOURGOIGNIE, G.E. 1976. Perspectivas en Ecología Humana. Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, 318 pp.
- BROOKFIELD, H. 1982. El hombre y los ecosistemas En: Revista Internacional de Ciencias Sociales, UNESCO, vol. XXXIV, 3: 415-435.
- HAWLEY, A.H. 1972. Ecología Humana. Madrid, Tecnos, 433 pp.
- MARGALEF, R.1980. Ecología. Barcelona, Edic Omega, 951 pp.
- SPOONER, B. 1982. La ecología en perspectiva: el contexto humano de la investigación sobre el medio ambiente. En: Revista Internacional de Ciencias Sociales, UNESCO, vol. XXXIV, 3: 437-454.
- WHYTE, A. 1982. Integración de las ciencias naturales y sociales en el programa MAB. En: Revista Internacional de Ciencias Sociales, UNESCO, vol. XXXIV, 3: 455-470.

simple and usually isolated communities, the present survivors of earlier times. However, diverse ecological issues have indeed been tackled by multidisciplinary studies. Such studies do not demand common discussion and agreement on a conceptual frame of reference underlying the treatment of environmental issues. Debate makes the coexistence of different epistemological conceptions possible, its absence accounts for the difficulties in communicating the results of many multidisciplinary studies, which renders them ineffective.

The panorama depicted by Whyte has not substantially changed, on account of which great challenges still remain. Scientists face the task of going deep into the interdisciplinary debate about the conceptual frames of reference required to tackle ecological issues, acknowledging the necessary participation of social sciences, including anthropology, history, economics, sociology, and above all ethics. In this regard Whyte (1982) stated that the search for disciplinary integration and for the participation of the local population implies devoting more time to debate and re-evaluation. The time-cost involved in a closer integration and a wider participation is very seldom considered.