



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM-ZUMPANGO

Licenciatura en Diseño Industrial

Unidad de aprendizaje: Sustentabilidad del diseño
Unidad de competencia

Conceptos básicos
Polémica entre sustentable y
sostenible

ANTOLOGÍA

Autor: Francisco Platas López
Coautor: Santiago Osnaya Baltierra

Octubre. 2016



Sustainable development



Meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Brundtland Commission

Índice de contenido

Mapa curricular de la Unidad de Aprendizaje en el plan de estudios	4
Contexto de la Unidad de Aprendizaje	5
Presentación general	6
Contextualización de contenidos en relación con el curso	10
Nuestro futuro común	12
Actividades sobre la lectura: Nuestro futuro común	32
Reflexiones para contestar las preguntas	32
Contextualización de contenidos en relación con el curso	33
El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana	34
Actividades sobre la lectura	40
Reflexiones	40
Contextualización de contenidos en relación con el curso	41
El concepto de desarrollo sustentable treinta años después	42
Actividad lúdica	60
Contextualización de contenidos en relación con el curso	61
Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: Un análisis diferenciado	62
Actividad de investigación	75
Contextualización de contenidos en relación con el curso	76
Diseño de productos y desarrollo sustentable	77
Actividad de aplicación de la sustentabilidad y diseño industrial	84
Proyecto final de aplicación de la sustentabilidad y diseño industrial	85
Anexo	86
Textos empleados	110
Bibliografía general	111

Contexto de la Unidad de Aprendizaje



Universidad Autónoma del Estado de México

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales
Coordinación de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios por Competencias
SUSTENTABILIDAD DEL DISEÑO

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DEISEÑO								
Programa Educativo: DISEÑO INDUSTRIAL				Área de docencia: Área de teoría				
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno			Fecha: 1/2/2006		Programa elaborado por: Mdi Ana Aurora Maldonado Reyes		Fecha de elaboración : 1/02/2006	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L41537	3	0	3	6	Curso	obligatoria	Sustantivo	presencial
Prerrequisitos (Conocimientos Previos):					Unidad de Aprendizaje Antecedente	Unidad de Aprendizaje Consecuente		
Programas educativos en los que se imparte: LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO CAMPUS TOLUCA, UNIDAD ACADÉMICA ZUMPANGO Y UNIDAD ACADÉMICA CHALCO.								

XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Comprender los conceptos básicos requeridos para la materia de sustentabilidad así como reflexionar sobre los antecedentes que dan origen al concepto de desarrollo sustentable y la polémica entre sustentable y sostenible.	Conocimientos básicos para el tema	Manejo del lenguaje del sustentabilidad	Participar en las discusiones Cumplir con el curso y los trabajos asignados. Elaborar conclusiones grupales. Relacionar el conocimiento teórico con el desarrollo práctico
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposición Discusión en Grupo Cuadros Esquemas Resumen Lecturas Ensayo	RECURSOS REQUERIDOS Pizarrón, acetatos, proyector de acetatos, Cañón y computadora Lápiz y papel		TIEMPO DESTINADO 4 sesiones
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO		PRODUCTOS
Entender los conceptos básicos requeridos para la el desarrollo de la materia	Elaboración de mapa conceptual y explicación verbal de los conceptos		Mapa conceptual, elaboración de síntesis de conceptos Valor : 10%

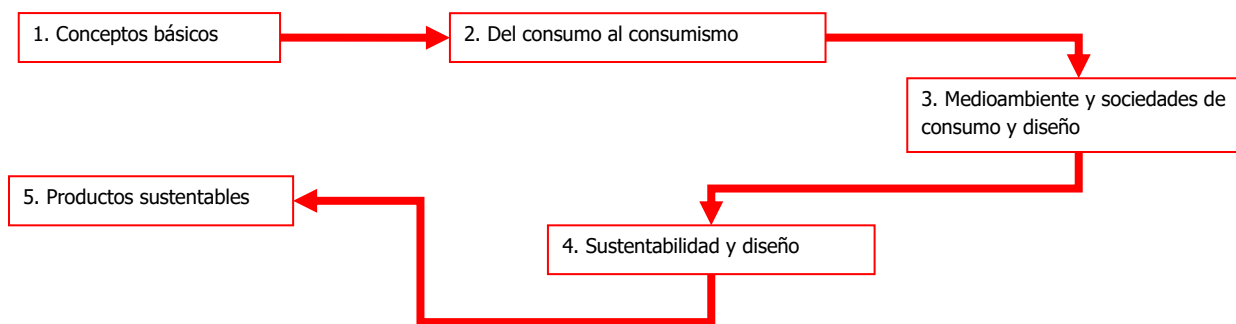
Presentación general

El presente material es una antología derivada de una exhaustiva investigación documental y que tiene relación directa y explícita entre los contenidos del curso y la unidad de aprendizaje Sustentabilidad del Diseño del programa educativo Licenciatura en Diseño Industrial.

Su objetivo es constituirse en un material que apoya la actividad de estudio y aprendizaje del alumno, mediante una recopilación e integración de material de lectura; selecto, actualizado y pertinente para los objetivos y contenidos de una asignatura o UA.

La UA conlleva el propósito de aportar los elementos necesarios para la aplicación de nuevas tecnologías y materiales con el objetivo de conservar el medio ambiente, conforme la siguiente secuencia didáctica:

SECUENCIA DIDÁCTICA



Conforme al programa de estudios por competencias, la unidad de competencia 1 denominada “Conceptos básico” permite incluir, el contexto de la unidad de aprendizaje en el marco de una introducción y contextualización del respectivo término. En este sentido, y conforme la propuesta del programa, se puntualiza el debate entre desarrollo sustentable y desarrollo sostenible.

Los títulos materiales que se prestan son.

Todos ellos presentan evolutivamente el debate entre desarrollo sustentable y sostenible y al final se presenta una propuesta para aplicarlo en un objeto de diseño industrial.

Los aprendizajes que se buscan desarrollar con el alumno están especificados en cada rubro y la competencia genérica general que se pretende en toda la UA, conforme el programa respectivo, es “evaluar las condiciones económicas, ecológicas, tecnológicas, ergonómicas, estéticas, sociales y políticas que permitan el diseño, producción y mercadeo de artefactos-objetos dentro de un ambiente para posibilitar la sustentabilidad.”

Por el carácter de la obra la antología cumple con:

1. La portada presenta datos de identificación suficientes y adecuados.
2. Presenta un índice de contenidos.
3. Incluye mapa curricular con la ubicación de la UA en el plan de estudios.
4. La presentación justifica la selección y organización del material, y su relación con los contenidos de la UA.
5. Da a conocer los aprendizajes que se espera desarrolle el alumno.

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: CONCEPTOS BÁSICOS

6. El material de lectura seleccionado y/o adaptado, es actual y pertinente con los objetivos y contenidos de la UA.
7. Emplea figuras, tablas y/o gráficos, con una presentación original, clara y atractiva.
8. Las figuras, tablas y/o gráficos son adecuadas al contenido de referencia.
9. Las figuras, tablas y/o gráficos presentan una referencia adecuada.
10. Emplea gráficos para resaltar conceptos, métodos de trabajo, ideas, ejemplos o actividades.
11. Incluye actividades planificadas para el estudio del alumno, de forma clara, suficiente, pertinente y progresiva.
12. La antología incluye una sección de inicio o introducción.
13. Cada sección incluye una contextualización de su contenido en relación con el curso.
14. Los contenidos se exponen bajo una estructura y tratamiento original.
15. Presenta recursos que suscitan el interés por el estudio o facilitan el aprendizaje.
16. Se abstiene de emitir connotaciones sexistas, racistas, políticas o religiosas.
17. Incluye mecanismos de evaluación continua como interrogantes, ejercicios y/o evaluaciones alternadas.
18. Los mecanismos de evaluación continua presentan respuestas y reflexiones sobre los aciertos y errores de los ejercicios.
19. Los mecanismos de evaluación continua son apropiados a los contenidos y objetivos del curso.
20. Presenta resúmenes para facilitar la retención y comprensión de conocimientos.
21. Al final de cada sección se incluyen actividades de síntesis para facilitar la retención y comprensión de conocimientos.
22. Incluye anexos para profundizar en el conocimiento y hace referencia de ellos.
23. La edición y formato de la antología facilita su lectura y comprensión.
24. Paginación adecuada y correcta conforme al índice.
25. Presenta un apartado sobre bibliografía.

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: CONCEPTOS BÁSICOS

26. La bibliografía y fuentes de información se citan y describen conforme a su naturaleza.
27. La bibliografía y fuentes de información son recientes y/o pertinentes.
28. Cada referencia está numerada y en conjunto se ordenan alfabéticamente

Contextualización de contenidos en relación con el curso

Nuestro futuro común

El libro “Nuestro Futuro Común” (nombre original del Informe Brundtland) fue el primer intento de eliminar la confrontación entre desarrollo y sostenibilidad.

Es por eso que la relevancia del mismo radica en que por primera vez aparece en tal contexto el término sustainability development (en castellano se ha traducido como desarrollo sostenible o sustentable)

El texto fue presentado en 1987 por la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, encabezada por la doctora noruega GroHarlem Brundtland, trabajó analizando la situación del mundo en ese momento y demostró que el camino que la sociedad global había tomado estaba destruyendo el ambiente por un lado y dejando a cada vez más gente en la pobreza y la vulnerabilidad.

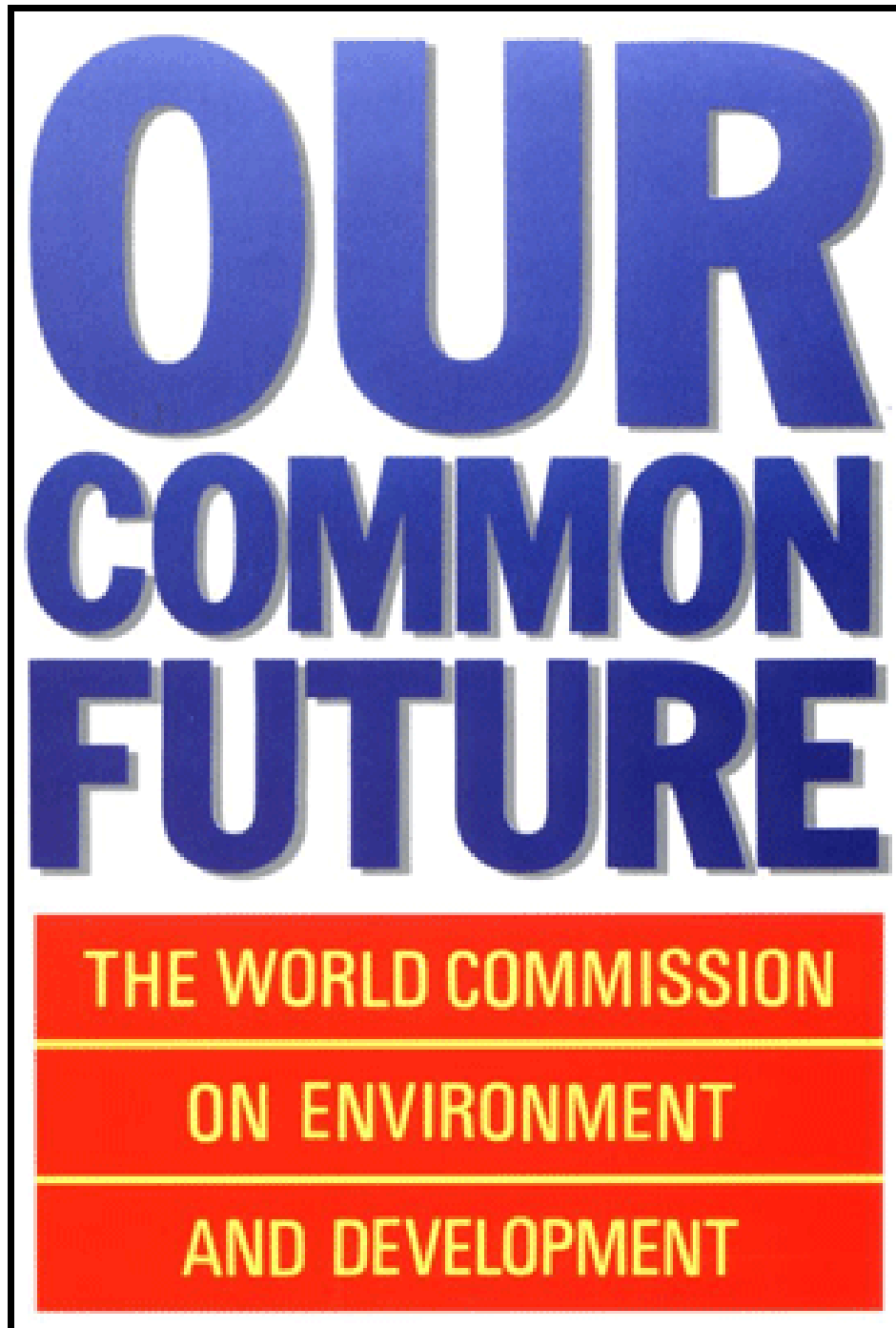
Desde la perspectiva de la ONU “El propósito de este informe fue encontrar medios prácticos para revertir los problemas ambientales y de desarrollo del mundo y para lograrlo destinaron tres años a audiencias públicas y recibieron más de 500 comentarios escritos, que fueron analizados por científicos y políticos provenientes de 21 países y distintas ideologías” (ONU, 2006)

Destaca también que “debíamos dejar de ver al desarrollo y al ambiente como si fueran cuestiones separadas. El Informe dice que “ambos son inseparables”. Por último señala que el desarrollo dejaba de ser un problema exclusivo de los países que no lo tenían. Ya no se trataba de que los “pobres” siguieran el camino de los “ricos”. Como la

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: CONCEPTOS BÁSICOS

degradación ambiental es consecuencia tanto de la pobreza como de la industrialización, ambos debían buscar un nuevo camino. La importancia de este documento no sólo reside en el hecho de lanzar el concepto de desarrollo sostenible (o desarrollo sustentable), definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, sino que este fue incorporado a todos los programas de la ONU y sirvió de eje, por ejemplo, a la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992". (ONU, 2006)

Material para estudiar: Fuente: ONU, Organización de las Naciones Unidas, 1987, Our Common Future ('Brundtland report'), Acceso el 01 mayo 2016, en <http://www.undocuments.net/wcedocf.htm>



Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future

Table of Contents

Acronyms and Note on Terminology

Chairman's Foreword

From One Earth to One World

Part I. Common Concerns

1. *A Threatened Future*

I. *Symptoms and Causes*

II. *New Approaches to Environment and Development*

2. *Towards Sustainable Development*

I. *The Concept of Sustainable Development*

II. *Equity and the Common Interest*

III. *Strategic Imperatives*

IV. *Conclusion*

3. *The Role of the International Economy*

I. *The International Economy, the Environment, and Development*

II. *Decline in the 1980s*

III. *Enabling Sustainable Development*

IV. *A Sustainable World Economy*

Part II. Common Challenges

4. *Population and Human Resources*

I. *The Links with Environment and Development*

II. *The Population Perspective*

III. *A Policy Framework*

5. *Food Security: Sustaining the Potential*

I. *Achievements*

II. *Signs of Crisis*

III. *The Challenge*

IV. *Strategies for Sustainable Food Security*

V. *Food for the Future*

6. *Species and Ecosystems: Resources for Development*

I. *The Problem: Character and Extent*

II. *Extinction Patterns and Trends*

III. *Some Causes of Extinction*

IV. *Economic Values at Stake*

V. *New Approach: Anticipate and Prevent*

VI. *International Action for National Species*

VII. *Scope for National Action*

VIII. *The Need for Action*

7. *Energy: Choices for Environment and Development*

I. *Energy, Economy, and Environment*

II. *Fossil Fuels: The Continuing Dilemma*

III. *Nuclear Energy: Unsolved Problems*

IV. *Wood Fuels: The Vanishing Resource*

V. *Renewable Energy: The Untapped Potential*

VI. *Energy Efficiency: Maintaining the Momentum*

VII. *Energy Conservation Measures*

VIII. *Conclusion*

8. *Industry: Producing More With Less*

I. *Industrial Growth and its Impact*

II. *Sustainable Industrial Development in a Global Context*

III. *Strategies for Sustainable Industrial Development*

9. *The Urban Challenge*

I. *The Growth of Cities*

II. *The Urban Challenge in Developing Countries*

III. *International Cooperation*

Part III. Common Endeavours

10. *Managing The Commons*

I. *Oceans: The Balance of Life*

II. *Space: A Key to Planetary Management*

III. *Antarctica: Towards Global Cooperation*

11. *Peace, Security, Development, and the Environment*

I. *Environmental Stress as a Source of Conflict*

II. *Conflict as a Cause of Unsustainable Development*

III. *Towards Security and Sustainable Development*

12. *Towards Common Action: Proposals For Institutional and Legal Change*

I. *The Challenge for Institutional and Legal Change*

II. *Proposals for Institutional and Legal Change*

III. *A Call for Action*

Annexes

Annexe 1: Summary of Proposed Legal Principles for Environmental Protection and Sustainable Development Adopted by the WCED Experts Group on Environmental Law

Annexe 2: The Commission and its Work

Throughout this report, quotes from some of the many people who spoke at WCED public hearings appear in boxes to illustrate the range of opinions the Commission was exposed to during its three years of work. They do not necessarily reflect the views of the Commission.

Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development

I. The Concept of Sustainable Development

II. Equity and the Common Interest

III. Strategic Imperatives

- 1. Reviving Growth***
- 2. Changing the quality of Growth***
- 3. Meeting Essential Human Needs***
- 4. Ensuring a Sustainable Level of Population***
- 5. Conserving and Enhancing the Resource Base***
- 6. Reorienting Technology and Managing Risk***
- 7. Merging Environment and Economics in Decision Making***

IV. Conclusion

1. Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:

- the concept of 'needs', in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and
- the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs.

2. Thus the goals of economic and social development must be defined in terms of sustainability in all countries - developed or developing, market-oriented or centrally planned. Interpretations will vary, but must share certain general features and must flow from a consensus on the basic concept of sustainable development and on a broad strategic framework for achieving it.

3. Development involves a progressive transformation of economy and society. A development path that is sustainable in a physical sense could theoretically be pursued even in a rigid social and political setting. But physical sustainability cannot be secured unless development policies pay attention to such considerations as changes in access to resources and in the distribution of costs and benefits. Even the narrow notion of physical sustainability implies a concern for social equity between generations, a concern that must logically be extended to equity within each generation.

I. The Concept of Sustainable Development

4 The satisfaction of human needs and aspirations is the major objective of development. The essential needs of vast numbers of people in developing countries for food, clothing, shelter, jobs - are not being met, and beyond their basic needs these people have legitimate aspirations for an improved quality of life. A world in which poverty and inequity are endemic will always be prone to ecological and other crises. Sustainable development requires meeting the basic needs of all and extending to all the opportunity to satisfy their aspirations for a better life.

5. Living standards that go beyond the basic minimum are sustainable only if consumption standards everywhere have regard for long-term sustainability. Yet many of us live beyond the world's ecological means, for instance in our patterns of energy use. Perceived needs are socially and culturally determined, and sustainable development requires the promotion of values that encourage consumption standards that are within the bounds of the ecological possible and to which all can reasonably aspire.

6. Meeting essential needs depends in part on achieving full growth potential, and sustainable development clearly requires economic growth in places where such needs are not being met. Elsewhere, it can be consistent with economic growth, provided the content of growth reflects the broad principles of sustainability and non-exploitation of others. But growth by itself is not enough. High levels of productive activity and widespread poverty can coexist, and can endanger the environment. Hence sustainable development requires that societies meet human needs both by increasing productive potential and by ensuring equitable opportunities for all.

7. An expansion in numbers can increase the pressure on resources and slow the rise in living standards in areas where deprivation is widespread. Though the issue is not merely one of population size but of the distribution of resources, sustainable development can only be pursued if demographic developments are in harmony with the changing productive potential of the ecosystem.

8. A society may in many ways compromise its ability to meet the essential needs of its people in the future - by overexploiting resources, for example. The direction of technological developments may solve some immediate problems but lead to even greater ones. Large sections of the population may be marginalized by ill-considered development.

9. Settled agriculture, the diversion of watercourses, the extraction of minerals, the emission of heat and noxious gases into the atmosphere, commercial forests, and genetic manipulation are all examples of human intervention in natural systems during the course of development. Until recently, such interventions were small in scale and their impact limited. Today's interventions are more drastic in scale and impact, and more threatening to life-support systems both locally and globally. This need not happen. At a minimum, sustainable development must not endanger the natural systems that support life on Earth: the atmosphere, the waters, the soils, and the living beings.

10. Growth has no set limits in terms of population or resource use beyond which lies ecological disaster. Different limits hold for the use of energy, materials, water, and land. Many of these will manifest themselves in the form of rising costs and diminishing returns, rather than in the form of any sudden loss of a resource base. The accumulation of knowledge and the development of technology can enhance the carrying capacity of the resource base. But ultimate limits there are, and sustainability requires that long before these are reached, the world must ensure equitable access to the constrained resource and reorient technological efforts to relieve the pressure.

A communications gap has kept environmental, population, and development assistance groups apart for too long, preventing us from being aware of our common interest and realizing our combined power. Fortunately, the gap is closing. We now know that what unites us is vastly more important than what divides us.

We recognize that poverty, environmental degradation, and population growth are inextricably related and that none of these fundamental problems can be successfully addressed in isolation. We will succeed or fail together.

Arriving at a commonly accepted definition of 'sustainable development' remains a challenge for all the actors in the development process.

'Making Common Cause'
U.S. Based Development, Environment, Population NGOs
WCED Public Hearing
Ottawa, 26-27 May 1986

11. Economic growth and development obviously involve changes in the physical ecosystem. Every ecosystem everywhere cannot be preserved intact. A forest may be depleted in one part of a watershed and extended elsewhere, which is not a bad thing if the exploitation has been planned and the effects on soil erosion rates, water regimes, and genetic losses have been taken into account. In general, renewable resources like forests and fish stocks need not be depleted provided the rate of use is within the limits of regeneration and natural growth. But

most renewable resources are part of a complex and interlinked ecosystem, and maximum sustainable yield must be defined after taking into account system-wide effects of exploitation.

12. As for non-renewable resources, like fossil fuels and minerals, their use reduces the stock available for future generations. But this does not mean that such resources should not be used. In general the rate of depletion should take into account the criticality of that resource, the availability of technologies for minimizing depletion, and the likelihood of substitutes being available. Thus land should not be degraded beyond reasonable recovery. With minerals and fossil fuels, the rate of depletion and the emphasis on recycling and economy of use should be calibrated to ensure that the resource does not run out before acceptable substitutes are available. Sustainable development requires that the rate of depletion of non renewable resources should foreclose as few future options as possible.

13. Development tends to simplify ecosystems and to reduce their diversity of species. And species, once extinct, are not renewable. The loss of plant and animal species can greatly limit the options of future generations; so sustainable development requires the conservation of plant and animal species.

14. So-called free goods like air and water are also resources. The raw materials and energy of production processes are only partly converted to useful products. The rest comes out as wastes. Sustainable development requires that the adverse impacts on the quality of air, water, and other natural elements are minimized so as to sustain the ecosystem's overall integrity.

15. In essence, sustainable development is a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development; and institutional change are all in harmony and enhance both current and future potential to meet human needs and aspirations.

II. Equity and the Common Interest

16. Sustainable development has been described here in general terms. How are individuals in the real world to be persuaded or made to act in the common interest? The answer lies partly in education, institutional development, and law enforcement. But many problems of resource depletion and environmental stress arise from disparities in economic and political power. An industry may get away with unacceptable levels of air and water pollution because the people who bear the brunt of it are poor and unable to complain effectively. A forest may be destroyed by excessive felling because the people living there have no alternatives or because timber contractors generally have more influence than forest dwellers.

17. Ecological interactions do not respect the boundaries of individual ownership and political jurisdiction. Thus:

- In a watershed, the ways in which a farmer up the slope uses land directly affect run-off on farms downstream.
- the irrigation practices, pesticides, and fertilizers used on one farm affect the productivity of neighbouring ones, especially among small farms.
- The efficiency of a factory boiler determines its rate of emission of soot and noxious chemicals and affects all who live and work around it.
- The hot water discharged by a thermal power plant into a river or a local sea affects the catch of all who fish locally.

18. Traditional social systems recognized some aspects of this interdependence and enforced community control over agricultural practices and traditional rights relating to water, forests, and land. This enforcement of the 'common interest' did not necessarily impede growth and expansion though it may have limited the acceptance and diffusion of technical innovations.

19. Local interdependence has, if anything, increased because of the technology used in modern agriculture and manufacturing. Yet with this surge of technical progress, the growing 'enclosure' of common lands, the erosion of common rights in forests and other resources, and the spread of commerce and production for the market, the responsibilities for decision making are being taken away from both groups and individuals. This shift is still under way in many developing countries.

If the desert is growing, forest disappearing, malnutrition increasing, and people in urban areas living in very bad conditions, it is not because we are lacking resources but the kind of policy implemented by our rulers, by the elite group. Denying people rights and peoples' interests is pushing us to a situation where it is only the poverty that has a very prosperous future in Africa. And it is our hope that your Commission, the World Commission, will not overlook these problems of human rights in Africa and will put emphasis on it. Because it is only free people, people who have rights, who are mature and responsible citizens, who then participate in the development and in the protection of the environment.

Speaker from the floor
WCED Public Hearing
Nairobi, 23 Sept 1986

20. It is not that there is one set of villains and another of victims. All would be better off if each person took into account the effect of his or her acts upon others. But each is unwilling to assume that others will behave in this socially desirable fashion, and hence all continue to pursue narrow self-interest. Communities or governments can compensate for this isolation through laws, education, taxes, subsidies, and other methods. Well-enforced laws and strict liability legislation can control harmful side effects. Most important, effective participation in decision-making processes by local communities can help them articulate and effectively enforce their common interest.

21. Interdependence is not simply a local phenomenon. Rapid growth in production has extended it to the international plane, with both physical and economic manifestations. There are growing global and regional pollution effects, such as in the more than 200 international river basins and the large number of shared seas.

22. The enforcement of common interest often suffers because areas of political jurisdiction and areas of impact do not coincide. Energy policies in one jurisdiction cause acid precipitation in another. The fishing policies of one state affect the fish catch of another. No supranational authority exists to resolve such issues, and the common interest can only be articulated through international cooperation.

23. In the same way, the ability of a government to control its national economy is reduced by growing international economic interactions. For example, foreign trade in commodities makes issues of carrying capacities and resource scarcities an international concern. (See *Chapter 3*.) If economic power and the benefits of trade were more equally distributed, common interests would be generally recognized. But the gains from trade are unequally distributed, and patterns of trade in, say, sugar affect not merely a local sugar-producing sector, but the economies and ecologies of the many developing countries that depend heavily on this product.

24. The search for common interest would be less difficult if all development and environment problems had solutions that would leave everyone better off. This is seldom the case, and there are usually winners and losers. Many problems arise from inequalities in access to resources. An inequitable landowner ship structure can lead to overexploitation of resources in the smallest holdings, with harmful effects on both environment and development. Internationally, monopolistic control over resources can drive those who do not share in them to excessive exploitation of marginal resources. The differing capacities of exploiters to commandeer 'free' goods - locally, nationally, and internationally - is another manifestation of unequal access to resources. 'Losers' in environment/development conflicts include those who suffer more than their fair share of the health, property, and ecosystem damage costs of pollution.

25. As a system approaches ecological limits, inequalities sharpen. Thus when a watershed deteriorates, poor farmers suffer more because they cannot afford the same anti-erosion measures as richer farmers. When urban air quality deteriorates, the poor, in their more vulnerable areas, suffer more health damage than the rich, who usually live in more pristine neighbourhoods. When mineral resources become depleted, late-comers to the industrialization process lose the benefits of low-cost supplies. Globally, wealthier nations are

better placed financially and technologically to cope with the effects of possible climatic change.

26. Hence, our inability to promote the common interest in sustainable development is often a product of the relative neglect of economic and social justice within and amongst nations.

III. Strategic Imperatives

27. The world must quickly design strategies that will allow nations to move from their present, often destructive, processes of growth and development onto sustainable development paths. This will require policy changes in all countries, with respect both to their own development and to their impacts on other nations' development possibilities. (This chapter concerns itself with national strategies. The required reorientation in international economic relations is dealt with in *Chapter 3*.)

28. Critical objectives for environment and development policies that follow from the concept of sustainable development include:

- reviving growth;
- changing the quality of growth;
- meeting essential needs for jobs, food, energy, water, and sanitation;
- ensuring a sustainable level of population;
- conserving and enhancing the resource base:
- reorienting technology and managing risk; and
- merging environment and economics in decision making.

1. Reviving Growth

29. As indicated earlier, development that is sustainable has to address the problem of the large number of people who live in absolute poverty - that is, who are unable to satisfy even the most basic of their needs. Poverty reduces people's capacity to use resources in a sustainable manner; it intensifies pressure on the environment. Most such absolute poverty is in developing countries; in many, it has been aggravated by the economic stagnation of the 1980s. A necessary but not a sufficient condition for the elimination of absolute poverty is a relatively rapid rise in per capita incomes in the Third World. It is therefore essential that the stagnant or declining growth trends of this decade be reversed.

30. While attainable growth rates will vary, a certain minimum is needed to have any impact on absolute poverty. It seems unlikely that, taking developing countries as a whole, these objectives can be accomplished with per capita income growth of under 3 per cent. (See Box 2-1.) Given current population growth rates, this would require overall national income growth of around 5 per cent a year in the developing economies of Asia, 5.5 per cent in Latin America, and 6 per cent in Africa and West Asia.

31. Are these orders of magnitude attainable? The record in South and East Asia over the past quarter-century and especially over the last five years suggests that 5 per cent annual growth can be attained in most countries, including the two largest, India and China. In Latin America, average growth rates on the order of 5 per cent were achieved during the 1960s and 1970s, but fell well below that in the first half of this decade, mainly because of the debt crisis.^{/1} A revival of Latin American growth depends on the resolution of this crisis. In Africa, growth rates during the 1960s and 1970s were around 4-4.5 per cent, which at current rates of population growth would mean per capita income growth of only a little over 1 per cent.^{/2} Moreover, during the 1980s, growth nearly halted and in two-thirds of the countries per capita income declined.^{/3} Attaining a minimum level of growth in Africa requires the correction of short-term imbalances, and also the removal of deep-rooted constraints on the growth process.

32. Growth must be revived in developing countries because that is where the links between economic growth, the alleviation of poverty, and environmental conditions operate most directly. Yet developing countries are part of an interdependent world economy; their

prospects also depend on the levels and patterns of growth in industrialized nations. The medium-term prospects for industrial countries are for growth of 3-4 per cent, the minimum that international financial institutions consider necessary if these countries are going to play a part in expanding the world economy. Such growth rates could be environmentally sustainable if industrialized nations can continue the recent shifts in the content of their growth towards less material- and energy-intensive activities and the improvement of their efficiency in using materials and energy.

Box 2-1 Growth, Redistribution, and Poverty

1. The poverty line is that level of income below which an individual or household cannot afford on a regular basis the necessities of life. The percentage of the population below that line will depend on per capita national income and the manner in which it is distributed. How quickly can a developing country expect to eliminate absolute poverty? The answer will vary from country to country, but much can be learned from a typical case.
2. Consider a nation in which half the population lives below the poverty line and where the distribution of household incomes is as follows: the top one-fifth of households have 50 per cent of total income, the next fifth have 20 per cent, the next fifth have 14 per cent, the next fifth have 9 per cent, and the bottom fifth have just 7 per cent. This is a fair representation of the situation in many low-income developing countries.
3. In this case, if the income distribution remains unchanged, per capita national income would have to double before the poverty ratio drops from 50 to 10 per cent. If income is redistributed in favour of the poor, this reduction can occur sooner. Consider the case in which 25 per cent of the incremental income of the richest one-fifth of the population is redistributed equally to the others. The assumptions here about redistribution reflect three judgements. First, in most situations redistributive policies can only operate on increases in income. Second, in low-income developing countries the surplus that can be skimmed off for redistribution is available only from the wealthier groups. Third, redistributive policies cannot be so precisely targeted that they deliver benefits only to those who are below the poverty line, so some of the benefits will accrue to those who are just a little above it.
4. The number of years required to bring the poverty ratio down from 50 to 10 per cent ranges from:
 - 18-24 years if per capita income grows at 3 per cent,
 - 26-36 years if it grown at 2 per cent, and
 - 51-70 years if it grows only at 1 per cent.

In each case, the shorter time is associated with the redistribution of 25 per cent of the incremental income of the richest fifth of the population and the longer period with no redistribution.

5. So with per capita national income growing only at 1 per cent a year, the time required to eliminate absolute poverty would stretch well into the next century. If, however, the aim is to ensure that the world is well on its way towards sustainable development by the beginning of the next century, it is necessary to aim at a minimum of 3 per cent per capita national income growth and to pursue vigorous redistributive policies.

33. As industrialized nations use less materials and energy, however, they will provide smaller markets for commodities and minerals from the developing nations. Yet if developing nations focus their efforts upon eliminating poverty and satisfying essential human needs, then domestic demand will increase for both agricultural products and manufactured goods and

some services. Hence the very logic of sustainable development implies an internal stimulus to Third World growth.

34. Nonetheless, in large numbers of developing countries markets are very small; and for all developing countries high export growth, especially of non-traditional items, will also be necessary to finance imports, demand for which will be generated by rapid development. Thus a reorientation of international economic relations will be necessary for sustainable development, as discussed in *Chapter 3*.

2. Changing the quality of Growth

35. Sustainable development involves more than growth. It requires a change in the content of growth, to make it less Material- and energy-intensive and more equitable in its impact. These changes are required in all countries as part of a package of measures to maintain the stock of ecological capital, to improve the distribution of income, and to reduce the degree of vulnerability to economic crises.

36. The process of economic development must be more soundly based upon the realities of the stock of capital that sustains it. This is rarely done in either developed or developing countries. For example, income from forestry operations is conventionally measured in terms of the value of timber and other products extracted, minus the costs of extraction. The costs of regenerating the forest are not taken into account, unless money is actually spent on such work. Thus figuring profits from logging rarely takes full account of the losses in future revenue incurred through degradation of the forest. Similar incomplete accounting occurs in the exploitation of other natural resources, especially in the case of resources that are not capitalized in enterprise or national accounts: air, water, and soil. In all countries, rich or poor, economic development must take full account in its measurements of growth of the improvement or deterioration in the stock of natural resources.

37. Income distribution is one aspect of the quality of growth, as described in the preceding section, and rapid growth combined with deteriorating income distribution may be worse than slower growth combined with redistribution in favour of the poor. For instance, in many developing countries the introduction of large-scale commercial agriculture may produce revenue rapidly, but may also dispossess a large number of small farmers and make income distribution more inequitable. In the long run, such a path may not be sustainable; it impoverishes many people and can increase pressures on the natural resource base through overcommercialized agriculture and through the marginalization of subsistence farmers. Relying more on smallholder cultivation may be slower at first, but more easily sustained over the long term.

People have acquired, often for the first time in history, both an idea of their relative poverty and a desire to emerge from it and improve the quality of their lives. As people advance materially, and eat and live better, what, were once luxuries tend to be regarded as necessities. The net result is that the demand for food, raw materials, and power increases to an even greater degree than the population. As demand increases, a greater and greater strain is put on the finite area of the world's land to produce the products needed.

Dr. I. P. Garbouchev
Bulgarian Academy of Sciences
WCED Public Hearing
Moscow, 11 Dec 1986

38. Economic development is unsustainable if it increases vulnerability to crises. A drought may force farmers to slaughter animals needed for sustaining production in future years. A drop in prices may cause farmers or other producers to overexploit natural resources to maintain incomes. But vulnerability can be reduced by using technologies that lower production risks, by choosing institutional options that reduce market fluctuations, and by building up reserves, especially of food and foreign exchange. A development path that combines growth with reduced vulnerability is more sustainable than one that does not.

39. Yet it is not enough to broaden the range of economic variables taken into account. Sustainability requires views of human needs and well-being that incorporate such non-economic variables as education and health enjoyed for their own sake, clean air and water, and the protection of natural beauty. It must also work to remove disabilities from disadvantaged groups, many of whom live in ecologically vulnerable areas, such as many tribal groups in forests, desert nomads, groups in remote hill areas, and indigenous peoples of the Americas and Australasia.

40. Changing the quality of growth requires changing our approach to development efforts to take account of all of their effects. For instance, a hydropower project should not be seen merely as a way of producing more electricity; its effects upon the local environment and the livelihood of the local community must be included in any balance sheets. Thus the abandonment of a hydro project because it will disturb a rare ecological system could be a measure of progress, not a setback to development.^{/4} Nevertheless, in some cases, sustainability considerations will involve a rejection of activities that are financially attractive in the short run.

41. Economic and social development can and should be mutually reinforcing. Money spent on education and health can raise human productivity. Economic developments can accelerate social development by providing opportunities for underprivileged groups or by spreading education more rapidly.

3. Meeting Essential Human Needs

42. The satisfaction of human needs and aspirations is so obviously an objective of productive activity that it may appear redundant to assert its central role in the concept of sustainable development. All too often poverty is such that people cannot satisfy their needs for survival and well-being even if goods and services are available. At the same time, the demands of those not in poverty may have major environmental consequences.

43. The principal development challenge is to meet the needs and aspirations of an expanding developing world population. The most basic of all needs is for a livelihood: that is, employment. Between 1985 and 2000 the labour force in developing countries will increase by nearly 800 million, and new livelihood opportunities will have to be generated for 60 million persons every year.^{/5} The pace and pattern of economic development have to generate sustainable work opportunities on this scale and at a level of productivity that would enable poor households to meet minimum consumption standards.

44. More food is required not merely to feed more people but to attack undernourishment. For the developing world to eat, person for person, as well as the industrial world by the year 2000, annual increases of 5.0 per cent in calories and 5.8 per cent in proteins are needed in Africa; of 3.4 and 4.0 per cent, respectively, in Latin America; and of 3.5 and 4.5 per cent in Asia.^{/6} Foodgrains and starchy roots are the primary sources of calories, while proteins are obtained primarily from products like milk, meat, fish, pulses, and oil-seeds.

45. Though the focus at present is necessarily on staple foods, the projections given above also highlight the need for a high rate of growth of protein availability. In Africa, the task is particularly challenging given the recent declining per capita food production and the current constraints on growth. In Asia and Latin America, the required growth rates in calorie and protein consumption seem to be more readily attainable. But increased food production should not be based on ecologically unsound production policies and compromise long-term prospects for food security.

46. Energy is another essential human need, one that cannot be universally met unless energy consumption patterns change. The most urgent problem is the requirements of poor Third World households, which depend mainly on fuelwood. By the turn of the century, 3 billion people may live in areas where wood is cut faster than it grows or where fuelwood is extremely scarce.^{/7} Corrective action would both reduce the drudgery of collecting wood over long distances and preserve the ecological base. The minimum requirements for cooking fuel in most developing countries appear to be on the order of 250 kilogrammes of coal equivalent per capita per year. This is a fraction of the household energy consumption in industrial countries.

In the developing world, mostly in the Third World, we realize that the main problem we have is that we do not have employment opportunities, and most of these people who are unemployed move from rural areas and they migrate into the cities and those who remain behind always indulge in processes - for example charcoal burning - and all this leads to deforestation. So maybe the environmental organizations should step in and look for ways to prevent this kind of destruction.

Kennedy Njiro
Student, Kenya Polytechnic
WCED Public Hearing
Nairobi, 23 Sept 1986

47. The linked basic needs of housing, water supply, sanitation, and health care are also environmentally important. Deficiencies in these areas are often visible manifestations of environmental stress. In the Third World, the failure to meet these key needs is one of the major causes of many communicable diseases such as malaria, gastro-intestinal infestations, cholera, and typhoid. Population growth and the drift into cities threaten to make these problems worse. Planners must find ways of relying more on supporting community initiatives and self-help efforts and on effectively using low-cost technologies. See *Chapter 9*.

4. Ensuring a Sustainable Level of Population

48. The sustainability of development is intimately linked to the dynamics of population growth. The issue, however, is not simply one of global population size. A child born in a country where levels of material and energy use are high places a greater burden on the Earth's resources than a child born in a poorer country. A similar argument applies within countries. Nonetheless, sustainable development can be pursued more easily when population size is stabilized at a level consistent with the productive capacity of the ecosystem.

49. In industrial countries, the overall rate of population growth is under 1 per cent, and several countries have reached or are approaching zero population growth. The total population of the industrialized world could increase from its current 1.2 billion to about 1.4 billion in the year 2025.⁸

50. The greater part of global population increase will take place in developing countries, where the 1985 population of 3.7 billion may increase to 6.8 billion by 2025.⁹ The Third World does not have the option of migration to 'new' lands, and the time available for adjustment is much less than industrial countries had. Hence the challenge now is to quickly lower population growth rates, especially in regions such as Africa, where these rates are increasing.

51. Birth rates declined in industrial countries largely because of economic and social development. Rising levels of income and urbanization and the changing role of women all played important roles. Similar processes are now at work in developing countries. These should be recognized and encouraged. Population policies should be integrated with other economic and social development programmes female education, health care, and the expansion of the livelihood base of the poor. But time is short, and developing countries will also have to promote direct measures to reduce fertility, to avoid going radically beyond the productive potential to support their populations. In fact, increased access to family planning services is itself a form of social development that allows couples, and women in particular, the right to self-determination.

52. Population growth in developing countries will remain unevenly distributed between rural and urban areas. UK projections suggest that by the first decade of the next century, the absolute size of rural populations in most developing countries will start declining. Nearly 90 per cent of the increase in the developing world will take place in urban areas, the population of which is expected to rise from 1.15 billion in 1985 to 3.25 billion in 2025.¹⁰ The increase will be particularly marked in Africa and, to a lesser extent, in Asia.

53. Developing-country cities are growing much faster than the capacity of authorities to cope. Shortages of housing, water, sanitation, and mass transit are widespread. A growing

proportion of city-dwellers live in slums and shanty towns, many of them exposed to air and water pollution and to industrial and natural hazards. Further deterioration is likely, given that most urban growth will take place in the largest cities. Thus more manageable cities may be the principal gain from slower rates of population growth.

54. Urbanization is itself part of the development process. The challenge is to manage the process so as to avoid a severe deterioration in the quality of life. Thus the development of smaller urban centres needs to be encouraged to reduce pressures in large cities. Solving the impending urban crisis will require the promotion of self-help housing and urban services by and for the poor, and a more positive approach to the role of the informal sector, supported by sufficient funds for water supply, sanitation, and other services. See *Chapter 9*.

5. Conserving and Enhancing the Resource Base

55. If needs are to be met on a sustainable basis the Earth's natural resource base must be conserved and enhanced. Major changes in policies will be needed to cope with the industrial world's current high levels of consumption, the increases in consumption needed to meet minimum standards in developing countries, and expected population growth. However, the case for the conservation of nature should not rest only with development goals. It is part of our moral obligation to other living beings and future generations.

56. Pressure on resources increases when people lack alternatives. Development policies must widen people's options for earning a sustainable livelihood, particularly for resource-poor households and in areas under ecological stress. In a hilly area, for instance, economic self-interest and ecology can be combined by helping farmers shift from grain to tree crops by providing them with advice, equipment, and marketing assistance. Programmes to protect the incomes of farmers, fishermen, and foresters against short-term price declines may decrease their need to overexploit resources.

57. The conservation of agricultural resources is an urgent task because in many parts of the world cultivation has already been extended to marginal lands, and fishery and forestry resources have been overexploited. These resources must be conserved and enhanced to meet the needs of growing populations. Land use in agriculture and forestry must be based on a scientific assessment of land capacity, and the annual depletion of topsoil, fish stock, or forest resources must not exceed the rate of regeneration.

58. The pressures on agricultural land from crop and livestock production can be partly relieved by increasing productivity. But short-sighted, short-term improvements in productivity can create different forms of ecological stress, such as the loss of genetic diversity in standing crops, salinization and alkalization of irrigated lands, nitrate pollution of groundwater, and pesticide residues in food. Ecologically more benign alternatives are available. Future increases in productivity, in both developed and developing countries, should be based on the better controlled application of water and agrochemicals, as well as on more extensive use of organic manures and non-chemical means of pest control. These alternatives can be promoted only by an agricultural policy based on ecological realities. (See *Chapter 5*.)

59. In the case of fisheries and tropical forestry, we rely largely on the exploitation of the naturally available stocks. The sustainable yield from these stocks may well fall short of demand. Hence it will be necessary to turn to methods that produce more fish, fuelwood, and forest products under controlled conditions. Substitutes for fuelwood can be promoted.

60. The ultimate limits to global development are perhaps determined by the availability of energy resources and by the biosphere's capacity to absorb the by-products of energy use.^{11/} These energy limits may be approached far sooner than the limits imposed by other material resources. First, there are the supply problems: the depletion of oil reserves, the high cost and environmental impact of coal mining, and the hazards of nuclear technology. Second, there are emission problems, most notably acid pollution and carbon dioxide build up leading to global warming.

I work with rubber trees in the Amazon. I am here to speak about the tropical forest.

We live from this forest they want to destroy. And we want to take this opportunity of having so many people here gathered with the same objective in mind to defend our habitat, the conservation of forest, of tropical forest.

In my area, we have about 14-16 native products that we extract from the forest, besides all the other activities we have. So I think this must be preserved. Because it is not only with cattle, not only with pasture lands, and not only with highways that we will be able to develop the Amazon.

When they think of falling trees, they always think of building roads and the roads bring destruction under a mask called progress. Let us put this progress where the lands have already been deforested, where it is idle of labour and where we have to find people work, and where we have to make the city grow. But let us leave those who want to live in the forest, who want to keep it as it is.

We have nothing written. I don't have anything that was created in somebody's office. There is no philosophy. It is just the real truth, because this is what our life is.

Jaime Da Silva Araujo
Rubber Tapper Council
WCED Public Hearing
Sao Paulo, 28-29 Oct 1985

61. Some of these problems can be met by increased use of renewable energy sources. But the exploitation of renewable sources such as fuelwood and hydropower also entails ecological problems. Hence sustainability requires a clear focus on conserving and efficiently using energy.

62. Industrialized countries must recognize that their energy consumption is polluting the biosphere and eating into scarce fossil fuel supplies. Recent improvements in energy efficiency and a shift towards less energy-intensive sectors have helped limit consumption. But the process must be accelerated to reduce per capita consumption and encourage a shift to non polluting sources and technologies. The simple duplication in the developing world of industrial countries' energy use patterns is neither feasible nor desirable. Changing these patterns for the better will call for new policies in urban development, industry location, housing design, transportation systems, and the choice of agricultural and industrial technologies.

63. Non-fuel mineral resources appear to pose fewer supply problems. Studies done before 1960 that assumed an exponentially growing demand did not envisage a problem until well into the next century.¹² since then, world consumption of most metals has remained nearly constant, which suggests that the exhaustion of non-fuel minerals is even more distant. The history of technological developments also suggests that industry can adjust to scarcity through greater efficiency in use, recycling, and substitution. More immediate needs include modifying the pattern of world trade in minerals to allow exporters a higher share in the value added from mineral use, and improving the access of developing countries to mineral supplies, as their demands increase.

Indigenous peoples are the base of what I guess could be called the environmental security system. We are the gate-keepers of success or failure to husband our resources. For many of us, however, the last few centuries have meant a major loss of control over our lands and waters. We are still the first to know about changes in the environment, but we are now the last to be asked or consulted.

We are the first to detect when the forests are being threatened, as they are under the slash and grab economics of this country. And we are the last to be asked about the future of our forests. We are the first to feel the pollution of our waters, as the Ojibway peoples of my own homelands in northern Ontario will attest. And, of course, we are the last to be consulted about how, when, and where developments should take place in order to assure continuing harmony for the seventh generation.

The most we have learned to expect is to be compensated, always too late and too little. We are seldom asked to help avoid the need for compensation by lending our expertise and our consent to development.

Louis Bruyere
President, Native Council of Canada
WCED Public Hearing
Ottawa, 26-27 May 1986

64. The prevention and reduction of air and water pollution will remain a critical task of resource conservation. Air and water quality come under pressure from such activities as fertilizer and pesticide use, urban sewage, fossil fuel burning, the use of certain chemicals, and various other industrial activities. Each of these is expected to increase the pollution load on the biosphere substantially, particularly in developing countries. Cleaning up after the event is an expensive solution. Hence all countries need to anticipate and prevent these pollution problems, by, for instance, enforcing emission standards that reflect likely long-term effects, promoting low-waste technologies, and anticipating the impact of new products, technologies, and wastes.

6. Reorienting Technology and Managing Risk

65. The fulfilment of all these tasks will require the reorientation of technology the key link between humans and nature. First, the capacity for technological innovation needs to be greatly enhanced in developing countries so that they can respond more effectively to the challenges of sustainable development. Second, the orientation of technology development must be changed to pay greater attention to environmental factors.

66. The technologies of industrial countries are not always suited or easily adaptable to the socio-economic and environmental conditions of developing countries. To compound the problem, the bulk of world research and development addresses few of the pressing issues facing these countries, such as arid-land agriculture or the control of tropical diseases. Not enough is being done to adapt recent innovations in materials technology, energy conservation, information technology, and biotechnology to the needs of developing countries. These gaps must be covered by enhancing research, design, development, and extension capabilities in the Third World.

67. In all countries, the processes of generating alternative technologies, upgrading traditional ones, and selecting and adapting imported technologies should be informed by environmental resource concerns. Most technological research by commercial organizations is devoted to product and process innovations that have market value. Technologies are needed that produce 'social goods', such as improved air quality or increased product life, or that resolve problems normally outside the cost calculus of individual enterprises, such as the external costs of pollution or waste disposal.

68. The role of public policy is to ensure, through incentives and disincentives, that commercial organizations find it worthwhile to take fuller account of environmental factors in the technologies they develop. (See *Chapter 6*.) Publicly funded research institutions also need such direction, and the objectives of sustainable development and environmental protection must be built into the mandates of the institutions that work in environmentally sensitive areas.

69. The development of environmentally appropriate technologies is closely related to questions of risk management. Such systems as nuclear reactors, electric and other utility distribution networks, communication systems, and mass transportation are vulnerable if stressed beyond a certain point. The fact that they are connected through networks tends to make them immune to small disturbances but more vulnerable to unexpected disruptions that exceed a finite threshold. Applying sophisticated analyses of vulnerabilities and past failures to technology design, manufacturing standards, and contingency plans in operations can make the consequences of a failure or accident much less catastrophic.

70. The best vulnerability and risk analysis has not been applied consistently across technologies or systems. A major purpose of large system design should be to make the consequences of failure or sabotage less serious. There is thus a need for new techniques and

technologies - as well as legal and institutional mechanisms - for safety design and control, accident prevention, contingency planning, damage mitigation, and provision of relief.

71. Environmental risks arising from technological and developmental decisions impinge on individuals and areas that have little or no influence on those decisions. Their interests must be taken into account. National and international institutional mechanisms are needed to assess potential impacts of new technologies before they are widely used, in order to ensure that their production, use, and disposal do not overstress environmental resources. Similar arrangements are required for major interventions in natural systems, such as river diversion or forest clearance. In addition, liability for damages from unintended consequences must be strengthened and enforced.

7. Merging Environment and Economics in Decision Making

72. The common theme throughout this strategy for sustainable development is the need to integrate economic and ecological considerations in decision making. They are, after all, integrated in the workings of the real world. This will require a change in attitudes and objectives and in institutional arrangements at every level.

73. Economic and ecological concerns are not necessarily in opposition. For example, policies that conserve the quality of agricultural land and protect forests improve the long-term prospects for agricultural development. An increase in the efficiency of energy and material use serves ecological purposes but can also reduce costs. But the compatibility of environmental and economic objectives is often lost in the pursuit of individual or group gains, with little regard for the impacts on others, with a blind faith in science's ability to find solutions, and in ignorance of the distant consequences of today's decisions. Institutional rigidities add to this myopia.

74. One important rigidity is the tendency to deal with one industry or sector in isolation, failing to recognize the importance of intersectoral linkages. Modern agriculture uses substantial amounts of commercially produced energy and large quantities of industrial products. At the same time, the more traditional connection - in which agriculture is a source of raw materials for industry - is being diluted by the widening use of synthetics. The energy-industry connection is also changing, with a strong tendency towards a decline in the energy intensity of industrial production in industrial countries. In the Third World, however, the gradual shift of the industrial base towards the basic material producing sectors is leading to an increase in the energy intensity of industrial production.

75. These inter sectoral connections create patterns of economic and ecological interdependence rarely reflected in the ways in which policy is made. Sectoral organizations tend to pursue sectoral objectives and to treat their impacts on other sectors as side effects, taken into account only if compelled to do so. Hence impacts on forests rarely worry those involved in guiding public policy or business activities in the fields of energy, industrial development, crop husbandry, or foreign trade. Many of the environment and development problems that confront us have their roots in this sectoral fragmentation of responsibility. Sustainable development requires that such fragmentation be overcome.

The issues that have been brought forward here, I think, are wide-ranging and maybe you know, maybe you don't know, the answers to all those issues. But at least by hearing all those questions, stories, all these expressions that have been put forward, at least you could have some idea.

You don't know the answers nor the solutions, but you could suggest the way to solve many problems and this is by suggesting either to governments, or the UN, or international agencies, to solve any problem the best way: that is to include those with direct interests in it. The beneficiaries, as well as the victims of any development issue should be included, should be heard.

I think that is the one thing, maybe that all of us are hearing here, or expecting: that in every development planning or development issue as much as possible to listen and to include, to consult the people concerned. If that is taken care of, at least one step of the problem is resolved.

Ismid Hadad
Chief Editor, Prisma
WCED Public Hearing
Jakarta, 26 March 1985

76. Sustainability requires the enforcement of wider responsibilities for the impacts of decisions. This requires changes in the legal and institutional frameworks that will enforce the common interest. Some necessary changes in the legal framework start from the proposition that an environment adequate for health and well-being is essential for all human beings including future generations. Such a view places the right to use public and private resources in its proper social context and provides a goal for more specific measures.

77. The law alone cannot enforce the common interest. It principally needs community knowledge and support, which entails greater public participation in the decisions that affect the environment. This is best secured by decentralizing the management of resources upon which local communities depend, and giving these communities an effective say over the use of these resources. It will also require promoting citizens' initiatives, empowering people's organizations, and strengthening local democracy.¹³

78. Some large-scale projects, however, require participation on a different basis. Public inquiries and hearings on the development and environment impacts can help greatly in drawing attention to different points of view. Free access to relevant information and the availability of alternative sources of technical expertise can provide an informed basis for public discussion. When the environmental impact of a proposed project is particularly high, public scrutiny of the case should be mandatory and, wherever feasible, the decision should be subject to prior public approval, perhaps by referendum.

It has not been too difficult to push the environment lobby of the North and the development lobby of the South together. And there is now in fact a blurring of the distinction between the two, so they are coming to have a common consensus around the theme of sustainable development.

The building blocks are there. Environmental concern is common to both sides. Humanitarian concern is common to both sides. The difference lies in the methods of each and the degree to which each side tries to achieve its own economic interest through the development assistance process.

The time is right for bridging this gap for some very pragmatic political reasons. First of all, the people of the North do not want to see their taxes wasted. Secondly, they do not want to see growing poverty, and they obviously care for the environment, be it the environment of the North, where they live, or of the South. And the majority of people in the South do not want short-term overpass solutions.

In effect, there is a political community of interest, North and South, in the concept of sustainable development that you can build upon.

Richard Sandbrook
International Institute for Environment and Development
WCED Public Hearing
Oslo, 24-25 June 1985

79. Changes are also required in the attitudes and procedures of both public and private-sector enterprises. Moreover, environmental regulation must move beyond the usual menu of safety regulations, zoning laws, and pollution control enactments; environmental objectives must be built into taxation, prior approval procedures for investment and technology choice, foreign trade incentives, and all components of development policy.

80. The integration of economic and ecological factors into the law and into decision making systems within countries has to be matched at the international level. The growth in fuel and material use dictates that direct physical linkages between ecosystems of different countries will increase. Economic interactions through trade, finance, investment, and travel will also

grow and heighten economic and ecological interdependence. Hence in the future, even more so than now, sustainable development requires the unification of economics and ecology in international relations, as discussed in the next chapter.

IV. Conclusion

81. In its broadest sense, the strategy for sustainable development aims to promote harmony among human beings and between humanity and nature. In the specific context of the development and environment crises of the 1980s, which current national and international political and economic institutions have not and perhaps cannot overcome, the pursuit of sustainable development requires:

- a political system that secures effective citizen participation in decision making.
- an economic system that is able to generate surpluses and technical knowledge on a self-reliant and sustained basis
- a social system that provides for solutions for the tensions arising from disharmonious development.
- a production system that respects the obligation to preserve the ecological base for development,
- a technological system that can search continuously for new solutions,
- an international system that fosters sustainable patterns of trade and finance, and
- an administrative system that is flexible and has the capacity for self-correction.

82. These requirements are more in the nature of goals that should underlie national and international action on development. What matters is the sincerity with which these goals are pursued and the effectiveness with which departures from them are corrected

Footnotes

1/ UNCTAD, **Handbook of International Trade and Development Statistics 1985** Supplement (New York: 1985).

2/ Ibid.

3/ Department of International Economic and Social Affairs (DIESA), **Doubling Development Finance, Meeting a Global Challenge. Views and Recommendations of the Committee for Development Planning** (New York: UN, 1986).

4/ One example of such a decision to forgo a developmental benefit in the interest of conservation is provided by the dropping of the Silent Valley Hydro project in India.

5/ Based on data from World Bank, **World Development Report 1984** (New York: Oxford University Press, 1984).

6/ Based on per capita consumption data from FAO, **Production Yearbook 1984** (Rome: 1985) and population projections from DIESA, **World Population Prospects: Estimates and Projections as Assessed in 1984** (New York: UN, 1986).

7/ FAO, **Fuelwood Supplies in the Developing Countries**, Forestry Paper No. 42 (Rome: 1983).

8/ DIESA, **World Population Prospects**, op. cit.

9/ Ibid.

10/ Ibid.

11/ W. Hafele and W. Sassin, 'Resources and Endowments, An Outline of Future Energy Systems', in P.W. Hemily and M.N. Ozdas (eds.), **Science and Future Choice** (Oxford: Clarendon Press, 1979).

12/ See, for example, OECD, **Interfutures: Facing the Future** (Paris: 1979) and Council on Environmental Quality and U.S. Department of State, **The Global 2000 Report to the President: Entering the Twenty-First Century, The Technical Report, Vol. Two** (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1980).

13/ See 'For Municipal initiative and Citizen Power', in INDERENA, **La Campana Verde y los Concejos Verdes** (Bogota, Colombia: 1985).

- **Actividades sobre la lectura: Nuestro futuro común**

Conteste:

¿Cómo definimos ese “futuro” del que habla su definición, cómo cuantificamos y cualificamos esa “satisfacción de necesidades”?

¿A cuál parte del mundo y a cuál sociedad nos referimos?

¿A qué tal satisfacción es distinta en cada caso?

- **Reflexiones para contestar las preguntas**

La definición clásica del desarrollo sustentable tiene un amplísimo ámbito semántico, que nos remite a procesos que en principio van más allá de una interpretación simple de la vinculación medio ambiente natural o ecosistémica con “el conjunto de acciones para el desarrollo”.

Lejos de esto, ese “cubrir las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las de las generaciones futuras” lleva a extendernos a las implicaciones que contiene ese cubrimiento, y ver, una vez develada la capa más superficial de la referencia, como aparecen en cascada, un cúmulo de procesos económicos, sociopolíticos, ideológico-culturales, etc., que intervienen en “la satisfacción de las necesidades humanas

Contextualización de contenidos en relación con el curso

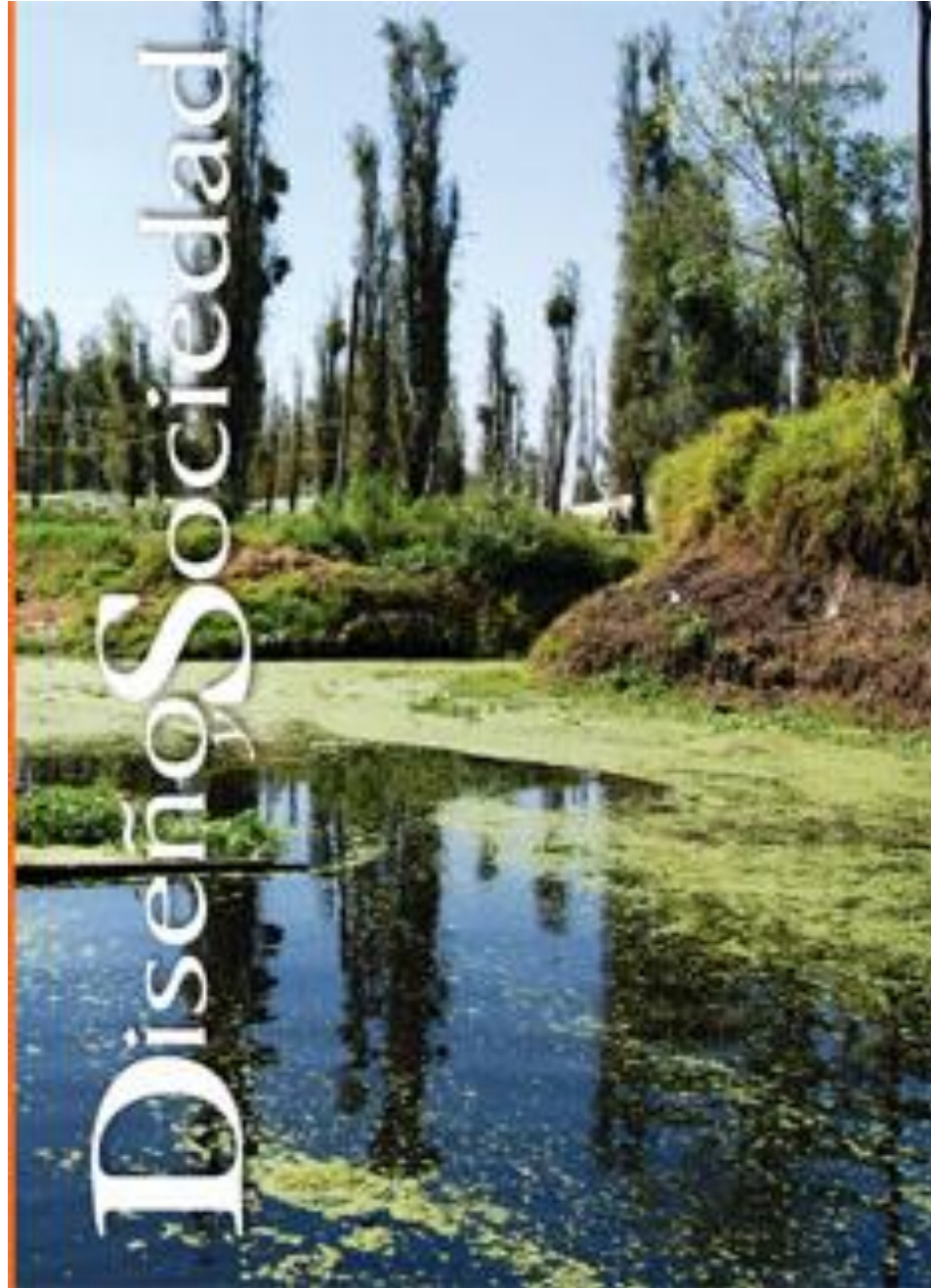
El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana

El desarrollo sustentable se ha transformado en el paradigma de esta época. Pero los problemas que sufre el ecosistema del planeta no se resuelven con hacer sustentable el desarrollo. La superpoblación, el consumo desmedido y dilapidador y una economía que no considera los costos ambientales, son factores que harán inhabitable el planeta en poco tiempo. Este libro es un llamado de atención para abrir el debate sobre las verdaderas causas de los desequilibrios que son cada día más notorios y de los peligros a los que nos enfrentamos agotando sin piedad los recursos naturales disponibles.

Mara Eugenia Castro, profesora del Posgrado en Ciencias y artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, realiza una revisión de los conceptos surgidos a partir del informe Burtland y lo aterriza a aspectos relacionados con el diseño

Material para estudiar: Castro, María Eugenia, El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana. Diseño y sociedad n8. 1998. Otoño. México. Universidad Autónoma Metropolitana

El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana



EL MITO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE Y DE LA SUSTENTABILIDAD URBANA

*María Eugenia Castro Ramírez**

Este trabajo es el aporte que realiza la autora al segundo seminario de investigación, del grupo "Ciudad y medio ambiente"¹ de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (CYAD) de la UAM-xochimilco.

El objetivo del seminario era analizar, por un lado, si era adecuado abordar la sustentabilidad, considerada en un inicio como categoría de análisis de la investigación colectiva y si el sustento teórico del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana eran suficientes para hacer una propuesta de ciudad dentro de esta investigación, a la que se le denominara en esos términos.

Este trabajo contribuye al replanteamiento del marco epistemológico planteado originalmente y en los términos que se enuncian a continuación:

1. La sustentabilidad

Se partió del análisis de las más de 80 versiones que se encontraron en las fuentes bibliográficas sobre lo que se entiende por desarrollo sustentable y/o sostenible y después se sistematizaron con el objetivo de reducirlas a su esencia conceptual.

De igual forma, se estudiaron las derivaciones del concepto de sustentabilidad (del desarrollo) a otros campos diferentes como el

de los asentamientos humanos, la agricultura o la vivienda a los que se añade el sustentable.

Posteriormente, se realizó un estudio comparativo entre el concepto de "desarrollo sustentable" y los hechos, en el marco de la globalización y del modelo de desarrollo hegemónico actual (el neoliberal), y las posibilidades de hacerlo realidad (en lo ideológico, político, económico y cultural). Finalmente, se plantea un enfoque alternativo, no mítico ni utópico a la realidad actual.

¿Cómo se define al *desarrollo sustentable*?

Se le define de muchas maneras; a continuación se presentan tres que por su origen y contenido resumirían las diferentes versiones:

"Aquel que satisface las necesidades de esta generación sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades".²

"Satisfacer las aspiraciones al desarrollo de las personas de hoy en día y salvaguardar el derecho de las generaciones futuras a hacer lo mismo en entornos sanos y humanos".³

"Satisfacer las necesidades de la actual generación sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus necesidades, esto significa reconocer el derecho de cada persona a un nivel de vida adecuado en cuanto a la salud y el bienestar, incluido un acceso adecuado a la alimentación, el vestido, la vivienda, el cuidado médico y a los servicios sociales necesarios", tal como está expuesto en la declaración universal de derechos humanos de las Naciones Unidas.⁴

* Profesora-investigadora del Departamento de Métodos y Sistemas, Responsable de la investigación de grupo "la Ciudad y el Medio ambiente", División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.



Originalmente la idea del desarrollo sustentable surge del informe Brundtland, solicitado por la Organización de las Naciones Unidas, que tenía como fin conocer más a fondo la problemática del deterioro creciente del medio ambiente global, que ya estaba afectando seriamente la salud de la población y ponía en riesgo la sobrevivencia de la especie humana en el planeta, si se continuaba con ese ritmo de desgaste y de sobreexplotación de los recursos naturales, pero que centraba su preocupación en los países llamados desarrollados.

A partir de esta definición surgen dos corrientes de pensamiento: una centrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los efectos dañinos de las actividades humanas sobre el medio ambiente global.

Es necesario precisar que el concepto de desarrollo sustentable está integrado por dos categorías: *desarrollo* y *sustentabilidad*; el desarrollo significa alcanzar las metas económicas, sociales y políticas expresadas en los derechos fundamentales de todos los seres humanos, para lo cual se requiere generar las estrategias de desarrollo y *sustentabilidad*; ésta última significa que las actividades humanas de hoy no agoten el patrimonio ambiental constituido por

la capacidad de los sistemas naturales para renovarse si no son sobreexplotados, por la existencia finita de recursos no renovables y por los recursos renovables que dependen de los sistemas naturales y del medio (agua, suelo, aire, subsuelo) y de otros elementos del ecosistema en que se desarrollan, los cuales no deben ser dañados, ni agotados.

Posteriormente el desarrollo sustentable se centra en los “bienes ambientales o capital ambiental”,⁵ esto es, los recursos renovables y no renovables considerados como irremplazables, pero no toca en esencia el problema de fondo que es el modelo de desarrollo neoliberal globalizador que sobrepasa los niveles y formas de uso de los recursos y afecta la capacidad de restitución de los sistemas naturales. Por tanto, los límites a los que se enfrenta el desarrollo sustentable son políticos e ideológicos y no de los recursos en sí mismos.

Se dice que el planeta es de todos y que, por lo tanto, la supervivencia del ser humano depende de las acciones que hoy se tomen; se hacen reuniones internacionales y se implantan programas tales como la ecoeficiencia, la aplicación de políticas demográficas de reducción de la población, el cambio tecnológico, la corrección de externalidades, se aplica el concepto de deuda ecológica; es

decir, el que contamina paga, etcétera, para supuestamente preservar, restaurar, utilizar y manejar adecuadamente los recursos del globo terráqueo.

Sin embargo, en los llamados países en vía de desarrollo, las políticas de crecimiento económico sustituyen a las de desarrollo y nunca se dice cómo se transitará, en los hechos, al desarrollo sustentable tan anunciado.

Las naciones subdesarrolladas están subordinadas al discurso ambiental del primer mundo y a las políticas de dependencia científica y tecnológica, y de ese modo aumenta su dependencia, todo lo cual dificulta la elaboración de sus propios modelos de desarrollo que incluyan sus conocimientos acerca de lo ambiental, resultante de un mundo plural y diverso, que incluye, además de la enorme riqueza natural de sus recursos, el patrimonio cultural resultado de otras cosmovisiones, diferentes a quienes ostentan la hegemonía.

Este discurso del primer mundo lo adoptan acríticamente los gobiernos neoliberales del Tercer Mundo, entre los que se encuentra México. Pero a nivel no gubernamental las posiciones de los países en vía de desarrollo se centran en alcanzar el desarrollo, ya que se reconoce a nivel científico que la mayoría de los recursos naturales se localizan en estos países, por lo que los países desarrollados buscan apropiárselos a través de la globalización y hegemonía que ejercen sobre las naciones del Tercer Mundo y es ahí donde la sustentabilidad es un arma de control, ya que si los recursos dejan de ser nuestro patrimonio, para serlo de todo el planeta, con ello se aseguraría la sobrevivencia de las generaciones futuras de los países hegemónicos, pero no el desarrollo de nuestras actuales generaciones, ni de las futuras.

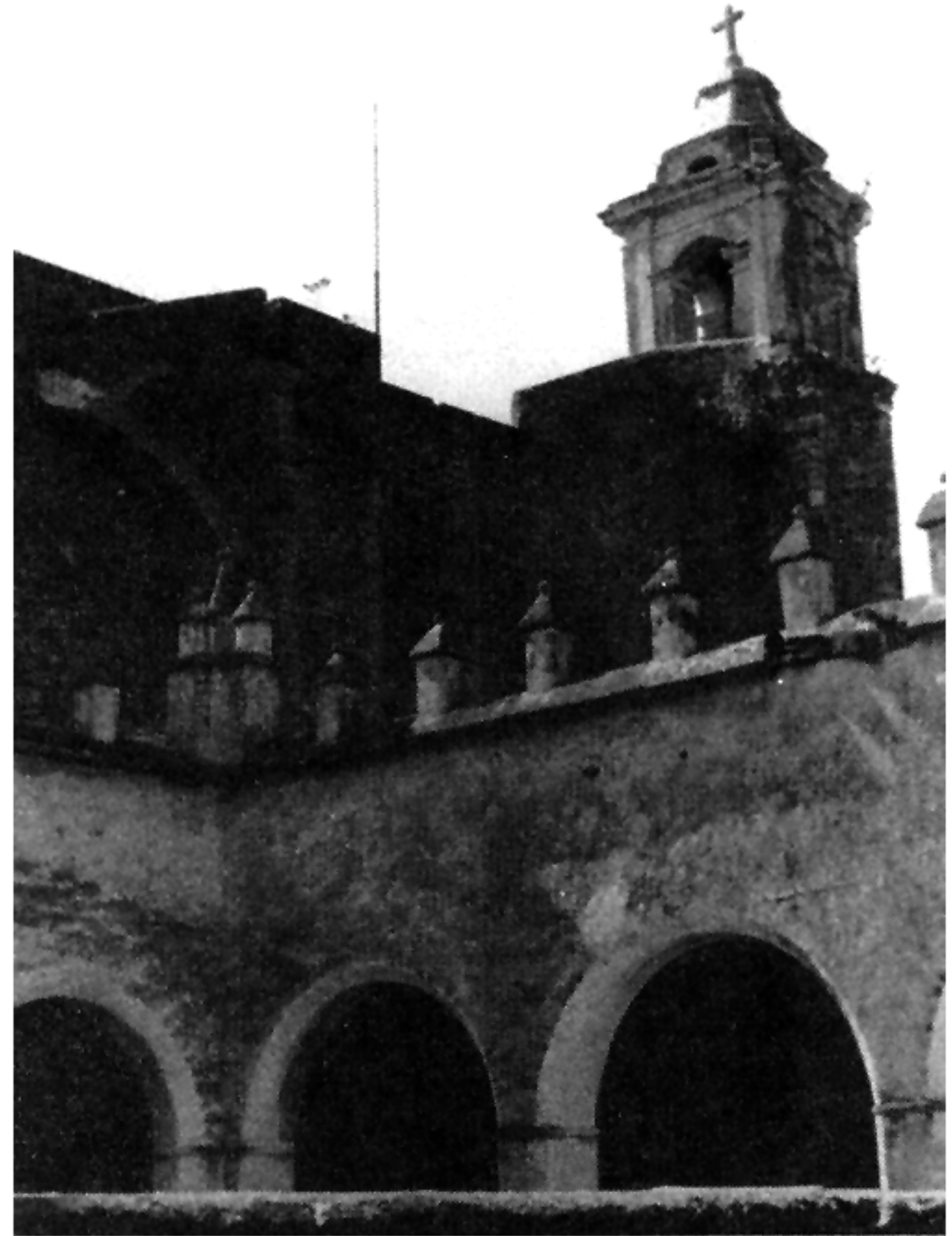
Por ejemplo, actualmente el germoplasma localizado en los países amazónicos está siendo "protegido" por los científicos del Primer Mundo, ya que las armas de la ciencia y de la tecnología están en su poder.⁶

Lo más sorprendente es que las más de 80 versiones sobre lo que es el desarrollo sustentable y las supuestas acciones y caminos para lograrlo no cuestionan —más bien reiteran— el modelo de desarrollo que ha generado la situación de crisis ambiental que vive el planeta. Hay una contraposición entre el discurso de la sustentabilidad ambiental con el modelo de desarrollo actual que sostienen por las políticas económicas, sociales y ambientales que se llevan a cabo local, regional y globalmente.

Los problemas no son globales y las tendencias no son ni sustentables, ni contribuyen al desarrollo. En el sur, el problema se centra en la falta de desarrollo y su consecuencia, que es la pobreza; hay deforestación, erosión de suelos y problemas de contaminación del aire en algunas grandes urbes como la ciudad de México, pero también hay ejemplo de ciudades ecológicas como Curitiba, en Brasil.

En el norte, el problema está en el uso desmedido de los recursos (en sus países y colonias), en la generación de desechos de todo tipo, especialmente peligrosos —químicos, biológicos y nucleares—, producto de sociedades de alto consumo y en la contaminación generalizada, producto de un desarrollo insustentable.

Otro problema del desarrollo actual, supuestamente precursor del desarrollo sustentable, es que lo ambiental se lleva todo a cos-

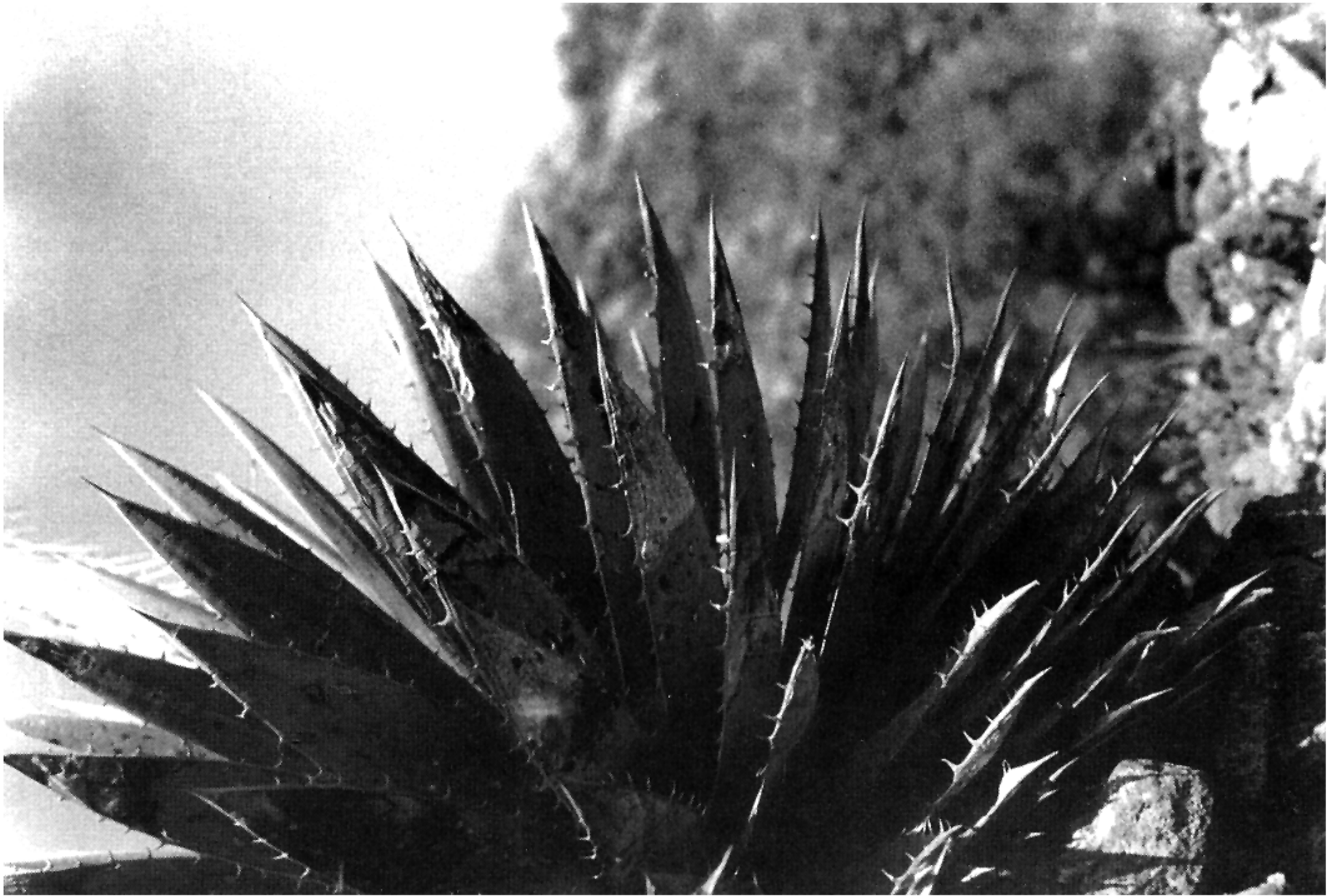


tos pagables y el binomio ecológico-económico del discurso neoliberal hace desaparecer lo social-político.⁷ Temas inherentes al desarrollo sustentable como el justo y acceso equitativo a los recursos o a sus frutos de toda la población o conceptos como diversidad, pluralidad, democracia, calidad de vida y participación auténtica, están fuera del proyecto real globalizador y en los hechos insustentable.

2. Un enfoque alternativo al del desarrollo sustentable

En el enunciado del desarrollo sustentable por parte de las Naciones Unidas no se partió de las diferencias en las problemáticas entre el Primer y Tercer Mundo, lo cual generó los dos enfoques descritos.

En esta investigación se pretende generar un enfoque alternativo que además de reconocer las problemáticas diversas se centre en lo social, lo político, lo ecológico y lo económico integralmente, es decir, logre a través de la planeación y la gestión la satisfacción de las necesidades humanas (desarrollo), mediante el uso adecuado de los recursos⁸ y al proteger los ecosistemas por medio de distintas formas de conocimiento: empírico de comunidades ancestrales (etnias), de grupos campesinos y urbano-populares que han desarrollado una cultura ecocéntrica y también de los conocimientos



científicos y tecnológicos desarrollados por investigadores de diferentes partes del mundo incluyendo en primer lugar los nuestros.

El desarrollo alternativo propuesto implicará, en primer lugar, conocer y entender la estructura ecológica, los factores críticos y el grado de tolerancia del medio ambiente, al reconocer que los procesos de uso y deterioro de los recursos⁹ naturales renovables y no renovables, a lo largo de la historia en los procesos productivos, son producto de los modelos de desarrollo hasta ahora dominantes.

Además hará falta reducir las pérdidas de energía en las distintas fases de la producción, distribución y consumo, así como entender que la generación cada vez mayor de residuos y desechos, es producto de esa forma de producción y de la sociedad de consumo que la sustenta.

Los cambios de esos patrones de producción-consumo, dependen de la capacidad y voluntad política de los gobiernos para ejecutar las acciones pertinentes y de la participación del conjunto de la sociedad en su formulación y control.

El desarrollo propuesto implicará, además, que se parta de la base de un desarrollo en el que la bioproductividad dependa del desarrollo del sistema ecológico y humano y que se traduzca en diversas formas de organización social que garanticen el acceso y disfrute equitativo de los recursos y sus productos, aseguren que la tasa de rendimiento económico final siempre sea menor o igual que la tasa de renovación de los recursos y del medio ambiente natural y cultural.

Los modelos de desarrollo hasta el momento dominantes no han tomado en cuenta los aspectos señalados que harían posible la adecuación del desarrollo que se ha producido en los hechos, misma que resulta insustentable en lo ecológico, degradante de la calidad de vida de las mayorías, inequitativa en lo económico, homogenizadora en lo cultural, antidemocrática en lo político y segregadora y desigual en lo especial.

Además y como argumento final, resulta inadecuado utilizar el concepto de sustentabilidad como categoría de análisis de procesos para los que no fue creado, como es el caso de la ciudad o de la vivienda, por señalar algunos. No es posible hablar de ciudad sustentable o de vivienda sustentable, si previamente no se ha conseguido un desarrollo sustentable, inviable, como ya se demostró, en el modelo de desarrollo dominante hoy.

3. Propuesta: Un análisis de la ciudad y su ambiente desde la perspectiva transdisciplinaria de las ciencias ambientales¹⁰

En esta investigación se estudiará a la ciudad dentro del ecosistema en que está ubicada; la relación entre población humana y ecosistemas en términos de su capacidad de soporte; el uso de los recursos de la urbe, lo que implica el vínculo con el campo y la relación entre demanda y producción.

Se limita el objeto de investigación a profundizar en el conocimiento de las relaciones entre ciudad, sociedad y medio ambiente. Los objetos de estudio específicos se abordarán como procesos socioambientales, en los cuales se presentan interrelaciones e interdependencias entre la región-ciudad¹¹ (en tanto medio ambiente natural y cultural), en los que están presentes factores ecológicos, económicos, sociales, políticos, culturales, jurídicos, científicos y tecnológicos, que se materializan en lo espacial-ambiental y que requiere de un abordaje inter y transdisciplinario.¹²

El objetivo de esta investigación es conocer el proceso histórico que ha llevado a transformar el medio ambiente natural en uno cultural en equilibrio, hasta la fase de deterioro ambiental actual de las ciudades, con el fin de construir un modelo teórico-metodológico prospectivo de ciudad ambientalmente adecuada. Esto implica, por un lado, un proceso de construcción colectiva del conocimiento—desde las ciencias ambientales— si se acepta que no es un campo de estudio de una sola disciplina sino frontera, y, por otro, una profundización del conocimiento individual en las líneas específicas de investigación, propias de cada especialidad.

Se usarán herramientas metodológicas que ayuden a medir e interpretar los procesos socioambientales a distintos niveles y escalas.

El desarrollo sustentable, en su sentido absoluto, queda fuera de nuestro objeto de investigación y campo de acción ya que implica el cambio del modelo neoliberal y la creación de una nueva organización socioeconómica, lo cual como dice Fernando

Tudela, “exigiría cambios en las formas de civilización que serían difíciles de imaginar”.¹³

Se parte de conocer los conceptos básicos de las distintas disciplinas que intervienen en la problemática ambiental del hábitat, lo que permite generar al interior del grupo de investigación un lenguaje de comunicación común con el cual se trace un acercamiento a las distintas corrientes y posiciones epistemológicas y metodológicas en torno al medio ambiente.

Se aborda, igualmente, el proceso de conocimiento de los fenómenos urbano-ecológicos concretos localizados en la cuenca de México y simultáneamente se empieza a construir el conocimiento colectivo sobre la ciudad y el medio ambiente.

Asimismo, se pretende que el producto final de la investigación sea un instrumento teórico-metodológico que sirva para poder actuar en el campo de la planeación regional-urbana-ambiental y en las acciones de mejoramiento y restauración de ambientes deteriorados, así como en la conservación de ambientes naturales y creados que garanticen una adecuada calidad de vida para los habitantes de los asentamientos humanos y contribuyan, en su escala, a hacer posible la sobrevivencia del hombre y del resto de formas de vida en la tierra, pero reivindique como nuestros los recursos de nuestro territorio, así como el uso y disfrute de los mismos, a favor de sus pobladores.

En cuanto a la docencia, se espera que los alumnos incorporen la variable ambiental (en toda su complejidad), no como *locus*, no

como sitio, no como entorno, sino como una de las determinantes sin la cual no es posible diseñar, lo cual impactará necesariamente en los contenidos y en la forma de enseñanza de las ciencias y artes para el diseño. La investigación pretende dar los elementos para esa incorporación de lo ambiental en el proceso de diseño.

Referencias

- Barkin David; “Riqueza, Pobreza y Desarrollo Sostenible”; versión impresa, producto de investigación, UAM-X, 1997.
- HABITAT, II Conferencia Mundial del Hábitat; documentos preparatorios, ONU, Istanbul, 1997.
- Herzig Mónica; *Biodiversidad*; UNAM, México, 1997.
- HIC, ¿un futuro común? Poblamiento, desarrollo y medio ambiente; Coalición Internacional para el Hábitat, México, 1991.
- ONU; Informe de la Comisión Internacional del Medio Ambiente y el Desarrollo—Informe Brundtland—; 1987.
- Restrepo, Carlos; *El derecho a la ternura*; Plaza y Valdez, México, 1997.
- UAM-Xochimilco; Diplomado en Estudios Ambientales, conferencias y documentos; CBS, México, 1997.
- Romero Patricia; “Visión y esquemas de gestión estatal de lo ambiental” en *Revista de Política y Cultura*; UAM-X, 1997.
- Tudela, Fernando; “Población y sustentabilidad del desarrollo. Desafíos de la complejidad”, en *Revista de Comercio Exterior*; vol.43, núm.8, México, 1993.

Notas

- 1 Cristino Borré Aguilera (economista), María Eugenia Castro Ramírez (urbanista), Laura Isabel Romero Castillo (arquitecta), del Departamento de Métodos y Sistemas; Jorge González Aragón (arquitecto), Blanca Rebeca Ramírez Velázquez (geógrafa), Alejandro Reséndiz Ballester (arquitecto), del Departamento de Teoría y Análisis; Juan José Zoreda (matemático), del Departamento de Tecnología y Producción y el estudiante de Maestría en Arquitectura de la UNAM, Carlos Alberto Anguiano Reyes.
- 2 Versión original, contenida en el Informe de la Comisión Internacional del Medio Ambiente y el Desarrollo (conocido como Informe Brundtland), 1987.
- 3 Versión emitida en la Reunión Intergubernamental sobre los Asentamientos Humanos y el Desarrollo Sostenible, celebrada en la Haya, Países Bajos, del 5 al 9 de noviembre de 1990.
- 4 Definición del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos HABITAT, 1991.
- 5 Nótese el lenguaje.
- 6 Herzig Mónica. *La biodiversidad*, UNAM, México, 1997.
- 7 Romero, P. y Duffing E, Diplomado en estudios ambientales, UAM-X, México, 1997.
- 8 Con una visión ecocéntrica y no antropocéntrica, que contemple el ciclo ecológico del mundo natural del que el hombre hace parte y sin el cual no puede sobrevivir.
- 9 El mismo concepto de recurso está en entredicho, en tanto relación funcional donde el hombre como ser universal, abstracto, centro de la tierra, trata al agua, los bosques, los animales, etcétera, como recursos aptos para integrar a la dinámica del mercado. “Nada debe sentir el cazador de ballenas o el talador de árboles por aquellos seres singulares a los que se considera simples objetos a manipular”. (Restrepo 1997, *op. cit.*, p.41).
- 10 Ciencias ambientales: naturales o de la tierra, económicas, sociales y del diseño.
- 11 El concepto de ciudad integra la relación entre espacio y sociedad.
- 12 Interdisciplinario es cuando confluyen varias disciplinas y transdisciplinario cuando además se entrecruzan.
- 13 *Op. cit.* P.707. *Revista Comercio Exterior*, vol. 43, núm.8, agosto de 1993.

- **Actividades sobre la lectura**

Con base en la lectura opine sobre el siguiente párrafo:

“no es posible alcanzar el desarrollo humano sustentable en el capitalismo, pues sus lógicas y objetivos son completamente contrapuestos. Sin embargo, esto no significa que no existan expresiones importantes de otras formas de sentir, saber, hacer y ser, de otras racionalidades o, más general aún, de saberes no cientificistas ni productivistas ni mercantilistas, ni instrumentales; otras maneras no capitalistas de apropiarse de la naturaleza, que buscan ser más autónomas y autogestivas, y que suponen un mayor respeto hacia ella porque parten de un principio de autoconservación, en esencia diferente del que plantea el conservacionismo” (Gallegos, 2016)

- **Reflexiones**

Discuta con sus compañeros y con el profesor la forma en que el Diseñador industrial participa en este debate con base en la siguiente aseveración:

“Un importante estudio dentro de la disciplina estimó el valor total monetarioproporcionado por los servicios ecosistémicos y el capital natural en el mundo”. (Constanza et al, 1997) (ver anexo)

Contextualización de contenidos en relación con el curso El concepto de desarrollo sustentable treinta años después

Con el paso del tiempo se ha comprobado que el desarrollo sustentable es un concepto híbrido porque, por una parte, el término desarrollo proviene de la economía neoclásica y se relaciona con la idea eurocéntrica de progreso, de modernización, ligada a la industrialización y urbanización, al predominio de la técnica y de la expansión tecnológica, en síntesis, a la aceptación plena de que el capitalismo es la única vía civilizatoria para todas las sociedades atrasadas.

El presente texto explora los primeros treinta años de la permanencia de este concepto relacionado directamente con la llamada crisis ambiental, desde los años sesenta: los problemas socio-ambientales generados por el neoliberalismo, modelo de desarrollo depredador de la naturaleza y de las culturas, comienzan a evidenciarse precisamente en las últimas décadas del siglo XX

Material para estudiar: Foladori y Tomasino. 2000. El concepto de desarrollo sustentable 30 años después. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 1, p. 41-56, jan./jun. 2000. Milán: Editora da UFPR

EL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE TREINTA AÑOS DESPUÉS



Producido en colaboración con **TROLLBACK + COMPANY** | TheGlobalGoals@trollback.com | +1 212 529 1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpicampaign@un.org

El concepto de desarrollo sustentable treinta años después¹

Guillermo FOLADORI*
Humberto TOMMASINO**

RESUMO

Neste artigo fazemos uma análise da evolução do conceito de desenvolvimento sustentável nos últimos trinta anos. Nosso principal argumento é que existem três eixos a partir dos quais podem-se agrupar os diferentes enfoques. O primeiro restringe o conceito de desenvolvimento sustentável à sustentabilidade ecológica. O segundo, soma à sustentabilidade ecológica uma social, mas somente como ponte para a análise da sustentabilidade ecológica. Um terceiro eixo considera o desenvolvimento sustentável como a coevolução da sustentabilidade ecológica e social.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável , Meio ambiente

ABSTRACT

In this article we analyze the evolution of the concept of sustainable development during the last thirty years. Our main argument is that there exist three approaches. One limits the concept of sustainable development to the ecological sustainability. The other adds to the ecological sustainability a social sustainability, but only as a bridge to analyze the ecological sustainability. A third one considers sustainable development, as been the coevolution of an ecological and a social sustainability.

Key-words: Sustainable Development, Environment

¹ Los autores agradecen los comentarios de Clovis Ultramari.

* Professor Visitante. Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. UFPR. E-mail: fola@cce.ufpr.br.

** Doutorando. Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. UFPR. E-mail: toma@barigui.ufpr.br.

1. Introducción

En este artículo reseñamos la evolución del concepto de desarrollo sustentable en las tres últimas décadas del siglo XX a partir de las conferencias e informes internacionales sobre medio ambiente, así como de las principales corrientes del pensamiento ambientalista.

Coincidimos con las críticas de Lélé (1991) quien señala que la discusión sobre desarrollo sustentable debe aclarar los conceptos de *sustentabilidad ecológica* y *sustentabilidad social*, que son la causa de la mayoría de los desacuerdos.

Nuestro principal argumento consiste en mostrar que existen dos grandes concepciones sobre la sustentabilidad social. Una, que es la predominante y que llamaremos de sustentabilidad social limitada, utiliza la sustentabilidad social como puente para llegar a la sustentabilidad ecológica. Para ésta las soluciones son básicamente técnicas. La otra, que llamaremos de coevolución sociedad-naturaleza, considera que los problemas sociales son también parte del desarrollo insustentable; y las soluciones deben ser consideradas tanto desde un punto de vista técnico, como social. Para que el lector pueda visualizar las distintas posiciones, autores e instituciones sobre la sustentabilidad ecológica y la sustentabilidad social incluimos un diagrama en forma de continuo con ejemplos y referencias bibliográficas.

Las diferencias en el entendimiento de lo que es, o debe ser, la sustentabilidad son también fruto de la evolución de la discusión, por ello comenzamos con una referencia histórica – que puede ser ampliada en el anexo – de los eventos que marcaron el rumbo de la discusión.

2. Etapas en la evolución del concepto de desarrollo sustentable

El trabajo, como actividad que transforma la naturaleza con el propósito de crear objetos útiles y la consecuente acumulación de información a través del tiempo, es la esencia de la naturaleza humana (Foladori, 1999). Esta actividad conlleva, asimismo, la modificación

de la propia sociedad humana. De allí que los grados de transformación de la naturaleza van ligados a diferentes estructuras sociales y relaciones de producción. El ser humano ha afectado la naturaleza de forma radical desde sus épocas más primitivas (Simmons, 1993; Foster, 1994). Y también reconoció y se preocupó desde tiempos antiguos por el daño que causaba a su medio ambiente.

No obstante, el siglo XX se caracterizó por transformaciones más profundas sobre el ambiente, tanto en cantidad como en calidad. En cantidad y amplitud porque muchos de los efectos sobre el medio pasaron de ser regionales o locales a alcanzar una escala planetaria, como el calentamiento global, la disminución de la capa de ozono o la pérdida de la biodiversidad. En calidad o profundidad porque el avance de la química permitió la ruptura de lazos y combinaciones de elementos nuevos que generaron efectos de largo plazo sobre el medio ambiente. De allí que la preocupación por el medio ambiente surgida durante la década de los sesenta en los países desarrollados tenga un propósito diferente a la preocupación de épocas y periodos históricos anteriores. La diferencia consistió, básicamente, en relacionar el deterioro ambiental con el desarrollo, mostrando que el desarrollo por sí mismo – y contra la idea que se tenía hasta los cincuenta – no daba cuenta de un equilibrio con el medio ambiente, y tampoco lograba la equidad al interior de la sociedad humana.

A principios de los años setenta del siglo XX ya se podían visualizar cuatro posiciones respecto a la problemática ambiental. Por un lado, estaban los catastrofistas para quienes la continuación del ritmo de crecimiento llevaría, en el correr del siglo XXI, a una catástrofe ecológica y humana, debido principalmente a la escasez de recursos naturales. Dentro de esta línea, el informe para el Club de Roma *Los límites del crecimiento* (1972) constituyó un mojón en la discusión. Por otro lado, estaban los tecnócratas optimistas, los cornucopianos, que defendían la inagotable fuente de la naturaleza y el eficaz mecanismo del mercado como regulador del uso de los recursos; véase, por ejemplo *The Resourceful Earth* (1984). Para estos no se vislumbra crisis ambiental alguna. También estaban los ecologistas a ultranza, que frente a la crisis de la sociedad industrial abogaban por una “vuelta al pasado” en una

reivindicación romántica de la vida rural en pequeñas comunidades autosustentables. Para deslindarse de estas posiciones surgieron una serie de planteos tendientes a interpretar la crisis ambiental y ofrecer una salida “viable” al capitalismo. El término “ecodesarrollo” y luego el de “desarrollo sustentable” constituyen el centro de la discusión.

De acuerdo con Sachs (1994), la concepción del “eco-desarrollo” (término que luego cambió por desarrollo sustentable) comienza a gestarse a partir de la reunión de ONU-EPHE (1972), que fue preparatoria para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo (1972).² Allí se rechazaron las “visiones reduccionistas de la ecología intransigente y del economismo restricto” y se preconizó una “vía intermediaria” entre el “pesimismo malthusiano”, preocupado por el agotamiento de los recursos y el “optimismo de los teóricos de la abundancia” que creen en las soluciones tecnológicas (Sachs, 1994, p. 47). En este encuentro se resaltó que los problemas ambientales y de desarrollo eran compatibles y debían tener una alternativa común.

Para Sachs, ecodesarrollo es un “...concepto que podemos definir como un desarrollo deseable desde el punto de vista social, viable desde el punto de vista económico y prudente desde el ecológico” (Sachs, 1980, p. 719).

Los principios básicos del concepto son:

“i) satisfação das necessidades básicas, ii) solidariedade com as gerações futuras, iii) participação da população envolvida, iv) preservação dos recursos naturais e meio ambiente em geral, v) elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas, vi) programas de educação, vii) defesa da separação dos países centrais e periféricos para garantir o desenvolvimento dos últimos (SACHS, 1994:52)”.

Los aspectos que abarca el concepto son: a)

viabilidad social: que tiene como centro la construcción de una civilización con mayor justicia en la repartición de riquezas y rentas, «tendo como objetivo a redução da distância no nível de vida entre providos e deserdados»; b) viabilidad económica: «tornada possível pela repartição e pela gestão mais eficiente dos recursos, e por um fluxo regular de investimentos públicos e privados»; c) viabilidad ecológica: que sostiene puede ser alcanzada si se toman la siguientes medidas: -intensificación de la explotación potencial de los recursos de los diversos ecosistemas, causando el menor daño posible en los sistemas que mantienen la vida, -limitación del consumo de combustibles fósiles y otros recursos no renovables, reduciendo el volumen de residuos y contaminación y economizando y reciclando energía, «incitar os ricos, em escala nacional e individual, a limitar voluntariamente o consumo de bens materiais», - intensificar la investigación sobre tecnologías limpias, - definir reglas para la protección del medio ambiente (combinación de instrumentos económicos, jurídicos y administrativos); d) viabilidad espacial: con el objetivo de equilibrar las poblaciones de ciudad y campo y una mejor repartición de la actividad económica en todo el territorio; e) viabilidad cultural: que implica que el ecodesarrollo asuma una pluralidad de soluciones locales específicas para cada ecosistema, cada cultura y cada situación (Sachs, 1994, p. 52).

En 1972 se realiza en Estocolmo, Suecia, la primera Conferencia de la Organización de Naciones Unidas sobre el *Medio Ambiente y el Hombre*. El resultado fue una declaración donde se abordan los principales problemas relacionados con el medio ambiente: industrialización, explosión demográfica y crecimiento urbano. Se proclama “el derecho de los seres humanos a un medio ambiente sano y el deber de protegerlo y mejorarlo para las futuras generaciones”. Como resultado se crea el UNEP (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), y la WCED (Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo) que emitirá su

2 Según Caldwell, et al (1984) el concepto de desarrollo ecológicamente sustentable estuvo presente implícitamente en la Conferencia Intergubernamental de Expertos en las Bases Científicas para el uso racional y la Conservación de la Biósfera (“Biosphere Conference”) realizada en París en setiembre de 1968, así como en la Conferencia sobre Aspectos Ecológicos del Desarrollo Internacional realizada en diciembre de 1968 en las cercanías de Washington DC y organizada por The Conservation Foundation y el Center for the Biology of Natural Systems de Washington University.

informe sobre el medio ambiente y el mundo en 1987 (informe Brundtland). El espíritu general de la declaración partía de la base de que con tecnologías limpias en los países desarrollados; y transferencia de recursos financieros y técnicos para el Tercer Mundo, junto a políticas de control de la población, podían solucionarse los problemas. Se vislumbraron contradicciones entre los países ricos que pretendían controlar la producción y la explosión demográfica y los pobres que veían la necesidad del desarrollo.³

En 1974 se realiza la Conferencia de Cocoyoc, donde el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) emiten una declaración inspirada en el concepto de ecodesarrollo. A pesar de que la reunión debía encarar problemas fundamentalmente de contaminación, de hecho discutió y estableció una clara relación entre el modelo industrialista de desarrollo y sus efectos sobre el medio ambiente. La cuestión de los límites físicos al desarrollo fué colocado explícitamente.

Bajo la dirección de la Sra. Brundtland se da a conocer, en 1987, el informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo (WCED, 1987), un grupo independiente pero creado a solicitud de la Asamblea General de las Naciones Unidas para elaborar una “agenda global para el cambio”. En dicho informe, *Our Common Future*, se examinan los problemas más críticos en torno al desarrollo y el medio ambiente y se indican propuestas de solución. A partir de allí se difunde el término de *desarrollo sustentable*, como “aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”; y se establece que la pobreza, la igualdad y la degradación ambiental no pueden ser analizados de manera aislada. El documento

coloca a la pobreza como una de las causas (y consecuencias) de los problemas ambientales.

En 1992 tiene lugar, en Rio de Janeiro, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), la conocida por *Cumbre de la Tierra*; llamada a elaborar estrategias y medidas con el fin de detener y revertir la degradación ambiental, bien como promover el desarrollo sustentable respecto del medio ambiente. Se emiten una serie de declaraciones, dentro de ellas destacan: a) *la convención sobre cambio climático*; una recomendación para estabilizar las emisiones de CO₂ para el año 2000 a niveles de 1990. Un recomendación sin compromiso alguno, que mostró cómo una cuestión a primera vista de interés global, tiene en realidad intereses contrapuestos cuando se analiza con mayor detenimiento. Los EEUU no estuvieron dispuestos a reestructurar su industria como tampoco a disminuir su nivel de consumo energético y los países árabes petroleros tampoco se vieron dispuestos a disminuir su producción y ventas. b) *la convención sobre la biodiversidad*; que reconoció la soberanía de cada país respecto de su patrimonio biogenético. No fue firmada por los EEUU, que presionado por las transnacionales farmacéuticas, pretendía patentes para los laboratorios que descubrieran nuevas drogas o usos de especies vivas. c) *la declaración de principios sobre el manejo, la conservación y desarrollo sustentable de todos los bosques*; terminó siendo una intención de frenar el desmatamiento. Y, *la agenda 21*; que pretende ser un plan de acción para el próximo siglo, donde se destacan 31 puntos esenciales y se resuelve que el Banco Mundial sea el encargado de orientar los fondos (Guimarães, 1992).

El anexo 1 ilustra las principales características y algunos comentarios de las conferencias o informes que constituyeron mojones claves en la evolución del concepto de desarrollo sustentable.

3 En América Latina, desde la década de los setenta, la Comisión Bariloche y la CEPAL realizan importantes investigaciones y propuestas de modelos alternativos de desarrollo. Se planteó, por ejemplo, la renuncia a un crecimiento ilimitado, el freno a la exportación masiva de recursos naturales, y se señaló que el objetivo del desenvolvimiento debiera ser la calidad de vida. Se señaló que la sustentabilidad debía cumplir tres requisitos: no empobrecer a un grupo al tiempo que se enriquece otro, no degradar la diversidad y la productividad biológica ni los procesos ecológicos y sistemas vitales esenciales, y aumentar la capacidad de self-reliance (Herrera, et al., 1971; Sunkel, et al., 1986).

3. Problemas y contradicciones en el concepto de desarrollo sustentable

Sustentabilidad, en términos literales, significa continuación a través del tiempo:

“Taken literally, sustainable development would simply mean ‘development that can be continued – either indefinitely or for the implicit time period of concern’ (Lélé, 1991, p. 608-609).

Cuando este término se agrega al de desarrollo se supone que lo que debe sustentarse es el desarrollo. Pero, como bien anotan Barbier (1987) y Lélé (1991) entre otros, el concepto de desarrollo es sumamente vago, se presta a las más variadas definiciones, y ha ido evolucionando a través del tiempo. No obstante, y como señala Harborth (1991), hay dos grandes objetivos que el concepto de desarrollo sustentable pretende alcanzar:

The concept of sustainable development as a goal presumes two things: first, it implies that there are also development goals and paths – of course, those which are pursued in practice are meant – which cannot endure in the long run, because they threaten sooner or later to destroy the earth’s ecological bases. Second, ‘development’ is by no means abandoned as a goal, and if the concept is not to be self contradictory, this means that a different development from that pursued up to now, an ecologically and socially sustainable development, is conceivable and practical (Harborth, 1991, p. 9).

Pero, hay diferentes maneras de concebir estos objetivos. Para ordenar la gran diversidad de concepciones sobre el desarrollo sustentable es necesario realizar un agrupamiento – que siempre es forzado–. Creemos que las diversas posiciones pueden ser reducidas a tres grandes ejes hacia los cuales los diferentes autores se ven más o menos atraídos: aquellos para quienes la *sustentabilidad es exclusivamente ecológica*; aquellos para quienes la sustentabilidad es ecológica y social pero donde la parte social es un vehículo para llegar

a la sustentabilidad ecológica (*sustentabilidad social limitada*); y aquellos para quienes la sustentabilidad debe ser realmente social y ecológica en forma de coevolución (*coevolución sociedad-naturaleza*).

Como puede apreciarse, en los tres ejes o grupos hay dos elementos en juego: la sustentabilidad ecológica y la sustentabilidad social. Efectivamente, la discusión sobre el desarrollo sustentable contuvo, desde su origen, dos tipos de preocupaciones.⁴ Una estrictamente ecológica, ligada a la depredación de recursos, al aumento de la contaminación y a la pérdida de valores “ecológicos” como la biodiversidad, los paisajes y el medio ambiente de vida en general. Una segunda preocupación –la sustentabilidad social– estuvo ligada al tema de la pobreza. De cómo la pobreza genera –al tiempo que también es resultado de– deterioro ambiental, tanto porque los pobres no tienen recursos para una estrategia productiva de largo plazo, como porque el crecimiento poblacional implica una mayor presión sobre los ecosistemas. La pobreza como problema ambiental no se restringe a los pobres propiamente dichos, sino que sus efectos alcanzan también a los ricos, como en el caso de las altas tasas de natalidad de los pobres que incrementan la población mundial y exigen mayores recursos. Estos dos “contenidos” del concepto de desarrollo sustentable – ecológico y social– dieron lugar a considerar que había dos sustentabilidades: una ecológica, la otra social. Lélé (1991) muestra esta distinción y resalta cómo el concepto de sustentabilidad social siempre fue vagamente definido por los autores; algunos hablan de valores, otros de instituciones, otros de niveles de vida, etc. Esta indefinición dió lugar a dificultades para operacionalizar el concepto de desarrollo sustentable. Por ello, para Lélé, “Differentiating between ecological and social sustainability could be a first step toward clarifying some of the discussion” (Lélé, 1991, p. 615).

Para avanzar en esta distinción consideramos necesario mostrar que *por detrás del concepto de sustentabilidad social hay, de hecho, dos posturas diferentes*. De allí que hemos separado el segundo y tercer grupo según cómo conciben la sustentabilidad social.

4 En realidad se podría decir que son tres –y no dos– preocupaciones. También es una preocupación la faceta “económica”. No obstante, lo económico está directamente ligado al desarrollo, mientras que la “novedad” del adjetivo “sustentable” fue el enfoque ecológico y el social.

El primer grupo lo constituyen aquellos para quienes los problemas ambientales se reducen a la depredación y contaminación del medio abiótico y del resto de los seres vivos. Su interés está en lo que se conoce como *sustentabilidad ecológica*. Un ejemplo puede verse en la siguiente definición de Perace (1993),

What would it mean for an economy to be managed `sustainably`? As with the fishery and forestry example, it is both the output of the economy that need to be sustained, and the underlying resource base that gives rise to that output (Perace, 1993, p. 3).

...sustainability means making sure that substitute resources are made available as non-renewable resources become physically scarce, and it means ensuring that the environmental impacts of using those resources are kept within the Earth's carrying capacity to assimilate those impacts (Pearce, 1993, p. 4).

Una versión aún más restringida es la difundida en la "World Conservation Strategy", de la International Union for Nature and Natural Resources (IUCN, 1980), donde la problemática ambiental se reduce a los seres vivos exclusivamente (Khosla, apud Lélé, 1991, p. 610).

El segundo grupo lo constituyen aquellos que agregan a la sustentabilidad ecológica el tema de la pobreza (*sustentabilidad social limitada*), considerada ésta en forma extendida, como hambre, escasez de habitación, agua potable, sistemas de salud, etc. La pobreza que aparece en el discurso principal sobre el desarrollo sustentable (v.g. ONU, Banco Mundial) le da un sesgo social a la sustentabilidad.⁵ Como explica Lélé (1991) pueden haber no sólo causas técnicas de la insustentabilidad ecológica, sino también sociales:

To give a stylized example, one could say that soil erosion undermining the agricultural basis for human society is a case of ecological (un) sustainability. It could be caused by farming on marginal lands without adequate soil conservation measures – the ecological cause. But the phenomenon of marginalization of peasants may have social roots, which would then be the social causes of ecological unsustainability (Lélé, 1991, p. 610).

La pobreza es considerada en estos casos en la medida en que causa insustentabilidad ecológica. Un ejemplo aclarará esto; supongamos campesinos pobres con sistemas agrícolas de quema y roza. Aquí *el problema de la insustentabilidad* no es que sean pobres (aunque esto obviamente no se dice), sino que su actividad, a través de la quema, aumenta el calentamiento global y conduce a la degradación de los suelos cuando el descanso es menor al exigido por el ecosistema. Otro ejemplo: siguiendo a Malthus, los pobres se reproducen más. En este caso *el problema de la insustentabilidad* no es que haya más pobres (lo que tampoco se dice), sino que el aumento de población presiona sobre los recursos y aumenta los desperdicios. *O sea, los pobres – esto es, la sustentabilidad social – es de interés en la medida en que se constituye en un elemento que afecta la sustentabilidad ecológica*.⁶ Por sí misma la pobreza no es un problema ambiental, lo son las consecuencias que ésta genera en el medio ambiente. Se trata de una sustentabilidad social *limitada*, restringida a su papel de puente para el análisis de la sustentabilidad ecológica. Es necesario, entonces, no confundir palabras como pobreza, migraciones, hambre, hacinamiento, etc. con relaciones sociales, porque lo que interesa son las relaciones técnicas entre los pobres y el uso de recursos naturales. Las relaciones sociales, que se refieren a cómo determinadas relaciones entre los seres humanos generan

5 Véase, por ejemplo, las definiciones del informe Brundtland (1987) o del Banco Mundial (1987) respectivamente: "sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs" (WCED, 1987, p. 43).

a pattern of social and structural economic transformations (i.e. `development`) which optimizes the economic and other societal benefits available in the present without jeopardizing the likely potential for similar benefits in the future (Goodland/Ledec, 1986, apud Barbier, 1987, p.105).

6 El momento histórico de reconocimiento de la in-sustentabilidad social delata su entendimiento como puente para la insustentabilidad ecológica. La sustentabilidad social *limitada* es una consecuencia de la preocupación por la sustentabilidad ecológica de las décadas del setenta y ochenta. Pero, ¡la crisis social (pobreza, hambre, desempleo, etc.) es muy anterior!

pobreza, desempleo, hambre, etc. no están en discusión, sino sólo sus consecuencias técnicas en la contaminación y depredación del medio.

Tanto en el primer grupo, de la sustentabilidad ecológica exclusiva, como en este segundo, de la sustentabilidad ecológica y social limitada, la concepción de la problemática ambiental es técnica. Es de relación entre el ser humano y las cosas; sean estas cosas otros seres vivos, o materia abiótica. Cuando, en este segundo grupo, se habla de sustentabilidad social el problema es también de cosas, escasez de agua potable, técnicas productivas depredadoras, falta de alimento, etc. En los dos primeros grupos los problemas ambientales pueden y deben ser resueltos mediante técnicas “sustentables”: tecnologías limpias o verdes, mejor aprovechamiento de los residuos, aumento de la productividad en el uso de los recursos naturales, cambio en el uso de recursos no renovables hacia renovables, etc. Como puede verse, se trata en todos los casos de soluciones técnicas.

El segundo grupo representa la posición “oficial” sobre el desarrollo sustentable. La que difunden los organismos internacionales como la ONU, y el Banco Mundial, o las instituciones como el World Watch Institute. Claro está que existen algunas diferencias entre ellos, no obstante, el concepto de desarrollo sustentable abarca, resumidamente, tres aspectos: a) la degradación ambiental (en gran parte causada por la pobreza pero cuyos resultados afectan a todos), b) los objetivos tradicionales del desarrollo como el aumento de la productividad para satisfacción de las necesidades básicas, ligado a métodos ambientalmente “amigables” y, en algunos casos, c) procesos de desarrollo participatorios (Lélé, 1991).

Para el tercer grupo (*coevolución sociedad-naturaleza*), el medio ambiente no es sólo el entorno abiótico y de otras especies vivas, también los congéneres son parte del medio ambiente. Por lo tanto, los problemas sociales pueden generar insustentabilidad por sí mismos, más allá de que también afecten la sustentabilidad ecológica. Esto significa que la problemática ambiental debe ser analizada tanto desde la perspectiva técnica-y en esto coincide este grupo con los dos primeros-, como desde la perspectiva de las relaciones sociales. La sustentabilidad social es considerada

como cuestión central, y entendida no sólo en cuanto a sus resultados técnicos como en el segundo grupo, sino en cuanto a las causas que generan la pobreza, el desempleo, el hambre, la explotación, etc.

Veamos el ejemplo del desperdicio permanente de mercancías debido a la sobreproducción, un tema *nunca* considerado por la sustentabilidad social *limitada*. La búsqueda de una mayor ganancia es una ley intrínseca de la producción capitalista. Como unas ramas generan temporalmente mayor ganancia que otras, los capitales migran hacia ellas. El resultado es la sobreproducción en unas ramas y la escasez en otras. En los siguientes ciclos los precios de las mercancías de las ramas donde hubo sobreproducción bajan y aumentan los de las ramas con subproducción, nuevamente los capitales migran hacia estas últimas. Es ampliamente conocido que el sistema capitalista se regula por la oferta y la demanda, o sea, se regula *ex post*. La producción de mercancías está plagada de ejemplos de quema, entierro, tirada al mar, alimentación de ganado con comida humana, o utilización como combustible de alimentos y productos que por su bajo precio no consiguen comercializarse. Hobsbawm en su *Age of Extremes* escribe:

“...el problema del mundo desarrollado era que producía tanto alimento que no sabía qué hacer con el excedente, y en la década de 1980 decidió plantar substancialmente menos, o entonces (como en la Comunidad Europea) vender sus ‘montañas de manteca’ y ‘lagos de leche’ abajo del costo, arruinando con eso a los productores de los países pobres. Resultó más barato comprar queso holandés en las islas del Caribe que en Holanda. Curiosamente el contraste entre excedentes de alimentos de un lado y gente hambrienta de otro, que tanto alteró al mundo durante la Gran Depresión de la década de 1930, causó menos comentarios a fines del siglo XX. Fue un aspecto de la creciente divergencia entre el mundo rico y el mundo pobre que se tornó cada vez más evidente a partir de la década de 1960” (Hobsbaw, 1995, p. 256).

La sobreproducción, que siempre existe en algunas ramas, conduce a la destrucción de mercancías, el abandono de capital fijo o de espacios naturales antes utilizados, con consecuencias deplorables para el mantenimiento de un mínimo equilibrio ecológico. Fá-

bricas abandonadas, montañas de mercancías obsoletas en términos tal vez no de su utilidad sino de su competitividad, y hasta tierras agrícolas subutilizadas una vez que los precios de mercado no permiten recuperar los costos de producción y su ganancia, son ejemplos comunes en la sociedad capitalista. Este es otro ejemplo de la insustentabilidad social cuyas causas no están en una técnica equivocada sino en el funcionamiento del – mejor – mercado.

Sin ser explícito en su crítica al sistema capitalista, una idea similar, con ejemplos relacionados a la producción de mercancías superfluas, crecimiento urbano etc., aparece en Sachs,

In the final product it may be useful to differentiate between goods and services corresponding to socially legitimized needs (that is authentic use-values), pseudo-use values that are at best `positional goods´ (see Hirsh 1976) in inequality-ridden societies and non-values. The late consist of the parcel of GNP that does not serve any constructive purpose and corresponds to the rapid increase of managing and transactional costs of our societies brought about by the diseases of affluence, the accidents inherent in contemporary urban life styles and transportation modes, the environmental disruption, the diseconomies of scale of the megamachine and its twin, the megabureaucracy (Sachs, 1984, p. 211, apud Harborth, p. 24).

En estos ejemplos, que podrían extenderse significativamente, no son técnicas equivocadas que provocan insustentabilidad, sino las propias relaciones sociales capitalistas. Estas manifestaciones de insustentabilidad *nunca* son analizadas por los autores o instituciones que se orientan hacia los ejes que hemos llamado de sustentabilidad ecológica restringida, y de sustentabilidad social limitada. Más aún, en las diferentes mediciones de la sustentabilidad, tanto las físico-naturales, como las socio-políticas, o las económicas, no hay indicadores para medir este tipo de insustentabilidad derivado de las relaciones sociales capitalistas (Foladori, 2000).

Como señalamos en un inicio, esta caracterización en tres ejes o atractores no significa que las instituciones o autores puedan ser fácilmente encuadrados en una de las tres alternativas. La mayoría de ellos, por el contrario,

tienen posiciones que se acercan a dichos ejes. Un ejemplo de la dificultad de “encasillar” autores es la siguiente cita de Barbier sobre lo que la sustentabilidad debe implicar:

Sustainable economic development is therefore directly concerned with increasing the material standard of living of the poor at the `grassroots´ level, which can be quantitatively measured in terms of increased food, real income, educational services, health-care, sanitation and water supply, emergency stocks of food and cash, etc., and only indirectly concerned with economic growth at the aggregate, commonly national, level. In general terms, the primary objective is reducing the absolute poverty of the world’s poor through providing lasting and secure livelihoods that minimize resource depletion, environmental degradation, cultural disruption, and social instability (Barbier, 1987, p. 103).

Aquí pareciera que el principal problema de la sustentabilidad es la pobreza. Pero, ¿lo es por sí misma, o en función de lo que ella implica para el deterioro ecológico? Otro ejemplo, ahora tomado de una cita de Sachs,

Qué ofrece, entonces, el concepto de ecodesarrollo al planificador? En primer lugar, un criterio de racionalidad social diferente de la lógica del mercado, que se basa en los postulados éticos complementarios de la solidaridad sincrónica con la generación actual y de la solidaridad diacrónica con las generaciones futuras. El primer postulado remite a la problemática del acceso equitativo a los recursos y a la de su redistribución; el segundo obliga a extender el horizonte temporal más allá de los tiempos del economista y provoca, por tanto, una transformación de los instrumentos habitualmente utilizados para arbitrar entre el presente y el futuro (Sachs, 1980, p. 720).

¿Significa esto que las propias relaciones capitalistas son las causantes de la insustentabilidad, como diría Marx? Es claro que tanto los autores como las instituciones han modificado sus posiciones en el transcurso de los años y no es posible ni justo encasillarlos en una tipología. Debido a estas dificultades, la forma más idónea de relacionar estos tres ejes sobre la sustentabilidad con autores y declaraciones es a través de un continuo. La ubicación de diferentes grupos en el continuo es sólo tentativa e indicativa, y las referencias

bibliográficas son ejemplificativas, pero no es posible ajustar un autor a un lugar fijo del continuo. Esto lo hacemos en el diagrama. En un extremo colocamos el concepto de sustentabilidad restringido a su consideración ecológica, en el otro extremo la sustentabilidad entendida tanto desde una perspectiva ecológica como social. Cuanto más peso se le dé a la sustentabilidad social más sobre el extremo derecho (*coevolución sociedad-naturaleza*) se colocan las interpretaciones. El diagrama ilustra dos ideas. La primera, que el término desarrollo sustentable es vago y se presta a variadas interpretaciones. La segunda, que las principales contradicciones y desacuerdos en torno a dicho concepto está en las relaciones interespecíficas del género humano (sustentabilidad social), antes que en las relaciones entre el ser humano y su entorno (sustentabilidad ecológica) sobre las cuales hay menos discrepancias. Para aquellos que se ubican hacia el extremo izquierdo del continuo, y dado que la sustentabilidad es exclusiva o principalmente ecológica, las soluciones son esencialmente técnicas. De hecho, todos los problemas del ser humano en relación con su entorno material son cuestiones técnicas. Para quienes se ubican hacia el extremo derecho del continuo las soluciones son tanto técnicas como sociales. Los más radicales en este sentido sostienen que las propias relaciones capitalistas conducen a un desarrollo forzosamente insustentable (Foster, 1994; Burkett, 1999). Pero estas posiciones más volcadas sobre el extremo derecho del diagrama no son dominantes dentro de aquellos que reivindican una sustentabilidad social además de la ecológica. Para las posiciones dominantes los cambios no deben afectar las relaciones capitalistas, sólo mejorarlas. El aspecto central de esta mejora está dado por la participación. Lélé (1991) explica que los postulados de justicia social y equidad que fueron característicos del concepto de “ecodesarrollo” y aún se mantuvieron en la Conferencia de Ottawa (IUCN) de 1986, fueron abandonados posteriormente por las corrientes principales del desarrollo sustentable en fa-

vor del término poco preciso de participación local.

En el extremo izquierdo ubicamos a los cornucopianos, tecnocentristas de mercado que consideran que no existe problema ambiental alguno y que, cuando ocurre, éste es resuelto automáticamente por el mercado. Esta posición está fuera de la discusión sobre sustentabilidad.

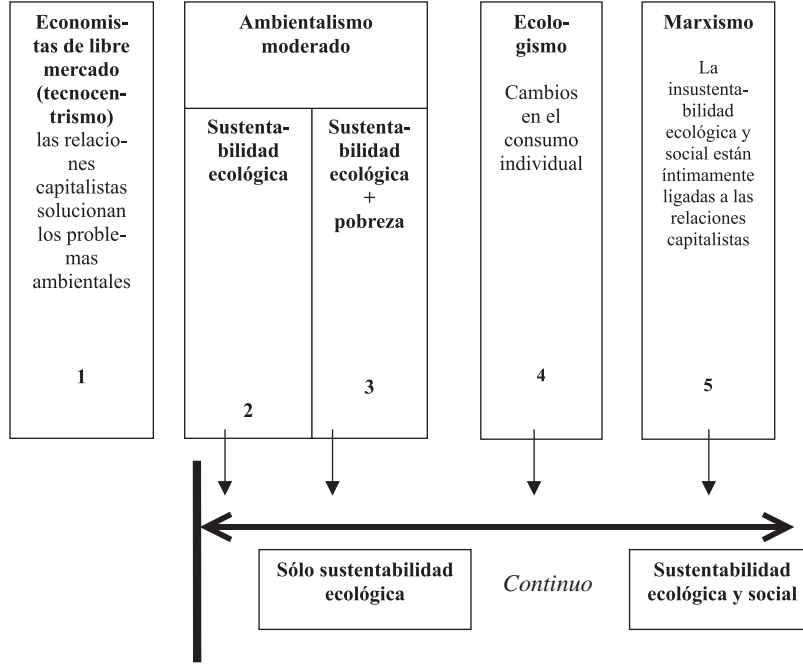
A continuación, hacia la derecha, y como primer ejemplo dentro del continuo del desarrollo sustentable, le sigue el grupo que denominamos de ambientalismo moderado. Esta es la versión mayoritaria y oficial sobre el desarrollo sustentable. Lo común a los dos subgrupos (a su interior) es la preocupación por corregir el capitalismo adaptándolo a los problemas que el medio ambiente causa. Para el subgrupo de más a la izquierda los problemas de sustentabilidad son sólo ecológicos, para el segundo subgrupo existe una sustentabilidad social por lograr, en la medida en que esta es puente para la ecológica – aunque esto no se diga explícitamente–.

Le sigue el grupo que llamamos de ecocentrismo. La mayoría de las posiciones de los partidos verdes y grupos ecologistas están en este grupo. Para ellos es necesario un cambio radical en el «estilo de vida», pero dicho cambio debe realizarse por la modificación de las pautas de consumo, lo cual significa –aunque no se diga– moverse también dentro de las propias relaciones capitalistas.

Por último, colocamos al marxismo. Esto requiere una aclaración, ya que debe sorprender a la mayoría de los lectores. Es común leer que Marx tenía una concepción productivista de la naturaleza, y que sus preocupaciones nunca tuvieron un sello ecológico. De acuerdo con esta versión, no tendría sentido incluir al marxismo en este continuo de concepciones sobre la sustentabilidad. No obstante, dos recientes trabajos sobre el pensamiento de Marx en relación al medio ambiente afirman lo contrario (Burkett, 1999; Foster, 1999), y muestran no sólo la incorporación teórica de la cuestión natural en su teoría del valor y la acumulación de capital, sino también la importancia del método del materialismo histórico para pensar la actual crisis ambiental.⁷

7 “Anticipation of the future –real anticipation– occurs in the production of wealth in relation to the worker and to the land. The future can indeed be anticipated and ruined in both cases by premature overexertion and exhaustion, and by the disturbance of the balance between expenditure and income. In capitalist production this happens to both the worker and the land...What is shortened here exists as power and the life span of this power is shortened as a result of accelerated expenditure” (Marx, *Theories of Surplus Value*, T. III., 309-310, apud Burkett, 1999, p. 138).

Diagrama



1 “We are confident that the nature of the physical world permits continued improvement in humankind’s economic lot in the long run, indefinitely. ...the nature of the world’s physical conditions and the resilience in a well-functioning economic and social system enable us to overcome such problems, and the solutions usually leave us better off than if the problem had never arisen; that is the great lesson to be learned from human history. We are less optimistic, however, about the constraints currently imposed upon material progress by political and institutional forces, in conjunction with popularly-held beliefs and attitudes about natural resources and the environment...” (Simon; Kahn, 1984, p. 3).

2 “...sustainability means making sure that substitute resources are made available as non-renewable resources become physically scarce, and it means ensuring that the environmental impacts of using those resources are kept within the Earth’s carrying capacity to assimilate those impacts” (Pearce & Turner. In: Pearce, 1993, p. 4).

3 v.g. Relatorio Brundtland, Banco Mundial. “[SD has] three bases...scientific realities, consensus on ethical principles, and considerations of long-term self interest. There is a broad consensus that pursuing policies that imperil the welfare of future generations...is unfair. Most

would agree that...consigning a large share of the world’s population to deprivation and poverty is also unfair. Pragmatic self-interest reinforces that belief. Poverty...underlies the deterioration of resources and the population growth in much of the world and affects everyone (Repetto, 1986, p. 17, apud Lélé, 1991, p. 612).

4 “The only possible building blocks of a Greener future are individuals moving towards a Greener way of life themselves and joining together with others who are doing the same” (Bunyard and Morgan-Greenvile, 1987, p. 336, apud Dobson, 1990, p. 141).

5 “In sum, Marx emphasizes that the same in-built tendency to endanger its own material bases is exhibited in capital’s exploitation of labor power and its despoliation of natural conditions. In both cases, the overstretching of natural limits and the movement toward an eventual day of reckoning for society results from capital’s ability to gain access to its immediate material requirements (exploitable labor power and conditions allowing for its exploitation), despite the ongoing vitiation of these natural conditions by capitalist exploitation intself.” (Burkett, 1999, p. 139) Siguiendo estas recientes y de alguna manera novedosas interpretaciones es que lo incluimos en el diagrama.

4. Conclusión

En este artículo hemos hecho una revisión del concepto de desarrollo sustentable. Mostrando que su origen se ubica en la década de los setenta y corresponde con la discusión sobre los efectos del deterioro ambiental en el desarrollo humano. El término tuvo su antecedente en el concepto de ecodesarrollo, pero fue perdiendo, frente a este último, el carácter crítico sobre las causas sociales de la insustentabilidad ecológica.

Actualmente el concepto de desarrollo sustentable tiene diferentes connotaciones, según los autores que lo utilizan. Para unos, hablar de desarrollo sustentable es referirse, exclusivamente a la *sustentabilidad ecológica*. Para otros, y aquí podemos ubicar las posiciones oficiales de los organismos internacionales, el desarrollo sustentable implica una sustentabilidad ecológica y una social. Sin embargo, a nuestro entender, la sustentabilidad social interesa sólo en cuanto genera sustentabilidad ecológica, y no por sí misma. En este sentido su concepto de *sustentabilidad social* es limitado. Por último, están quienes consideran que la sustentabilidad social es de interés por sí misma, en cuanto el desarrollo humano es una *coevolución entre la sociedad y la naturaleza* y no puede ser separado un aspecto de otro.

Para ejemplificar las diferentes posiciones diseñamos un diagrama que muestra un continuo, desde las posiciones más técnicas, que se interesan por la

sustentabilidad sólo desde una perspectiva ecológica, hasta aquellas que relacionan los problemas de sustentabilidad ecológica y social con las propias relaciones sociales capitalistas. Como resalta Lélé (1991) una discusión y conceptualización más profunda del concepto de desarrollo sustentable es imprescindible para la aplicación de políticas apropiadas para su implementación.

A continuación de Rio se organizaron una serie de Conferencias todas ellas bajo el marco del Desarrollo Sustentable. Según Pezzoli, al conjunto se le llama Rio Cluster, y éstas fueron:

- 1996. Habitat II. City Summit
- 1996. Midrand. UN Conference on Trade and Development
- 1995. Beijing. Fourth world conference on Women
- 1995. Copenhagen. World summit for social development
- 1995. New York. Migratory and Straddling Fish Stocks
- 1994. Cairo. Conference on Population and Development
- 1994. Barbados. Sustainable Development of Small Island Developing States
- 1994. Yokohama. World conference on Natural Disaster Reduction
- 1993. Vienna. World Conference on Human Rights (Pezzoli, 1997, p. 553).

Declaraciones internacionales y documentos claves para entender la evolución del concepto de Desarrollo Sustentable⁹

Definiciones y explicaciones	Críticas y comentarios
<p>1971 Founex (Suiza). Reunión preparativa para la Conferencia de Estocolmo (ONU, 1972). Concepto de Ecodesarrollo 1. Desarrollo endógeno; 2. Basado en sus propias fuerzas; 3. Tomando como punto de partida las necesidades ; 4. Promoviendo la simbiosis entre sociedad humana y naturaleza; 5. Abierto al cambio institucional. (Sachs, Ignacy, 1974).</p>	<p>El concepto de ecodesarrollo continuará siendo elaborado y profundizado posteriormente.</p>
<p>1972 Informe del Club de Roma “Los límites del crecimiento” 1) Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial." (Meadows; Meadows, 1972, p. 40). Plantea cero crecimiento tanto económico como de población para una estabilidad económica y ecológica durable.</p>	<p>Críticas: <i>Universidad de Sussex</i>. Se parte de la base de que los rendimientos en la agricultura y recursos naturales son decrecientes, que no habría mejora tecnológica. Planteamientos neomalthusianos y neoricardianos. (Tamames, R. 1974). El problema central del crecimiento son los límites físicos externos.</p>
<p>1972 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (ONU). “Conferencia de Estocolmo”. Algunos de sus principios: “1. ..las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse. 2. Los recursos naturales...deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras... 5. Los recursos no renovables...deben emplearse de forma que se evite...su futuro agotamiento. 6. Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas.. 8. El desarrollo económico y social es indispensable... 9. Las deficiencias...originadas por...el subdesarrollo y los desastres naturales plantean graves problemas, y la mejor manera de subsanarlas es el desarrollo acelerado... 21...los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos...y la obligación de asegurarse de que las actividades...no perjudiquen al medio de otros Estados... 26. Es preciso librar al hombre y a su medio de los efectos de las armas nucleares y de todos los demás medios de destrucción en</p>	<p>Strong, Maurice: “La cuestión del medio ambiente fue vista inicialmente, en forma un tanto estrecha, como una enfermedad de los ricos, una secuela no intencional de los procesos de crecimiento económico que habían producido para ellos tales niveles sin paralelo de riqueza y prosperidad. Los países en desarrollo vieron esta preocupación de los ricos respecto del medio ambiente como una nueva limitante potencial para su propio desarrollo” (Strong, 1994:29) Szekely, A; Ponce-Nava, D. : “...el problema de los patrones irracionales de consumo no fue tratado en ningún principio” (Szekely, A; Ponce-Nava, D, 1994, p. 315)</p>

⁹ La lista es parcial, y el contenido de las conferencias os informes también lo es, procurando resaltar algunos de los principales cambios en el concepto de desarrollo sustentable.

<p>masa...” (Declaración “Conferencia de Estocolmo”. Principios. Apud Tamames, p. 197-203). Condujo a la creación del UNEP (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y el CMMAD (Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo).</p>	
<p>1974 UNEP (PNUMA, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), UNCTAD (Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo). “Conferência de Cocoyoc”.</p> <p>Thirty years have passed since the signing of the United Nations Charter launched the effort to establish a new international order. Today that order has reached a critical turning point. Its hopes of creating a better life for the whole human family have been largely frustrated. It has proved impossible to meet the “inner limits” of satisfying fundamental human needs. On the contrary, more people are hungry, sick, shelterless and illiterate today than when the United Nations was first set up. At the same time, new and unforeseen concerns have begun to darken the international prospects. Environmental degradation and the rising pressure on resources raise the question whether the “outer limits” of the planet’s physical integrity may not be at risk (Friedmann, 1992, p. 2, apud Pezzoli, 1997, p. 551).</p> <p>Plantea las siguientes hipótesis:</p> <p>i) pobreza genera desequilibrio demográfico (crecimiento poblacional); ii) pobreza genera degradación y contaminación de recursos; iii) los países desarrollados con alto consumo generan subdesarrollo en los países periféricos. Los países desarrollados deben disminuir su participación desproporcional en la contaminación de la atmósfera.</p>	<p>“The Cocoyoc meeting brought together two major strands of that period’s alternative development movement: “those who had argued that priority should be given to satisfying the “basic needs” of people for food, water, and shelter rather than to simple growth-maximization, and those who were concerned with the “outer limits” of the planet’s resources and its environment to sustain such growth” (Friedmann s/p, apud Pezzoli, 1997, p. 551).</p> <p>Se utiliza el concepto de eco-desarrollo como alternativa de desarrollo (Strong, 1973).</p>
<p>1975 Relatorio ¿Que Hacer ? Fundación Dag-Hammarskjöld. Investigadores y políticos de 48 países, y contribuciones de la UNEP y organizaciones de la ONU</p> <p>- Crítica al sistema colonial y de concentración de la tierra. Exigen cambios en la estructura de propiedad de la tierra. - Critican la desvatación de los paisajes</p> <p>- Reivindican el “self reliance” (capacidad de autodefensa frente a cambios externos-autoconfianza).“...a harmonic relationship between society and its natural environment is full of unexplored possibilities. Linking the concept of ecological development with that of local self-reliance -each individual self-governing unit striving to solve as many of its problems as possible using the resources of its ecological system- opens up a range of perspectives...” (DHR 1975/1976, p. 34. apud, Harborth, 1991, p. 23).</p>	<p>Los escritos de mediados de los setenta, especialmente los de ecodesarrollo así como esta fundación son los que afirman que la relación de explotación de la naturaleza es un derivado de la explotación entre los hombres, y más se acercan a una crítica de las relaciones capitalistas de producción. La siguiente cita de Bennett de esta época es elocuente en ese sentido: “man’s use of Nature is inextricably intertwined with man’s use of Man,... remedies of destructive use of environment must be found within the social system itself” (Bennet, 1976, p. 311, apud Harborth, 1991, p. 22).</p>

<p>1980 International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). “The maintenance of essential ecological processes and life-support systems, the preservation of genetic diversity, and the sustainable utilization of species and ecosystems´ with the overall aim of achieving `sustainable development through the conservation of living resources” (World Conservation Strategy. IUCN, 1980, apud Barbier, 1987, p. 101).</p>	<p>“restricted itself to living resources, focussed primarily on the necessity of maintaining genetic diversity, habits and ecological processes...It was also unable to deal adequately with sensitive or controversioal issues-those relating to the international economic and political order, war and armament, population and urbanization” (Khosla, 1987, p. 191-208. “Alternatives Strategies in Acheving Sustainable Development”. Apud Lélé, 1991, p. 610). Restricta a la oferta. Considera la demanda independiente y autónoma. No considera cambios en la estructura de la demanda. Sunkel, O. (1987) “Beyond the World Conservation Strategy: integrating development and the Environment in Latin-America and the Caribbean”: In: Jacobs et al., apud Lélé, 1991, p. 610)</p>
<p>1986 IUCN-UNEP-World Wildlife Fund. “Conferencia de Otawa”. “Sustainable Development seeks...to respond to five broad requeriments: (1) integration of conservation and development, (2) satisfacion of basic human needs, (3) achievement of equity and social justice, (4) provision of social self-determination and cultural diversity, and (5) maintenance of ecological integrity”.... “advancing equity and social justice...sustainable and equitable development” (Jacobs, Fardner, Munro, 1987, apud Lélé, 1991, p. 611)</p>	<p>Generalidad del primer enunciado y repetición y redundancia en los siguientes fueron señalados por los reporteros Jacobs, Fardner y Munro. Se reivindica la justicia social y la equidad -cuestiones éstas que desaparecen mas tarde v.g. Brundtland- (Lélé, 1991, p. 611).</p>
<p>1987 WCED World Commission on Environment and Development. “Informe Brundtland” “sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (WCED, 1987, p. 43). “We have in the past been concerned about the impacts of economic growth upon the environment. We are now forced to concern ourselves with the impacts of ecological stress -degradation of soils, water regimes, atmosphere, and forests- upon our economic prospects. We have in the more recent past been forced to face up to a sharp increase in economic interdependence among nations. We are now forced to accustom ourselves to an accelerationg ecological interdependence among nations. Ecology and economy are becoming ever more interwoven -locally, regionally, nationally, and globally- into a seamless net of causes and effects. (WCED, 1987, p. 5). ”The critical objectives which follows from the concept of SD are: (1) reviving growth; (2) changing the quality of growth; (3) meeting essential needs for jobs, food, energy, water, and sanitation; (4) ensuring a sustainable level of population; (5) conserving and enhancing the resource base; (6) reorienting technology and managing risk; (7) merging environment and economics in decision making; and; (8) reorienting international economic relations " (WCED, 1987, p. 49).</p>	<p>Fue retirado el requisito de la Conferencia de Otawa de la necesidad de equidad y justicia social para el desarrollo sustentable. Muchas organizaciones y agencias agregan a esto un noveno: “making development more participatory” (Lélé 1991, p. 611).</p>

<p>1992 UNCED United Nations Conference on Environment and Development. Earth Summit. “Conferencia de Río de Janeiro”.</p> <p>Algunos principios:</p> <p>“3. El derecho al desarrollo ...cubrir equitativamente las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las generaciones presentes y futuras. 5. Todos los Estados...cooperarán en la tarea esencial de erradicar la pobreza. 7. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que tienen en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en virtud de las presiones que sus sociedades imponen al medio ambiente global...8.Los Estados deberían reducir y eliminar los patrones insostenibles de consumo y producción y promover políticas demográficas apropiadas. 10. Los temas ambientales son manejados de una mejor manera con la participación de todos los ciudadanos... 15. ...el enfoque precautorio se aplicará...16...promover la internalización de costos. 17 La evaluación de impacto ambiental...será llevado a cabo... (Declaración de Río. apud Székely, Ponce-Nava, 1994, p. 306-333). "Agenda 21. Se plantea una jerarquía de las acciones que deben ir desde las directrices globales a la participación local. Se recogen una serie de iniciativas " to be put into action between now and the year 2000 It includes measures to cut energy use, protect ocean resources, promote sustainable agriculture and control toxic wastes. The Preamble of <i>Agenda 21</i> begins on a foreboding but</p>	<p>Convención sobre cambio climático: no se toman medidas urgentes, se “recomienda la estabilización de las emisiones de dióxido de carbono (CO2) a los niveles existentes en 1990. Aún así, no fija plazos para que tal estabilización se haga efectiva”</p> <p>Convención sobre Biodiversidad: “El principal avance de sus 42 artículos se refiere al reconocimiento explícito de la soberanía de cada país respecto del patrimonio biogenético existente dentro de sus fronteras”</p> <p>Convención sobre Bosques: “...acabó transformándose en una simple declaración de principios.”</p> <p>“El principal logro de la Conferencia de Río en esa materia (nuevo orden internacional) se refiere al fortalecimiento del multilateralismo para la solución de los grandes desafíos ambientales del planeta”. (Guimarães, 1992, p. 91-98).</p> <p>Székely, Ponce-Nava. Uno de los aspectos principales es el reconocimiento de la responsabilidad de los países desarrollados por sus patrones de consumo (principios 7 y 8). También es un avance el reconocer la necesidad de la participación ciudadana (principio 10). (Székely, Ponce-Nava, 1994, p. 306-333)</p>
<p>optimistic note: “Humanity stands at a defining moment in its history. We are confronted with a perpetuation of disparities between and within nations, a worsening of poverty, hunger, ill health and illiteracy, and the continuing deterioration of the ecosystems on which we depend for our well being. However, integration of environment and development concerns, and greater attention to them will lead to the fulfillment of basic needs, improved living standards for all, better protected and managed ecosystems and a safer, more prosperous future. No nation can achieve this on its own; but together we can -in a global partnership for sustainable development” (<i>Agenda 21</i>, apud Pezzoli, 1997, p. 552-553).</p>	

BIBLIOGRAFÍA

BARBIER, Edward. 1987. The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation*, Switzerland. v. 14, n. 2.

BURKETT, Paul. 1999. *Marx and Nature. A red and green perspective*. New York: St. Martin’s Press.

CALDWELL, L; HON, L. 1984. Political aspects of ecologically sustainable development. *Environmental Conservation*. v. 11, n. 4, p. 299-308.

DOBSON, Andrew. 1990. *Green Political Thought*. London/New York: Routledge.

- FOLADORI, Guillermo. *Los límites del desarrollo sustentable*. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental/Trabajo y Capital. 1999.
- _____. 2000. Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales". *Ambiente & Sociedade*. Campinas: Nepam/Unicamp. no prelo.
- FOSTER, John Bellamy. *The Vulnerable Planet*. New York: Monthly Review Press. 1994.
- _____. 1999 *Marx's Ecology: Materialism and Nature*. New York: Monthly Review Press.
- GUIMARÃES, Roberto. El discreto encanto de la Cumbre de la Tierra. Evaluación impresionista de Río 92. *Nueva Sociedad*. Caracas, n. 122, 1992.
- HARBORTH, Hans-Jurgen. 1991. The debate about sustainable development: starting point for an environment-oriented international development policy? *Economics*. v. 44. Institute for Scientific Co-operation. Tubingen, Germany, p. 7-31.
- HERRERA, A. et al. 1971 ¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano". Fundación Bariloche. CIID. Bogotá.
- HOBSBAWM, Eric. 1995. *Era dos extremos*. O breve século XX, 1914-1991. São Paulo: Companhia das letras.
- LÉLÉ, S. M. Sustainable Development: a critical review. *World Development*. v. 19, n. 6, p. 607-21, jun. Great Britain: Pergamon Press, 1991.
- MEADOWS, D; MEADOWS, D; RANDERS, J; BEHRENS, W. *Los límites del crecimiento*. México D.F.: FCE. 1972.
- ONU-EPHE. Organizacion de Naciones Unidas-Ecole pratique des Hautes Études 1972. *Development and Environment*. La Haye/Paris: Mouton.
- PEARCE, David. *Blueprint 3. Measuring Sustainable Development*. London: Earthscan. 1993.
- PEZZOLI, Keith. Sustainable Development: a transdisciplinary overview of the literature. *Journal of Environmental Planning and Management*. v. 40, n. 5. sept. 97. p. 549-574, 1997.
- SACHS, Ignacy. Environnement et Styles de Developpement. *Annales*. v. 3, p. 553-570. 1974.
- _____. Ecodesarrollo. Concepto, aplicación, implicaciones. *Comercio Exterior*. v. México D. F.: 30, n. 7, p. 718-725. 1980.
- _____. Estratégias de transição para o século XXI *Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1. Curitiba: Editora UFPR, 1994.
- SIMON, J; KAHN, H. *The Resourceful Earth*. A response to Global 2000. New York: Basil Blackwell, 1984.
- SIMMONS, I.G. 1993. *Environmental History*. Oxford UK, Cambridge USA: Blackwell, 1993.
- STRONG, Maurice, 1994. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. In: GLENDER, A., LICHTINGER, V. (Comp.). *La diplomacia ambiental*. México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. México D.F.: SRE-FCE.
- SUNKEL, O; GLIGO, N; KOOLEN, R; BALLESTEROS, R; LAL, J; VIDAL, O; COLLANTES, C; HURTUBIA, J. 1986. *La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- SZÉKELY, A; PONCE-NAVA, D. 1994. La declaración de Río y el derecho internacional ambiental. In: GLENDER, A.; LICHTINGER, V. (Comp.). *La diplomacia ambiental*. México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. México D. F.: SRE-FCE.
- TAMAMES, R. *Ecología y Desarrollo. La polémica sobre los límites del crecimiento*. Madrid: Alianza Universidad, 1974.
- WCED. *Our Common Future*. Oxford: University Press. 1987.

Actividad lúdica

Cada uno de los alumnos es un director de cine. Un estudio muy famoso les propone hacer la película con el siguiente tema:

“Evolución del desarrollo sustentable”

Cada alumno debe escribir en un papel la trama de la historia, los personajes que intervienen y quien los interpretaría. Pueden añadir dibujos de las escenas. A continuación, todos los alumnos leen su proyecto y eligen por mayoría el que más les ha gustado. Se busca fomentar, de este modo, la creatividad y estimular la imaginación.

Contextualización de contenidos en relación con el curso

Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: Un análisis diferenciado

¿Qué es el desarrollo Sustentable? ¿Cuál es la diferencia, si es que hay alguna, con el desarrollo Sostenible? ¿Cuándo y dónde se originaron estos términos? Ambas palabras son similares, pero ¿serán lo mismo? A veces no resulta tan simple detectar si dos términos son sinónimos, por eso el texto a leer explica la diferencia entre sustentable y sostenible y cómo aplicarlo al concepto de desarrollo.

Para lograr lo anterior, los autores abordan categorías conceptuales importantes en los que no dejan de lado racionalidad instrumental de la modernidad, por la vía de la colonización del pensamiento, de la cultura, de la economía (a través de la producción y del comercio).

Este tema es importante pues redonda en la reflexión sobre el papel del diseño y la sustentabilidad

Material para estudiar: Chimal, Rosa, et al. 2015. Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: Un análisis diferenciado. Perspectiva sustentable. Año 1n1. México

Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: Un análisis diferenciado

¡Por un futuro sostenible!



¡Por un futuro sustentable!

DESARROLLO SOSTENIBLE Y DESARROLLO SUSTENTABLE: UN ANÁLISIS DIFERENCIADO

“DESARROLLO SOSTENIBLE” AND “DESARROLLO SUSTENTABLE”: A DIFFERENTIATED ANALYSIS

perspectiva
sustentable
Año 1, núm. 1,
enero-abril de 2015

Alma Rosa Enríquez Chimal¹, Ana Laura Uribe Ramírez,
Macedonio Nieto Moreno, Martín Rodríguez Peñaloza

Resumen:

En el devenir histórico, la humanidad ha perpetrado un desgaste irracional del medio ambiente: los egipcios, los romanos... saquearon los recursos naturales con tal vehemencia que sus efectos perduran hasta nuestros días. Los procesos de modernización e industrialización -potenciados por la revolución industrial- fueron acontecimientos determinantes en el desarrollo del ser humano y su apropiación sobre la naturaleza. Estos fenómenos son los que actualmente constituyen las principales causas de la degradación del medio natural, básicamente por los procesos que implican su funcionamiento.

Hoy, ante un contexto caracterizado por simulaciones y sustentado en un discurso denso de opacidad, los agentes que concentran el poder económico-social y político del modelo imperante, ignoran las contradicciones existentes entre la lógica del mercado que demanda un crecimiento sostenible y la degradación ambiental que impide asegurar la sustentabilidad de la vida.

La retórica de la sostenibilidad busca armonizar el proceso económico con la conservación de la naturaleza, tal como lo establece Leff (1998), lo sostenible busca la reconciliación de los irreconciliables contrarios de la dialéctica del desarrollo sustentable: el crecimiento económico y el medio ambiente. Proclamando al primero como un proceso sostenible, sustentado en los mecanismos de libre mercado como medio eficaz para asegurar el equilibrio ecológico y la igualdad social. Por el

Abstract:

In the course of history, humankind has committed an irrational wear of environment: the Egyptians, the Romans... plundered natural resources with such vehemence that its effects last until today. The processes of modernization and industrialization, boosted by the industrial revolution, were key events in the development of human beings and their appropriation of nature. These phenomena are currently the main causes of environmental degradation, mainly due to the processes involved in its operation.

Today, in a context characterized by simulations and supported by a dense opacity speech, agents that concentrate economic-social and political power of the dominant model, ignoring the contradictions between the logic of the market that demands sustainable growth and environmental degradation that prevents ensure the sustainability of life.

The rhetoric of sustainability seeks to harmonize the economic process with nature conservation, as provided Leff (1998), sustainable seeks reconciliation of the irreconcilable opponents of the dialectic of sustainable development: economic growth and the environment. Proclaiming the former as a sustainable process, based on free market mechanisms as an effective means to ensure ecological balance and social equality. On the contrary, sustainable development calls for participation to all stakeholders: government, business, academia, citizens, peasants, indigenous.

¹ Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD-UAEMéx.), Universidad Autónoma del Estado de México; Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, Toluca, México, C.P. 50100. alma_enriquez@live.com.mx.

contrario, el desarrollo sustentable convoca a participar a todos los actores sociales: gobierno, empresarios, académicos, ciudadanos, campesinos, indígenas.

El objetivo del presente trabajo, es contextualizar, mostrar y sustentar algunos de los principales elementos teóricos y empíricos para identificar las diferencias sustanciales, entre lo que se concibe como desarrollo sustentable y crecimiento y/o desarrollo sostenible.

La epistemología del análisis de la sostenibilidad y la sustentabilidad, nos lleva a considerar como una conclusión preliminar, qué: la producción no debe continuar dándose bajo un crecimiento ininterrumpido de producción de valores -crecimiento sostenible-; más bien tendría que ser orientada a la satisfacción de necesidades sociales, biológico-culturales del hombre en sociedad -desarrollo sustentable-.

Palabras Clave: Desarrollo sustentable, desarrollo sostenible, epistemología, dialéctica.

Introducción

A lo largo de la historia, la humanidad ha perpetrado un desgaste irracional del medio ambiente, se han saqueado los recursos naturales con tal vehemencia que sus efectos continúan hasta nuestros días. La Revolución Industrial, que potenció los procesos de modernización e industrialización, fue determinante en el desarrollo del ser humano y su apropiación sobre la naturaleza.

La crisis ambiental es una crisis de civilización, es la crisis de nuestro tiempo, es una crisis de valores de instituciones políticas, de aparatos jurídicos de dominación de relaciones sociales injustas y de una racionalidad instrumental en conflicto con la trama de la vida. Es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza y ha negado a las culturas alternativas. El modelo civilizatorio dominante degrada al ambiente, subvalora la diversidad cultural y desconoce al Otro –al indígena, al pobre, a la mujer, al negro, al sur-, mientras privilegia el modo de producción y un estilo de vida insustentable que se ha vuelto hegemónico en el proceso de globalización (Leff, 2002)

Actualmente, quienes concentran el poder económico-social y político de un modelo capitalista-depredador, ignoran las contradicciones existentes entre la lógica del mercado, que demanda un crecimiento sostenible y la degradación ambiental, y la efectiva sustentabilidad de la vida humana.

En este sentido, se construye una epistemología de la sustentabilidad que comprende no sólo las interacciones entre sociedad y naturaleza, sino que re-enlaza los vínculos indisolubles entre los procesos ecológicos, económicos, culturales, tecnológicos y sociales; además de que se plantea la utopía de un futuro sustentable en el que la naturaleza y la cultura continúen co-evolucionando.

The aim of this paper is to contextualize, display and support some of the main theoretical and empirical elements to identify substantial differences between what is seen as sustainable development and growth and/or sustainable development.

The epistemology of sustainability analysis and sustainability leads us to consider as a preliminary conclusion that: The production should not continue uninterrupted growth occurring under production values (sustainable growth); rather it should be oriented to the satisfaction of biological-cultural, social needs of man in society (sustainable development).

Keywords: Sustainable development, epistemology, dialectic.

La sustentabilidad conlleva la necesidad de una construcción racional del futuro, que renueve las utopías, que incluya los aspectos no racionales (deseos, aspiraciones, valores) que no se reducen a valores de mercado. (Leff, 2004)

Con base en lo descrito anteriormente, el objetivo del presente trabajo es contextualizar, mostrar y sustentar algunos de los principales elementos teóricos, epistemológicos y empíricos para identificar las diferencias sustanciales entre lo que se concibe como desarrollo sostenible y desarrollo sustentable.

La estructura expositiva del trabajo aquí presentado, está conformada de la siguiente manera: Antecedentes; Epistemología de la sostenibilidad y la sustentabilidad, se presenta una breve explicación del estudio de las dos categorías que son objeto de estudio; Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: un breve análisis diferenciado, abordando las relaciones sociales del capitalismo, y algunos impactos del desarrollo sostenible; Hacia un desarrollo sustentable, donde se plantean cambios cualitativos para un desarrollo ambiental, económico, social y cultural; finalmente, se muestran algunas Conclusiones.

Antecedentes

En el acontecer histórico, la humanidad se ha mostrado ajena e insensible ante las problemáticas que sus actividades, primero de subsistencia y después de desarrollo, han provocado en los entornos naturales donde se ha asentado; su codicia civilizatoria y renovadora ha destrozado los contornos sustanciales de la racionalidad, conduciéndola a la absurda irracionalidad. El ser humano, en sus afanes de superior raciocinio, ha buscado siempre apropiarse de la naturaleza y someterla a sus designios y abusos tecnológicos.

Las épocas que registran la existencia del hombre en el planeta marcan huella ecológica; los excesos antropogénicos han reconvertido la percepción sublime del cosmos matizado originalmente de potestades pautadas en los ámbitos de la riqueza y exuberancia por un conjunto de realidades, imágenes y sensaciones donde la tierra se adhiere a un mundo vulnerable y, por tanto, a la aparición de la biosfera como un espacio finito y amenazado por la acción humana (Valencia, 2014). Analizado de esta forma, con certeza se puede decir que las primeras civilizaciones fueron condicionadas por el medio ambiente que las rodeaba o al que llegaban atraídas por la abundancia de los recursos naturales; “el medio ambiente configura a la gente que vive en él”. (Hughes, 1981:148).

En los mismos contextos del desgaste irracional del medio ambiente, los egipcios, los griegos, los romanos y otras culturas antiguas, saquearon los recursos naturales con tal vehemencia que sus efectos perduran hasta nuestros días.

En épocas subsecuentes, la destrucción del medio ambiente no fue diferente, el hombre trasgredió el orden de la naturaleza en aras de su codicia evolutiva; la construcción de ciudades y sus modelos de producción ilógica desarrollista marcan la estela ecológica correspondiente.

En estos escenarios de entropía avanzada, la humanidad arribó a una etapa decisiva en los contextos de la sostenibilidad y de la sustentabilidad: La Revolución Industrial (segunda mitad del siglo XVIII y parte del siglo XIX); cuyo matiz de innovaciones científicas y tecnológicas propició transformaciones sociales, económicas, tecnológicas y culturales en la evolución de la humanidad, iniciándose el deterioro de los entornos naturales.

La economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por la industria y la manufactura; situación que originó nuevas formas de producción basadas en innovaciones tecnológicas que se encaminaron a la reducción de costos y al incremento de la capacidad productiva [productividad] (CEDES, 2010).

Este fue uno de los acontecimientos históricos que de inmediato propiciaron el surgimiento de los términos sostenibilidad y sustentabilidad; nociones cuya conceptualización ha requerido de las aportaciones y experiencias de distintas épocas y civilizaciones presentes en el tiempo, que han coincidido de diferentes formas y modos en la preocupación y necesidad de preservar los recursos naturales.

La mecanización y modernización de los procesos productivos ocasionaron cambios demográficos, caracterizados, entre otros aspectos, por fenómenos como el crecimiento exponencial de la población y las migraciones campo-ciudad, las cuales se incrementaron como consecuencia de la disminución de las labores en actividades del sector primario y el aumento en la demanda de trabajo y mano de obra en las industrias establecidas en las ciudades. “Mientras los procesos de producción fueron primitivos y las aspiraciones de consumo fueron modestas, la naturaleza pudo absorber las principales agresiones al medio ambiente” (Urquidí, 2007: 377).

La búsqueda incesante de formas de crecimiento favoreció el inicio de la destrucción ambiental, caracterizada entre otros aspectos por procesos de contaminación, degradación y escasez de los recursos naturales. Es así como la Revolución Industrial fue el motor del desarrollo histórico del capitalismo. “La problemática ambiental emerge como una *crisis de civilización*: de la cultura occidental; de la racionalidad de la modernidad; de la economía del mundo globalizado. No es una catástrofe ecológica ni un simple desequilibrio de la economía, es el desquiciamiento del mundo al que conduce la cosificación del ser y la sobreexplotación de la naturaleza; es la pérdida del sentido de la existencia que genera el pensamiento racional en su negación de la otredad... La crisis ambiental irrumpe en el momento en el que la racionalidad de la modernidad se traduce en una razón *anti-natural*” (Leff, 2004: IX-X).

Recientemente, ante el cuestionamiento a los modos de producción y a la inviabilidad del crecimiento económico continuo y el alarmante detrimento del medio ambiente y la naturaleza, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se ha hecho presente a través de conferencias y acuerdos internacionales que han tenido como objetivo establecer estrategias y coordinar acciones para reducir los impactos ambientales, sustentadas en el concepto de sostenibilidad, el cual percibe al mundo como “una sola tierra” con un “futuro común” para las generaciones presentes y futuras; además de promover la responsabilidad colectiva, la justicia ambiental, la equidad social y la calidad de vida de dichas generaciones. Sin embargo, estas aspiraciones del “desarrollo sostenible” no se han traducido en una ética como un cuerpo de normas de conducta que reorienten los procesos de una nueva racionalidad económica y política que incluya como parte fundamental lo social; y el que tal reorientación se encamine hacia la creación de conductas sustentables de producción y de vida humana.

Epistemología de la sostenibilidad y la sustentabilidad

Actualmente, y sobre todo a partir de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil, se yerguen preponderantes dos expresiones epistemológicas: *la sostenibilidad y la sustentabilidad*. En este sentido, de acuerdo con Valencia (2014), se inician también la difusión masiva de dichas concepciones y las dificultades semánticas y polisémicas de los conceptos entre los países incorporados a la ONU. En el esclarecimiento inherente, a decir del mismo autor, la palabra anglosajona “sustainable” se puede traducir en España mediante el adjetivo sostenible, en América Latina se transcribe como sustentable. Es más, infiere que pueden usarse indistintamente, debido a que significan lo mismo. Tal parece que “En cualquier caso la expresión se refiere a un proceso de desarrollo económico capaz de prolongarse en el tiempo sin minar catastróficamente la capacidad de la naturaleza para mantenerlo” (Valencia, 2014).

Sin embargo, epistemológicamente los conocimientos en que se sustentan la sostenibilidad y sustentabilidad son cualitativamente diferentes. La sostenibilidad parte de un principio normativo que epistemológicamente, implica conocer las posibilidades y límites de las reformas estructurales para mantener las formas de acumulación y funcionamiento del sistema capitalista; lo que implica sostener un crecimiento en los niveles de producción y productividad y del consumo, al costo que sea; supeditado a la acumulación de bienes, a la aplicación de la tecnología. Y a través de la creación de más valores y plus-valores, con la consiguiente reducción de costos y de precios, combatir y reducir la desigualdad económica-social.

La sostenibilidad, trata de conciliar, las contradicciones entre la producción que reclama el mercado, ávido de ganancia y la explotación y sobre-explotación sostenida de la naturaleza. Es decir, tratar de conciliar el antagonismo: la degradación de la naturaleza con el desenfrenado crecimiento económico.

Ahora bien, la epistemología de la sustentabilidad, se da a través de “Una política del saber que tiene por fin dar sustentabilidad a la vida” (Leff, 2006: 6). Donde, el nuevo saber ambiental para la sustentabilidad surge como un cambio de episteme en el dominio conceptual de las relaciones sociedad-naturaleza. El cambio de episteme, introduce una discusión muy importante y rica acerca de la interdisciplinariedad como componente teórico metodológico de este saber ambiental: un saber de las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza –a través de las relaciones de poder–. Un nuevo saber que tiene como finalidad la sustentabilidad, siendo elementos importantes: la resignificación del mundo, abandono de dogmas, búsqueda de una racionalidad alternativa, de la creatividad de la diversidad cultural, enriquecimiento de los objetos de estudio; equidad, justicia económica, política, social; democracia. Una razón universal ordenadora del mundo. Una epistemología de “construcción de saberes que orientan acciones hacia la sustentabilidad” (Leff: 2006).

Lo anterior requiere de la inclusión participativa de la sociedad. Además de resaltar la contundencia de dos elementos innatos: el respeto a los límites naturales de la biosfera y el control de los sistemas socio-económicos, que funcionando antropogénicamente, destruyen su base biofísica y actúan como factores de insustentabilidad. Por lo tanto, la sustentabilidad tiene un significado distinto, holístico, en el cual “los sistemas económico-sociales han de ser reproducibles –en el corto plazo- sin deterioro de los ecosistemas en que se apoyan. Es decir sustentabilidad es viabilidad ecológica-ambiental”. (Riechmann, 2004).

Con base en lo anterior, podemos decir que no existe una relación dialéctica entre sostenibilidad y sustentabilidad; desarrollo sostenible y desarrollo sustentable, es inexistente; no obstante que en sus orígenes parecían denotar lo mismo; sin embargo, existe una clara diferencia entre sostenibilidad y sustentabilidad. En el presente trabajo se exponen argumentos para sustentar que los términos son diferentes.

Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: un breve análisis diferenciado

La retórica de la sostenibilidad busca armonizar el proceso económico con la conservación de la naturaleza; tal como lo establece Leff (1998), lo sostenible busca la reconciliación de los irreconciliables contrarios de la dialéctica del desarrollo sustentable: el crecimiento económico y el medio ambiente –naturaleza-. Proclamando al primero como un proceso sostenible, sustentado en los mecanismos de libre mercado como medio eficaz para asegurar el equilibrio ecológico y la igualdad social. Por el contrario, el desarrollo sustentable convoca a participar a todos los actores sociales: gobierno, empresarios, académicos, ciudadanos, campesinos, indígenas, entre otros.

En el crecimiento sostenido, lo que impera es una noción en sentido económico al mirar a la naturaleza como cúmulo de recursos. Además de que la noción de naturaleza se plantea en sentido práctico como algo externo a la especie humana cuando se hace referencia al “medio ambiente”, como si el género humano no fuese parte integral de la naturaleza.

Capitalismo: sostenibilidad y sustentabilidad

Uno de los principios más importantes de la forma de organización histórico-social actual, al que podemos denominar sistema capitalista, consiste en que cualquier tipo de relación dentro del sistema sólo adquiere sentido e importancia si conlleva relaciones de apropiación de valor y/o de plusvalor. Para ello, a través de su desarrollo histórico, el sistema ha generado de manera creciente formas nuevas de apropiación y de extracción de plusvalor.

Las implicaciones de la pretensión autonómica del sistema capitalista con respecto de la naturaleza y del propio sistema social, crean de manera “natural” tensiones y conflictos aparentemente insalvables. Dichas nuevas formas

de extracción de valor y plusvalor en la historia del presente, empujan la afirmación de que avanza a una etapa en la cual la entropía generada por su funcionamiento representa una amenaza real, no sólo para el propio sistema como modo de producción de mercancías, sino para el género humano en su conjunto y, por supuesto, para la vida en el planeta, representando una mega entropía. Lo que se observa del asunto es que las posibilidades de ajuste para la corrección entrópica son atravesadas por criterios que forman parte de lo no negociable para el sistema capitalista. A este respecto, Covarrubias y otros (2011: 96) señalan que “...en esta dinámica, la sociedad [y el sistema capitalista] se convierten en un monstruo que va engullendo la naturaleza hasta poner en peligro las posibilidades de continuación del proceso de utilización de los recursos naturales y la permanencia de las relaciones sociales de producción capitalistas”.

Así tenemos que desde la imposición del sistema capitalista, éste ha ido destruyendo sus propias fuentes de materias primas para su producción, el proceso de acumulación del capital ha inducido a un proceso de producción continua, generando una cantidad cada vez mayor de desechos y residuos, lo que ha ocasionado una contaminación tóxica y térmica, ha generado una presión mayor sobre los equilibrios de los ecosistemas rebasando la capacidad de renovación de recursos de la naturaleza. Al existir una sobreexplotación del llamado “capital natural”, se han trastocado y/o aniquilado prácticas productivas de civilizaciones, pueblos y comunidades que por mucho tiempo mantuvieron un ejercicio económico sustentable al producir sus bienes para satisfacer sus necesidades.

Impactos del crecimiento sostenible

Hoy enfrentamos la amenaza ambiental más crítica de la historia: deterioro de recursos naturales y trastocamiento ambiental; suelo, agua y contaminación atmosférica. Ver tabla N° 1.

Tabla N° 1. Transformación de la tierra por efecto de la acción humana %, 1860-1950

Tipo de transformación	1860 (%)	1950 (%)
Superficie deforestada	50	90
Diversidad de vertebrados terrestres	25-50	75-100
Tamaño de la población	30	50
Emisión de carbono	30	65
Emisión de azufre	5	40
Emisión de fósforo	20	20
Emisión de nitrógeno	1	5

Fuente: Kates et al., 1991, citado por Pardo, 1997 y citado en www. 1999.

A los problemas anteriores, podemos agregar otros tales como los que se observan en las Tabla N° 2 y 3. A nivel nacional, México ha tenido impactos ecológico-ambientales graves, tales como los observados en la Tabla N° 4 y 5.

Tabla N° 2. Transformación mundial de la biodiversidad, 1991-1997

Tipo de transformación	1991	1993	1997
El crecimiento estimado de la <i>población</i> es de aproximadamente			100 millones
Pérdida anual de hectáreas de <i>bosque tropical</i>			17 millones
Los <i>agricultores</i> han perdido, aproximadamente, de 1972 a la fecha			500,000 millones de ton. de suelo
Pérdida de hectáreas, ocasionado por <i>desertificación</i>		3.3 billones	
Una cuarta parte del mundo –países desarrollados– consume <i>energéticos</i> , en aproximadamente 80%; son a quienes se les responsabiliza del <i>calentamiento global</i> (EU genera, aproximadamente el 25% de emisión de dióxido de carbono, principal causante del calentamiento)		80 por ciento	
Los <i>recursos genéticos</i> esenciales para los ecosistemas, explotados principalmente por las naciones industriales		Se están perdiendo irreversiblemente	
Kilómetros cuadrados de bosque tropical que se pierden cada día	550 km ²		

Fuente: elaboración propia con base en Salas Espíndola Emilio (1997) El impacto del ser humano en el planeta, EDAMEX, México 1997; Brown Lester R. (1993) La situación en el mundo, Edit. Worldwatch Institute, España 1993, y; World Resources 1990-1991.

Tabla N° 3. Impacto ecológico-ambiental mundial %, 2006

Tipo de transformación	2006 (%)
La extensión original de la cubierta forestal se ha reducido entre:	20 y 50
La mitad de los humedales del planeta tierra han desaparecido en el último siglo	50
Porcentaje de los bancos de las especies de peces comerciales más importantes están sobreexplotados o capturados a un nivel máximo sostenible en los últimos cincuenta años	70
Degradación del suelo afectado del total de tierras agrícolas del planeta (aproximadamente 25 mil millones de toneladas de suelo fértil se pierden cada año en el mundo)	66
La tierra experimenta la extinción de las especies más importante de su historia, y se han fragmentado los sistemas fluviales del mundo por la creación de presas y otras obras de infraestructura, en aproximadamente	60

Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo, México, 2007.

Tabla N° 4. Impacto ecológico-ambiental en México %, 2006

Tipo de transformación	2006 (%)
Pérdida aproximada de la cubierta forestal nacional	37
Pesquerías nacionales que han alcanzado su aprovechamiento máximo	Más del 80
Suelos que presentan algún tipo de degradación causada por el hombre	45
Número de especies (flora y fauna) que están consideradas dentro de alguna categoría de riesgo	2,583 (especies)

Fuente: elaboración propia con base en SEMARNAT (2007) ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo, México, 2007.

Tabla N° 5. Activos físicos de los recursos naturales en México, 1985-2006

Recursos	1985	1992	1999	2004	2006
Forestal (millones de m3 de madera en rollo)	2,788.71	2,464.23	4,831.00	4,735.00	2,236.00
Petróleo (millones de barriles)	71,750.00	65,000.00	58,204.00	46,914.00	45,377.00
Sobreexplotación del agua (millones de m3)	-3,718.00	-3,813.00	-5,776.00	-6,455.00	-4,558.00
Contaminación del aire (miles de ton.)	23,114.00	34,851.00	46,352.00	51,387.00	20,741.00
Contaminación del suelo por desechos sólidos (miles de ton.)	18,061.00	22,342.00	33,415.00	37,468.00	40,723.00
Contaminación del agua (millones de m3)	15,612.00	17,760.00	20,159.00	21,785.00	18,674.00
Erosión del suelo (miles de ton.)	365,141.00	479,946.00	689,599.00	718,766.00	74,332.00

Fuente: INEGI Sistema de cuentas Económicas y Ecológicas de México, citado en Pérez Calderón Jesús (2010) "La política ambiental en México: Gestión e Instrumentos Económicos, El Cotidiano, núm. 162, julio-agosto, 2010, pp. 91-97 Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco México.

Nota: se observa que durante el periodo 1985-2004, en casi dos décadas, los activos físicos han duplicado su tasa de extracción o sobreexplotación.

Finalmente, con independencia de que se trate a nivel mundial o nacional –en este caso, México–, como parte de los problemas ambientales actuales podemos mencionar: los gases de efecto invernadero, la disminución de la capa de ozono, la lluvia ácida, el calentamiento global, el cambio climático, la extinción de especies terrestres y marinas, la desaparición de los bosques, el aumento del nivel del mar, la erosión del suelo, la escasez de agua, además de la alteración en la composición del aire, la contaminación del agua y la de la tierra (Ramphal, 1992). Aunado a lo anterior, está el acelerado crecimiento de amplios territorios en estado de pobreza y marginación.

Dicha problemática y la necesidad sistémica de proyectar el futuro, considerando las implicaciones con respecto a las relaciones con la naturaleza, conduce al sistema capitalista y a sus intelectuales a que re-piensen la naturaleza como recurso y su conservación-reproducción bajo la condición de permanencia de los procesos de generación de valor y plusvalor, así como las condiciones necesarias para el mantenimiento y sostenimiento de la acumulación, necesaria y connatural al sistema capitalista.

Esta lógica del sistema capitalista en la era de la globalización no acepta que la naturaleza no produzca mercancías, para lo cual, es necesario un individuo conveniente, conforme, adecuado, poseedor de un egoísmo ilimitado para convertirlo en "motor del desarrollo" y dado que sólo así se puede conducir la inevitable y "natural" acumulación, es que resulta tan importante convertir al naturalista Darwin en economista, de manera que sea normal o "natural", es decir, que la acumulación no tenga límites, pues estos no son aceptados dentro de los códigos del sistema capitalista. Cualquier masa de capital acumulada individualmente o de manera colectiva es siempre insuficiente en tanto existan valores en manos de otros sujetos. Consecuentemente, la producción de satisfactores para cubrir la demanda ilimitada de los deseos de la sociedad no tiene límites en razón de que el consumo representa una apropiación de valor y/o de plusvalor, cuyo atributo fundamental refleja una apariencia infinita e ilimitada de sobre-explotación de los recursos naturales.

Hacia un desarrollo sustentable

Hoy, ante un contexto caracterizado por simulaciones y sustentado en un discurso denso de opacidad, los agentes que concentran el poder económico-social y político del modelo imperante ignoran las contradicciones existentes entre la lógica del mercado que demanda un crecimiento sostenible y la degradación ambiental que impide asegurar la sustentabilidad de la vida.

La necesidad de plantear un camino inverso para re-conformar la estructura resultante de los procesos arriba señalados implica concebir una visión integral del desarrollo, el cual no incluye solamente crecimiento económico, sino cambios estructurales, económicos, tecnológicos, políticos y ecológicos que deberían ubicar en su esencia al hombre como sujeto y objeto histórico de transformación de su entorno en una dimensión espacial-territorial y temporal que incluya interrelaciones de carácter global, nacional, regional, municipal y/o local.

Hemos visto que el capitalismo busca alternativas y/o nuevas formas de acumulación de capital para perpetuar la valorización de la naturaleza, para lo cual, busca equilibrios ecológico-ambientales a través de una “explotación racional”; es decir, ningún recurso renovable deberá ser utilizado más allá del ritmo de crecimiento para su generación o regeneración, ningún contaminante deberá generarse a un ritmo mayor al que pueda reciclarse, neutralizarse o absorberse por el medio ambiente y, ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la requerida para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sustentable.

Vale la pena detenerse y mirar dos claves sistémicas del capitalismo, contenidas en los Planes de Nacionales de Desarrollo 2007-2012 y 2013-2018 en México: productividad y competitividad como conceptos económicos de primera instancia que forman parte de las claves de lo irrenunciable, es decir, de lo económico. La tecnología se diseña como un mecanismo que diluirá la escasez de recursos, haciendo uso de manera indiferenciada la materia y la energía. La ecología funcionaría como tecnología del reciclaje, la biotecnología inscribiría a los procesos de la vida en el campo de la producción, el ordenamiento ecológico permitiría reorganizar las actividades económicas para ampliar los espacios de consumo, haciéndolas más productivas y eficientes. Lo cual, está fuertemente impregnado de una gran dosis de racionalismo economicista, al margen de lo social.

Quedan las interrogantes: ¿Es posible una política de sustentabilidad ambiental que reconozca los límites de la naturaleza? ¿La sustentabilidad y sus conceptos deben referirse únicamente al “ambiente” y no recuperar a la especie humana como seres vivos?

Más allá de la simulación ofrecida por el sistema capitalista y su imposibilidad inocultable de su afán magnimizado, a través del crecimiento sostenible; y el surgimiento de la categoría desarrollo sustentable, éstos no han logrado un sentido conceptual y praxeológico capaz de unificar las vías de transición hacia la sustentabilidad social y ecológica. Es así como surgen los disensos y contradicciones del discurso y los diferentes sentidos que adopta el concepto con relación a intereses contrapuestos por las estrategias de apropiación y desapropiación de la naturaleza. Lo anterior puede decirse en palabras de J. Baudrillard (2007) “el mundo en el que vivimos ha sido reemplazado por un mundo copiado, donde buscamos simplemente estímulos. Ante lo cual es necesario construir un conocimiento encaminado hacia la sustentabilidad”.

Conclusiones

La epistemología del análisis de la sostenibilidad y la sustentabilidad nos lleva a considerar como una conclusión preliminar que: la producción no debe continuar dándose bajo un crecimiento ininterrumpido de producción de valores -crecimiento sostenible-; más bien, tendría que ser orientada a la satisfacción de necesidades sociales, biológico-culturales del hombre en sociedad -desarrollo sustentable-.

Es indiscutible que en los últimos años, el deterioro sostenido de la Biosfera, ha propiciado su inclusión en el discurso político de los países. Los dos conceptos puestos en lucha dialéctica: desarrollo sostenible y desarrollo sustentable y sus correspondientes antecesores: sostenibilidad y sustentabilidad, abarcan espacios en la forma de hacer política de las naciones; a propósito de esto, también es cierto que su uso se ha hecho de forma ambigua, confusa, polisémica.

También, en el ámbito académico, podemos observar que este contribuye de forma activa a la complejidad semántica de los términos; la literatura consultada –en algunos casos, no en todos-, afirma que: desarrollo sostenible y desarrollo sustentable son conceptos hermanos, que representan y significan lo mismo; que la

sostenibilidad y sustentabilidad son homónimas y que su latencia operativa es similar. Sin embargo, a través del presente trabajo, se ha clarificado tal confusión.

En estos ámbitos, más bien dolosos y maliciosamente direccionados por el modelo económico globalizador imperante, la dualidad conceptual: desarrollo sostenible-desarrollo sustentable, ha penetrado en los países para sembrar una aparente confusión y propiciar la toma equivocada de decisiones políticas centralizadas en la desregulación económica, otorgando primacía al mercado como mágica solución a los problemas de la humanidad. De cierto, el propósito consiste en abrir paso al gran capital transnacional que funciona cual plaga depredadora de los recursos naturales de las naciones subdesarrolladas. En resumen, la dialéctica dúo-conceptual aplicada, desmitifica la presunta igualdad y esclarece nítidamente las diferencias entre sostenibilidad y sustentabilidad.

En el desarrollo sostenible habita la producción irracional de bienes cuyo destino es el bote de la basura, en sumisión de la innovación tecnológica urgida de consumidores cautivos. En contraparte, el desarrollo sustentable exige la participación ciudadana como un mecanismo ineludible y reclama la responsabilidad gubernamental. Como puede verse, ambos conceptos se conducen en direcciones opuestas; uno pregona el despojo en pro de economías hegemónicas supranacionales; el otro es natural, ecosistémico, holístico, social, participativo.

“La construcción de la sustentabilidad es el diseño de nuevos mundos de vida... La sustentabilidad debe tener por base un pensamiento que recupera el potencial de lo real y el carácter emancipatorio del pensamiento creativo, arraigado en las identidades culturales y los sentidos existenciales, en una política del ser y de la diferencia, en la construcción de un nuevo paradigma de producción sustentable fundado en los principios de la neguentropía y la creatividad humana; que conlleve una nueva relación teoría-praxis, una política de los conceptos y estrategias teóricas que movilice las acciones sociales hacia la sustentabilidad” (Leff, 2004: 12 y 17)

La epistemología de la sustentabilidad comprende las complejas interacciones entre sociedad y naturaleza, reenlaza los vínculos indisolubles de un mundo interconectado de procesos ecológicos, económicos, culturales, tecnológicos y sociales, e indaga sobre la historia de lo que fue y de lo que aún no es, pero que, trazado desde la potencia de una racionalidad alternativa, de las fuerzas en juego de la realidad y de la creatividad de la diversidad cultural, es posible que sea: la utopía de un futuro sustentable.

REFERENCIAS

- Arias Maldonado, M. 2004. "Sustentabilidad y democracia. Hacia una articulación democrática del principio de sustentabilidad", *Revista Española de Ciencia Política*, 11: 121-148.
- Baudrillard, Jean. 2007 "Hiperrealidad". En <http://hiperrealidad.blogspot.mx>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable (CEDES). 2010. "Sobre el desarrollo sustentable". Universidad Metropolitana. En http://www.suagm.edu/umet/cedes/pdf/presentacion_des_sust.pdf
- Covarrubias Villa, Francisco; Ojeda Sampson, Alejandra y María Guadalupe Cruz Navarro, 2011. "La sustentabilidad ambiental como sustentabilidad del régimen capitalista", en *Ciencia ergo Sum*, 2011, vol. 18, núm. 1, marzo-junio, pp.95-101, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Hughes J. Donald. 1981. "La ecología en las civilizaciones antiguas". Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Leff, Enrique "Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad" en. Leff, Enrique (coord.) 2002, en *Ética, vida, sustentabilidad*. Edit. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.
- Leff, Enrique, 2004. *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. Ed. Siglo XXI. México.
- Leff, Enrique, 2006. *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Ed. Siglo XXI. México.
- PNUMA. Leff, Enrique, 1998. Resumido del capítulo 1 del libro *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Ed. Siglo XXI y PNUMA. México.
- Plan Nacional de Desarrollo Estados Unidos Mexicanos 2007-2012
- Plan Nacional de Desarrollo Estados Unidos Mexicanos 2013-2018
- Ramphal, Shiridath. "Our country the planet", Forging a pathership, D.C. USA, 1992.
- Riechmann, J., (2004). "Sostenibilidad: Algunas reflexiones básicas" (Documento de trabajo), ISTAS y Departamento Confederal de Medio Ambiente (mimeo), Madrid en Valencia Sáiz, A. (2014). *Política y Medio Ambiente*. Editorial Porrúa. México, D.F
- Urquidí, V. 2007. *Desarrollo sustentable y cambio global*. México: El Colegio de México.
- Valencia Sáiz, A. 2014. *Política y Medio Ambiente*. Editorial Porrúa. México, D.F.

Actividad de investigación

Busque en el Diccionario de la Real Academia Española los conceptos sostenible y sustentable. Busque en el Diccionario Oxford *sustainability*

Conteste:

¿Cuál es el término que no encontró?

¿En castellano sustentar es una palabra de acción estática o dinámica?

¿En inglés *sustainability* es una palabra de acción estática o dinámica?

¿De qué manera este concepto enriquece o empobrece nuestra labor de diseñadores?

Contextualización de contenidos en relación con el curso Diseño de productos y desarrollo sustentable

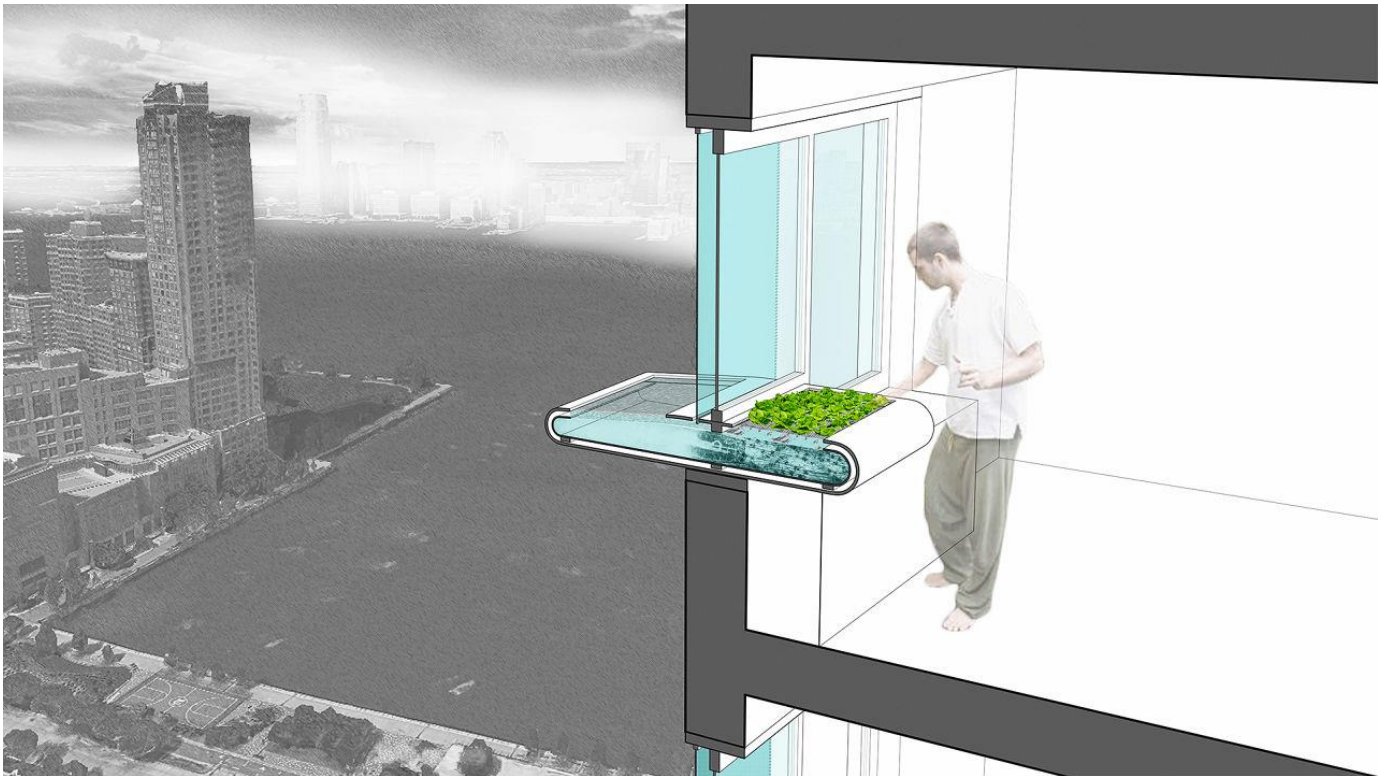
La sustentabilidad nos abre paso a muchas ideas de diseño que podemos realizar para el bienestar de la sociedad y del medio ambiente, creando nuevas experiencias, una forma de vida diferente al consumismo y a la vida sedentaria, una mejora del mercado local, incluso prácticas de comercio diferentes, todo para el bien común, el medio ambiente y una mejor vida.

El presente artículo, aborda de manera científica la forma en la que la sustentabilidad propone que se genere producción, pero sin alterar los recursos naturales. Significa mantener la estabilidad del ecosistema. Implica reconocer el soporte natural; es decir, cómo el capital natural primario puede ser potenciado, revalorado mediante la tecnología o capital secundario con criterio de autosuficiencia local. Lo que propone emplear mínima importación de materiales y energía extra-local, además de exigua exportación de desechos para reducir o mitigar los efectos regresivos.

Finalmente se reflexiona sobre el verdadero valor agregado cuando se ha verificado un nivel bajo o nulo de impacto ambiental a lo largo de la historia del ciclo de vida de un producto.

Material para estudiar: Chambouleyron, et al. 2015. Diseño de productos y desarrollo sustentable. estrategias de revalorización de productos manufacturados para su introducción en un nuevo ciclo de vida. En Journal del Centro Científico y Tecnológico de Mendoza (CCTM). Argentina: CCTM.

DISEÑO DE PRODUCTOS Y DESARROLLO SUSTENTABLE



DISEÑO DE PRODUCTOS Y DESARROLLO SUSTENTABLE

ESTRATEGIAS DE REVALORIZACIÓN DE PRODUCTOS MANUFACTURADOS PARA SU INTRODUCCIÓN EN UN NUEVO CICLO DE VIDA.

Chambouleyron Mercedes ¹Arena A. P. ²Pattini Andrea ³

LAHV (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda) INCIHUSA (Instituto de Ciencias Humanas y Sociales)

CRICYT-CONICET. C.C. 131 (5500) Mendoza- Argentina. Tel: 54-0621-4288797 - Fax: 54-0621-4287370

E-mail: mecha@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN:

Este trabajo presenta estrategias de proyecto de Diseño Industrial para la producción de mobiliario en el marco del desarrollo sustentable. Se presentan como antecedentes los enfoques de los países industrializados, el eco-eficiente y el sustentable. Se analizan las estrategias de proyecto y parámetros planteados por cada enfoque para el diseño del ciclo de vida del producto industrial. Como caso de estudio se considera un sillón fabricado localmente a partir de la recuperación de un tacho de gasoil. Se emplean en su proceso de diseño estrategias planteadas en este trabajo para dar "nuevo valor" a objetos descartados o en desuso (preformas). Se evalúan los beneficios ambientales del sillón con un enfoque de Análisis de Ciclo de Vida. De los resultados se concluye que la revalorización psicológica de una preforma produce, en este caso, beneficios ambientales, agregando valor económico y sustentable al permitir un nuevo ciclo de vida para la materia recuperada.

PALABRAS CLAVES: Diseño Industrial, producto industrial, ciclo de vida, revalorización, Análisis del Ciclo de Vida, desarrollo sustentable.

INTRODUCCIÓN

Según la meta global del desarrollo sustentable, lograr un progreso que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, para minimizar la degradación que la industria causa en el medio ambiente se deberán realizar mayores esfuerzos empresariales y políticos (CED, Commission on Environment and Development, 1987). Para ello deberán transformarse las tradicionales prácticas industriales,

orientándose desde un sistema autoreferencial, abierto, lineal y generador de residuos, hacia otro mucho mayor, cerrado y cíclico que ahorre recursos e incorpore a la naturaleza como nuevo interlocutor (Jelisnki et al., 1991). De modo semejante a un ecosistema natural en donde no existen los desperdicios, un ecosistema industrial que incorpora los desechos como input de nuevos procesos de fabricación ahorra recursos y energía y disminuye la generación de residuos. Se impide así que los productos manufacturados y el contenido energético de los mismos terminen inevitablemente en los vaciaderos municipales. Para poder facilitar el flujo de materia a través de las distintas etapas del sistema productivo y de consumo, los productos manufacturados deben incorporar en la fase de diseño, requerimientos específicos para permitir el cierre del ciclo vida (Fig.1). No existe información sobre el porcentaje de productos lanzados al mercado local (Mendocino) que contemplen algunos de éstos requerimientos. Se analizan en el presente trabajo, estrategias propuestas por los enfoques Ecoeficiente y Sustentable del Diseño Industrial para lograr reducciones en el impacto ambiental que éstos producen durante sus ciclo de vida.

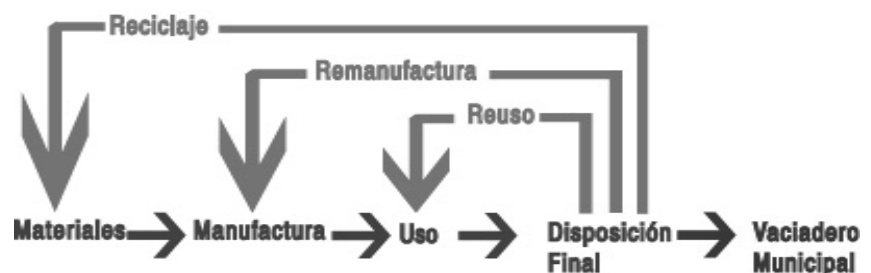


Figura 1. Esquema de recuperación de la materia dentro de la industria (Simons, 1994).

orientándose desde un sistema autoreferencial, abierto, lineal y generador de residuos, hacia otro mucho mayor, cerrado y cíclico que ahorre recursos e incorpore a la naturaleza como nuevo interlocutor (Jelisnki et al., 1991). De modo semejante a un ecosistema natural en donde no existen los desperdicios, un ecosistema industrial que incorpora los desechos como input de nuevos procesos de fabricación ahorra recursos y energía y disminuye la generación de residuos. Se impide así que los productos manufacturados y el contenido energético de los mismos terminen inevitablemente en los vaciaderos municipales. Para poder facilitar el flujo de materia a través de las distintas etapas del sistema productivo y de consumo, los productos manufacturados deben incorporar en la fase de diseño, requerimientos específicos para permitir el cierre del ciclo vida (Fig.1). No existe información sobre el porcentaje de productos lanzados al mercado local (Mendocino) que contemplen algunos de éstos requerimientos. Se analizan en el presente trabajo, estrategias propuestas por los enfoques Ecoeficiente y Sustentable del Diseño Industrial para lograr reducciones en el impacto ambiental que éstos producen durante sus ciclo de vida.

¹ Becaria de Posgrado. CONICET.

² Becario Posdoctoral. CONICET.

³ Investigadora Asistente. CONICET.

OBJETIVO DEL TRABAJO

Es objetivo del presente trabajo proponer estrategias de revalorización de productos desechados para alargar su vida útil, a partir de la revisión de estrategias propuestas por los enfoques Ecoeficiente y Sustentable del Diseño Industrial. Para la verificación de las estrategias se analizó el caso de un sillón de producción local diseñado a partir de la revalorización de un tacho de gasoil, buscando responder a una disminución del impacto ambiental.

Estrategias Ecoeficientes de Diseño de Productos

En los países industrializados, el compromiso de las empresas con el desarrollo sustentable se está implementando a través de la Eco-eficiencia. El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD) ha descrito la Eco-eficiencia como “la entrega de productos y servicios competitivos que satisfacen necesidades humanas otorgando calidad de vida, mientras se reduce progresivamente el impacto ambiental y el consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida, en un nivel por lo menos acorde a la capacidad de carga del planeta”.

Las decisiones de diseño determinan el uso de importantes cantidades de recursos (materiales y energía). El efecto total puede ser beneficioso o no si se hace una correcta transferencia de las metas fijadas por la WBCSD al campo del Diseño Industrial. Dicha transferencia se logra a través de la incorporación de estrategias ecoeficientes dentro del proyecto de diseño de productos industriales. Las mismas fijan los parámetros respecto a la vida del producto tanto en la fase de elección de materiales y procesos de producción, como en la fase de uso de los productos y de disposición final de la vida útil de los mismos. El empleo de estas estrategias logra un producto preventivo de la degradación. Las mismas se agrupan bajo el nombre de estrategias para “Diseño de Productos para el Medio Ambiente” o “Ecodiseño” y se explican a continuación:

1. Estrategias de diseño para el empleo de materiales:

Diseño para la conservación de recursos: es el diseño que opta por el empleo de materiales renovables de explotación controlada para evitar la extinción del recurso, hechos a partir de materiales que pueden regenerarse en tiempos breves de una estación a otra. Estos materiales no producen desperdicios, son asimilados por la biomasa y son biodegradables. Esta estrategia conlleva a la revisión del concepto de material universal, a favor del concepto de material local. (Doveil, 1997).

2. Estrategias para la manufactura de los productos: hacen hincapié en disminuir el impacto ambiental durante el proceso de fabricación de los productos.

Diseño para una producción limpia: persigue el ahorro de energía, de materias primas, la eliminación de sustancias tóxicas y la disminución de emisiones y de desperdicios vinculados a los procesos de producción.

3. Estrategias para el uso de los productos: hacen hincapié en la disminución del impacto ambiental durante la vida útil del producto hasta su disposición final.

Diseño para la eficiencia energética: se adopta por ejemplo para los electrodomésticos, para los cuales el mayor impacto ambiental está ligado al consumo energético durante su período de uso. Como ejemplo se menciona la cortadora de pasto de “Husqvarna” que posee un motor eléctrico alimentado por energía solar (Tumminelli, 1997).

Diseño para la conservación del agua: aplicada también en los electrodomésticos que consumen agua. Este es el caso de un modelo de lavarropas “Electrolux”, que posee un sensor que calcula el peso de la ropa y envía la cantidad de agua justa para cada lavado. Además contiene un tanque de reserva donde se guarda el agua del último enjuague para la próxima lavada. Esta máquina consume el 50% menos de agua que las lavadoras comunes (Tumminelli, 1997).

Diseño para un uso de bajo impacto: esta estrategia incluye a las anteriores. Se emplea en el caso de productos nuevos que incluyan una mejora sustancial respecto a los modelos que reemplazan. Por ejemplo el caso de los nuevos aerosoles con químicos menos nocivos para la atmósfera, disminuyendo el impacto del producto también durante su vida útil.

Diseño para la durabilidad: la estrategia contraria a la de los productos descartables, como por ejemplo las pilas recargables. El empleo de cualquiera de las estrategias empleadas en el punto cuatro también incrementa la durabilidad del ciclo de la materia.

4. Estrategias para el final del ciclo de vida del producto: son usadas para facilitar la introducción del producto en un nuevo ciclo de vida.

Diseño para el reuso: los productos se diseñan para otorgarles un uso posterior al primero. Es muy común en el caso de envases de alimentos, cuya vida útil es muy efímera, que pasan a cumplir la función de contenedores una vez consumido su contenido. También es el caso de los productos recargables, garrafas, aerosoles, en donde se aumenta la intensidad del uso por materia empleada en el producto.

Diseño para el desguace: diseñados para poder desarmarse en no más de 2 o 3 operaciones que tomen pocos segundos, para facilitar su posterior remanufactura o reciclaje, también conocido como diseño para la remanufactura o diseño para el desguace.

Diseño para la reparación: es el caso de productos construidos a partir de piezas estándares fácilmente reemplazables en caso de deterioro, o bien productos que puedan actualizarse a un nuevo modelo cambiando sólo una pequeña parte de ellos.

Parámetros Sustentables para el Diseño de Productos

Las estrategias ecoeficientes son la adaptación que el Diseño Industrial hace a los requerimientos ambientales. Esta visión no alcanza para el desarrollo sustentable cuando el objetivo es el mejoramiento de la calidad de vida como modelo cualitativo, el cual no reduce el nivel de bienestar a índices de consumo. Existe otro enfoque que coloca al diseño en un contexto más amplio: ético, social, político y económico y con responsabilidad ambiental alrededor de todo el ciclo de vida del producto. Este planteo obliga a la redefinición no sólo del marco teórico del Diseño Industrial sino también a la actual manera de satisfacer las necesidades humanas.

Diseñar para el desarrollo sustentable implica identificar nuevos modos más eficientes y más directos de satisfacción de las necesidades, haciendo hincapié en el beneficio producido, mas que en el producto en sí. Un producto sustentable debería minimizar el uso de recursos no renovables y la producción de desperdicios durante su ciclo de vida, brindando como output del mismo un beneficio o utilidad al usuario (Fig. 2). Si además el producto brinda un beneficio social, entonces el criterio de sustentabilidad es alcanzado (Simons, 1994). Como ejemplo se puede mencionar la diferencia entre emplear un congelador para almacenar material genético como parte de un programa de biodiversidad o para refrescar bebidas. En este ejemplo se comprende que la consigna de un producto sustentable está muy vinculada con el sentido del producto, el *para qué* del mismo. Los productos sustentables deben satisfacer las necesidades de los individuos como miembros de una sociedad sustentable y no aisladamente. Bajo esta perspectiva, el ejemplo mencionado anteriormente de la cortadora de pasto solar no puede presentarse como una solución sustentable, sino más bien como un tipo de producto que logra favorecer el debate y la discusión sobre nuevas soluciones para el diseño de productos y la complejidad implícita en ellas (Charter, 1998).



Figura 2. Esquema de flujo de la materia dentro y fuera del circuito industrial. (Simons, 1994).

Un producto sustentable no es sustentable sino está inserto en un contexto o sistema sustentable. No existe en la actualidad un producto o servicio que tenga el máximo puntaje en sustentabilidad. De hecho no existe una herramienta de medición del nivel de sustentabilidad de un producto. Lo que se intenta actualmente es la búsqueda de productos, empresas, economías, sistemas en transición a una situación más sustentable según parámetros establecidos.

Con respecto al producto, lograr dicha transición significa trabajar teniendo en cuenta cuatro niveles del diseño sustentable:

1. el ambiental: disminución del impacto a lo largo de todo el ciclo de vida, preservación de recursos.
2. el económico: generación de riqueza.
3. el ético: preservación de recursos para las futuras generaciones, derecho de las personas a gozar de un medio ambiente sano.
4. el social: contribución al conocimiento, concientización y educación ambiental, generación de empleo.

Estos cuatro aspectos, no apuntan al desarrollo de nuevos productos innovadores en los cuatro niveles, sino más bien a innovadoras maneras de usarlos y de reusarlos (Charter, 1998).

Un aspecto clave vinculado a este último punto es el "valor" sustentable del producto. Un caso interesante es el de cómo se logra la permanencia de las antigüedades dentro del circuito comercial. Dicha permanencia está dada por su valor psicológico, al cual le corresponde un valor económico. Este concepto llevado al campo de la sustentabilidad demanda la creación de un valor sustentable del producto que también tenga su correspondiente valor económico. A partir de aquí se podría armar una estructura económica alrededor de la recuperación y mantenimiento del valor sustentable de los productos existentes, que hayan llegado al final de su ciclo de vida. Esta estructura permitiría que los recursos permanecieran en el ciclo, al tiempo que se generarían oportunidades de empleo al final de cada ciclo de vida de los productos.

Metodología: estrategias de revalorización para generar valor sustentable en un producto.

1. Relevamiento de productos llegados al final de su ciclo de vida. Se consideraron los espacios de disposición final de productos que permitieran su fácil recuperación para iniciar el proceso de revalorización. Depósitos, boutiques de la demolición, chacaritas, entre otros. Se descartaron del relevamiento los basureros municipales. Para el trabajo se seleccionó dentro de los objetos recuperados, el objeto o preforma tacho de gasoil, en función de la cantidad disponible del desecho y de sus posibilidades de trabajo en serie.



Figura 3. Tachos de gasoil relevados en chacaritas.

2. Formulación de estrategias: para introducir valor en los objetos encontrados o preformas, se propusieron distintas estrategias para cada uno de los aspectos fundamentales de diseño del producto: el formal, el semántico, el funcional y el estructural.

Estrategias para la recuperación de la forma o expresión del objeto encontrado (preforma):
 negación, recuperación, recreación | de la expresión original de la preforma.

Estrategias para la recuperación de la semántica o significado del objeto encontrado (preforma):
 negación, recuperación, recreación | del significado original de la preforma.

Estrategias para la recuperación de la función y el uso asociado del objeto encontrado (preforma):
 negación, recuperación, recreación | de la función original de la preforma.

Estrategias para la recuperación de la estructura o conformación del objeto encontrado (preforma):
 negación, recuperación, recreación. | de la estructura previa

3. Construcción del prototipo: se construyó un sillón a partir de la recuperación y revalorización de un tacho de gasoil. Las estrategias utilizadas en su diseño fueron:

- para lo formal → la recuperación: se recupera el color rojo y la superficie corrugada componiendo la preforma con otras formas (también recuperadas o nuevas) con el mismo código estético.
- para lo semántico → la recreación: se recrea el significado original “tacho” haciéndolo coexistir en el mismo significante con el significado “sillón”.
- para lo funcional → la recreación: se recrea la función “contenedor” cambiándola por la nueva función “asiento”. Se incorporan en el mueble las prestaciones funcionales.
- para lo estructural → la recuperación: se recupera el concepto estructural del objeto (resistencia lograda por el corrugado).

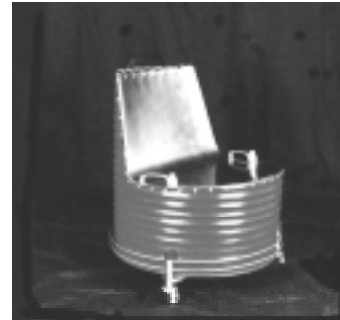


Figura 4. Prototipo 1.

4. Evaluación del impacto ambiental: para evaluar el prototipo desde la perspectiva ambiental se utilizó un enfoque global, que incorpora todas las fases del ciclo de vida del producto estudiado. El estudio se realizó en modo comparativo, para lo cual se eligió un producto clásico del medio local que cumpliera la misma función, un sillón de un cuerpo tapizado, con estructura de madera y relleno de espuma de poliuretano. Se adoptó un enfoque del tipo Análisis del Ciclo de Vida (LCA thinking), con el cual se comparó el contenido energético de los materiales, la energía consumida en los procesos de fabricación y las emisiones de CO₂ asociadas a la producción y uso de esa energía del prototipo con los correspondientes al sillón clásico. Para alcanzar este objetivo se investigó entre los fabricantes de muebles locales el proceso de fabricación completo de cada objeto comparado, identificando y cuantificando todos los procesos en los que se producen consumos de energía. Posteriormente se incorporó en el análisis la cantidad de energía primaria necesaria para proveer los flujos de energía consumida, según fueran combustibles comerciales o energía eléctrica. Para esto se tuvo en cuenta la estructura del mercado energético nacional. Por otro lado se cuantificaron las cantidad de los distintos materiales involucrados en ambos objetos, y se evaluó la cantidad de energía incorporada que estos materiales poseen, la que tiene en cuenta todos los procesos que fueron necesarios realizar para disponer de dichos materiales en la forma en la que se los utilizó para fabricarlos. En algunos casos se recurrió a bases de datos internacionales para evaluar el contenido energético de los materiales.

RESULTADOS

A nivel formal: El tratamiento empleado dio como resultado final una expresión codificada industrial, fabril y técnica. Se valoriza la estética del objeto al emplear una expresión ya conocida y “aceptada” en la experiencia perceptual del usuario, facilitando la aceptación del nuevo producto.

A nivel semántico: La introducción de este segundo significado jerarquiza al primero, ya que las connotaciones de “resistencia” y “durabilidad” asociadas al primer significado, son absorbidas por el segundo. Se incorpora así valor psicológico al objeto garantizando las mismas características de resistencia y durabilidad que un producto nuevo.

A nivel funcional: La jerarquización del objeto a través de su nueva función posibilita el pasaje del objeto de un ambiente fabril e industrial a otro ambiente doméstico, posibilitando que el usuario incorpore el objeto en su vivienda.

A nivel estructural : Se logra un producto tan resistente como uno nuevo.

A nivel ambiental: Los resultados obtenidos de la comparación fueron representados en gráficos de barra mostrando los parámetros enunciados (Figuras 5 y 6). Estos resultados dan información sobre dos aspectos importantes respecto del comportamiento ambiental del prototipo: el consumo de recursos naturales y el calentamiento global relacionado con las emisiones de CO₂, que es el principal responsable de ese efecto.

Se observa que el prototipo es el menos perjudicial desde la perspectiva usada en este análisis, principalmente porque los materiales usados requieren menor cantidad de energía que en el sillón tradicional. Este resultado se justifica por el hecho de haber constituido el cuerpo del prototipo con un tacho recuperado, por lo que se considera que la carga ambiental relacionada con la producción del tacho pertenece a su anterior ciclo de vida.

Se observa además que el contenido energético de los materiales produce efectos ambientales mucho más importantes que los procesos de fabricación del prototipo. Esto indica que para obtener una mejora en el perfil ambiental del prototipo es más efectivo concentrar los esfuerzos en la selección de nuevos materiales que en la mejora o sustitución de procesos productivos. Los datos empleados para los cálculos fueron obtenidos a partir de fabricantes locales, mientras se recurrió a bases de datos internacionales para obtener los valores del contenido energético de los materiales (Boustead et al 1979), adaptándolos al mix de energía argentino. Para la espuma de poliuretano utilizada en el relleno del sillón tradicional la información fue obtenida de la base de datos contenida en el programa SimaPro® versión 4.0, desarrollado por PréConsultants. Los datos sobre la estructura energética argentina y de las emisiones de CO₂ asociadas fueron extraídas de Suárez 1993.

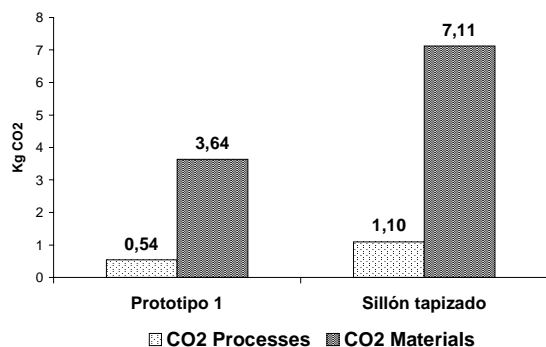


Figura 5. Emisiones de CO₂

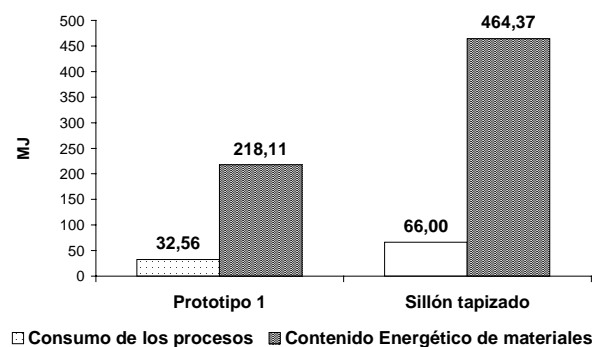


Figura 6. Consumo de Energía

CONCLUSIONES

Para garantizar el valor económico del tacho de gasoil una vez descartado, se incorporaron en el proyecto estrategias de revalorización psicológica en la fase de diseño de su segundo ciclo de vida. El empleo de las estrategias de *negación, recuperación y recreación* de los rasgos característicos del tacho permitieron agregar valor sustentable al producto. Este proceso de revalorización permitió su reintroducción en el circuito económico, generando nuevas oportunidades de trabajo. Se logró así la incorporación del tacho en un nuevo ciclo de vida, alargando su vida útil, disminuyendo la generación de desperdicios, el impacto ambiental durante su fabricación y ahorrando recursos económicos.

El uso del concepto del Análisis del Ciclo de Vida, metodología comprensiva de todas las fases del ciclo de vida de los sillones comparados para el análisis ambiental, permitió detectar y conocer dónde existen mayores posibilidades de obtener mejoras ambientales, como la disminución del consumo de recursos energéticos y de las emisiones asociadas a la generación y uso de esos recursos, en este caso particular a partir del reuso del tacho.

ABSTRACT

This paper presents project strategies, for furniture production, to be used by Industrial Designers, within the context of sustainable development. Two different visions from industrialized countries were presented as background, the Eco-efficient vision and the Sustainable one. The strategies and parameters for life cycle product proposed by the two visions were analyzed. A local armchair, designed from the recovery of a gas-oil drum, was chosen as a case study. The refurbishing strategies proposed in this paper, were employed for designing the armchair. The environmental benefits were evaluated using the Life Cycle Assessment method. The results show that good environmental benefits are achieved as compared with a classic armchair, while adding value to waste material and making the life of the recovery drum longer.

Key Words: Industrial Design, industrial products, life cycle, refurbishing, Life Cycle Assessment, Sustainable Development.

BIBLIOGRAFÍA

Boustead, I, Hancock (1979). Handbook of industrial analysis. John Wiley and Sons.

Charter M. (1998). Sustainable Product Development and Design.

- Doveil F. (1997). Materiali Eco-performativi, Tra ricerca, tradizione e cultura. *Domus* 789, 52-53.
- Jelinski L. W. et al. (1991). National Academy of Sciences.
- Simons M. (1994). Product Design for Sustainable Development.
- Simons M. (1994). Sustainable Product Design.
- Suarez et al, 1993. Argentina: emisiones de CO2 en el sector energético.
- The World Bussines Council for Sustainable Development and the United Nations Environment Programe. Cleaner Production and Eco-efficiency, Complementary Approches to Sustainable Development.
- Tumminelli P. A. (1997). *Domus* 789, 70-71.
- World Commission on Environment and Development (1987).Our Comun Future. Oxford University Press.

Actividad de aplicación de la sustentabilidad y diseño industrial

Considere cualquier producto que usted haya realizado a lo largo de su carrera y reflexione sobre la secuencia de transformaciones de los materiales que conforman el producto, desde su fase de extracción hasta el procesamiento, de su reparación hasta su reciclado, para terminar convirtiéndose en nuevos productos o partes del mismo restaurado conforme el siguiente esquema:



Proyecto final de aplicación de la sustentabilidad y diseño industrial

Realice un proyecto escrito que contenga los siguientes elementos:

Conceptos de sostenibilidad o sustentabilidad en su producto

Detección de fases de mayor impacto ambiental negativo

Propuesta de algunas medidas de mitigación de impacto de su producto

De qué manera contribuye su producto a mejorar el ambiente sin cambiar el modelo económico en que se vive actualmente

De qué manera contribuye su producto a mejorar el ambiente y a cambiar el modelo económico en que se vive actualmente

Anexo para actividades: El mito del desarrollo sostenible

- **Actividades sobre la lectura**

Con base en la lectura opine sobre el siguiente párrafo:

“no es posible alcanzar el desarrollo humano sustentable en el capitalismo, pues sus lógicas y objetivos son completamente contrapuestos. Sin embargo, esto no significa que no existan expresiones importantes de otras formas de sentir, saber, hacer y ser, de otras racionalidades o, más general aún, de saberes no cientificistas ni productivistas ni mercantilistas, ni instrumentales; otras maneras no capitalistas de apropiarse de la naturaleza, que buscan ser más autónomas y autogestivas, y que suponen un mayor respeto hacia ella porque parten de un principio de autoconservación, en esencia diferente del que plantea el conservacionismo” (Gallegos, 2016)

- **Reflexiones**

Discuta con sus compañeros y con el profesor la forma en que el Diseñador industrial participa en este debate con base en la siguiente aseveración:

“Un importante estudio dentro de la disciplina estimó el valor total monetarioproporcionado por los servicios ecosistémicos y el capital natural en el mundo”. (Constanza et al, 1997) (ver anexo)

Lectura

Constanza et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. In Nature, Vol. 387, pp 253-260.

The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital

by

Robert Costanza¹, Ralph d'Arge², Rudolf de Groot³, Stephen Farber⁴, Monica Grasso⁵, Bruce Hannon⁶, Karin Limburg⁷, Shahid Naeem⁸, Robert V. O'Neill⁹, Jose Paruelo¹⁰, Robert G. Raskin¹¹, Paul Sutton¹², & Marjan van den Belt¹³

Published in NATURE
Vol. 387, 15 May 1987 (p 253-260)

1. Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Dept., and Institute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, MD 20688, USA
2. Economics Department (emeritus), University of Wyoming, Laramie, WY, 82070, USA
3. Center for Environment and Climate Studies, Wageningen Agricultural University, PO Box 9101, 6700 HB Wageningen, The Netherlands
4. Graduate School of Public and International Affairs, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA
5. University of Maryland Institute for Ecological Economics, Box 38, Solomons, MD 20688, USA
6. Geography Department and NCSA, University of Illinois, Urbana, IL 61801, USA
7. Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, NY, USA (current address: Department of Systems Ecology, University of Stockholm, S-106 91 Stockholm, Sweden)
8. Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108, USA
9. Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831, USA
10. Department of Ecology, Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Av. San Martin 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina
11. Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA 91109, USA
12. National Center for Geographic Information and Analysis, Department of Geography, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara CA 93106, USA
13. Ecological Economics Research and Applications, Inc., PO Box 1589, Solomons, MD 20688, USA

We estimated the current economic value of 17 ecosystem services for 16 biomes, based on a synthesis of published studies and a few original calculations. For the entire biosphere, the value (most of which is outside the market) is estimated to be in the range of \$16 - 54 trillion/yr., with an average of \$33 trillion/yr. Because of the nature of the uncertainties, this must be considered a minimum estimate. Global GNP is around \$18 trillion/yr.

The services of ecological systems and the natural capital stocks that produce them are critical to the functioning of the earth's life support system. They contribute significantly to human welfare, both directly and indirectly, and therefore represent a significant portion of the total economic value of the planet. Because these services are not fully captured in markets or adequately quantified in terms comparable with economic services and manufactured capital, they are often given too little weight in policy decisions. This neglect may ultimately compromise the sustainability of humans in the biosphere. The economies of the earth would grind to a halt without the services of ecological life support systems, so in one sense their total value to the economy is infinite. However, it is instructive to estimate the "incremental" or "marginal" value of ecosystem services - the estimated rate of change of value with changes in ecosystem services from their current levels. There have been many studies in the last few decades aimed at estimating the value of a wide variety of ecosystem services. We synthesized this large (but scattered) literature and present it in a form useful for ecologists, economists, policy makers, and the general public. From this synthesis, we estimated values for ecosystem services per unit area by biome, and then multiplied by the total area of each biome and summed over all services and biomes.

While acknowledging the many conceptual and empirical problems inherent in producing such an estimate, we think this exercise is essential in order to (1) make the range of potential values of the services of ecosystems more apparent; (2) establish at least a first approximation of the relative magnitude of global ecosystem services; (3) set up a framework for their further

analysis; (4) point out those areas most in need of additional research; and (5) stimulate additional research and debate. Most of the problems and uncertainties we encountered indicate that our estimate represents a minimum value, which would probably increase: (1) with additional effort in studying and valuing a broader range of ecosystem services; (2) with the incorporation of more realistic representations of ecosystem dynamics and interdependence; and (3) as ecosystem services become more stressed and "scarce" in the future.

Ecosystem Functions and Ecosystem Services

Ecosystem *functions* refer variously to the habitat, biological, or systems properties or processes of ecosystems. Ecosystem *goods* (e.g. food) and *services* (e.g. waste assimilation) represent the benefits human populations derive, directly or indirectly, from ecosystem functions. For simplicity, we will refer to ecosystem goods and services together as ecosystem services. A large number of functions and services can be identified.¹⁻⁴ Daily⁵ provides a detailed recent compendium on describing, measuring, and valuing ecosystem services. For the purposes of this analysis we grouped ecosystem services into 17 major categories. These groups are listed in Table 1. We included only renewable ecosystem services, excluding non-renewable fuels and minerals and the atmosphere. Note that ecosystem services and functions do not necessarily show a one-to-one correspondence. In some cases a single ecosystem service is the product of two or more ecosystem functions whereas in other cases a single ecosystem function contributes to two or more ecosystem services. It is also important to emphasize the interdependent nature of many ecosystem functions. For example, some of the net primary production in an ecosystem ends up as food, the consumption of which generates respiratory products necessary for primary production. Even though these functions and services are interdependent, in many cases they can be added because they represent "joint products" of the ecosystem which support human welfare. To the extent possible, we have attempted to distinguish joint and addable products from products which would represent "double counting" (because they represent different aspects of the same service) if they were added. It is also important to recognize that a minimum level of

ecosystem "infrastructure" is necessary in order to allow production of the range of services shown in Table 1. Several authors have stressed the importance of this "infrastructure" of the ecosystem itself as a contributor to its total value.^{6,7} This component of the value is not included in the current analysis.

Natural Capital and Ecosystem Services

In general, capital is considered a stock of materials or information which exists at a point in time. Each form of capital stock generates, either autonomously or in conjunction with services from other capital stocks, a flow of services which may be used to transform materials, or the spatial configuration of materials, to enhance the welfare of humans. The human use of this flow of services may or may not leave the original capital stock intact. Capital stock takes different identifiable forms, most notably in physical forms including natural capital, such as trees, minerals, ecosystems, the atmosphere, etc.; manufactured capital, such as machines and buildings; and the human capital of physical bodies. In addition, capital stocks can take intangible forms, especially as information such as that stored in computers and in individual human brains, as well as that stored in species and ecosystems.

Ecosystem services consist of flows of materials, energy, and information from natural capital stocks which combine with manufactured and human capital services to produce human welfare. While it is possible to imagine generating human welfare without natural capital and ecosystem services in artificial "space colonies," this possibility is too remote and unlikely to be of much current interest. In fact, one additional way to think about the value of ecosystem services is to determine what it would cost to replicate them in a technologically produced, artificial biosphere. Experience with manned space missions and with Biosphere II in Arizona indicates that this is an exceedingly complex and expensive proposition. Biosphere I (the earth) is a very efficient, least-cost provider of human life support services.

Thus we can consider the general class of natural capital as essential to human welfare. Zero natural capital implies zero human welfare because it is not feasible to substitute, in total,

purely "non-natural" capital for natural capital. Manufactured and human capital require natural capital for their construction.⁷ Therefore, it is not very meaningful to ask the total value of natural capital to human welfare, nor to ask the value of massive, particular forms of natural capital. It is trivial to ask what is the value of the atmosphere to humankind, or what is the value of rocks and soils infrastructures as support systems. Their value is infinite in total.

However, it *is* meaningful to ask how changes in the quantity or quality of various types of natural capital and ecosystem services may impact human welfare. Such changes include both small changes at large scales and large changes at small scales. For example, changing the gaseous composition of the global atmosphere by a small amount may have large scale climate change effects that will affect the viability and welfare of global human populations. Large changes at small scales include, for example, dramatically changing local forest composition. These changes may dramatically alter terrestrial and aquatic ecosystems, impacting the benefits and costs of local human activities. In general, changes in particular forms of natural capital and ecosystem services will alter the costs or benefits of maintaining human welfare.

Valuation of Ecosystem Services

The issue of valuation is inseparable from the choices and decisions we have to make about ecological systems.^{6,8} Some argue that valuation of ecosystems is either impossible or unwise, that we cannot place a value on such "intangibles" as human life, environmental aesthetics, or long-term ecological benefits. But, in fact, we do so every day. When we set construction standards for highways, bridges and the like, we value human life (acknowledged or not) because spending more money on construction would save lives. Another frequent argument is that we should protect ecosystems for purely moral or aesthetic reasons, and we do not need valuations of ecosystems for this purpose. But there are equally compelling moral arguments that may be in direct conflict with the moral argument to protect ecosystems; for example, the moral argument that no one should go hungry. Moral arguments translate the valuation and decision problem into a different set of dimensions and a different language of discourse⁶; one that, in our

view, makes the valuation and choice problem more difficult and less explicit. But moral and economic arguments are certainly not mutually exclusive. Both discussions can and should go on in parallel.

So, while ecosystem valuation is certainly difficult and fraught with uncertainties, one choice we do not have is whether or not to do it. Rather, the decisions we make as a society about ecosystems *imply* valuations (although not necessarily exchange values expressed in money terms). We can choose to make these valuations explicit or not; we can undertake them using the best available ecological science and understanding or not; we can do them with an explicit acknowledgment of the huge uncertainties involved or not; but as long as we are forced to make choices, we are doing valuation.

The exercise of valuing the services of natural capital "at the margin" consists of determining the differences that relatively small changes in these services make to human welfare. Changes in quality or quantity of ecosystem services have value insofar as they either change the benefits associated with human activities or change the costs of those activities. These changes in benefits and costs either impact human welfare through established markets or through non-market activities. For example, coral reefs provide habitat for fish. One aspect of their value is to increase and concentrate fish stocks. One effect of changes in coral reef quality or quantity would be discernible in commercial fisheries markets, or in recreational fisheries. Other aspects of coral reefs' value, such as recreational diving and biodiversity conservation, do not show up completely in markets, however. Forests provide timber materials through well-established markets, but the associated habitat values of forests are also felt through unmarketed recreational activities. The chains of effects from ecosystem services to human welfare can range from extremely simple to exceedingly complex. Forests provide timber, but also hold soils and moisture, and create microclimates, all of which contribute to human welfare in complex, and generally non-marketed ways.

Valuation Methods

Various methods have been used to estimate both the market and non-market components of the value of ecosystem services.⁹⁻¹⁶ In this analysis, we synthesized previous studies based on a wide variety of methods, noting the limitations and assumptions underlying each.

Many of the valuation techniques used in the studies covered in our synthesis are based, either directly or indirectly, on attempts to estimate the willingness-to-pay of individuals for ecosystem services. For example, if ecological services provided a \$50 increment to the timber productivity of a forest, then the beneficiaries of this service should be willing to pay up to \$50 for it. In addition to timber production, if the forest offered non-marketed aesthetic, existence, and conservation values of \$70, those receiving this non-market benefit should be willing to pay up to \$70 for it. The total value of ecological services would be \$120, while the contribution to the money economy of ecological services would be \$50, the amount that actually passes through markets. In this study we have tried to estimate the total value of ecological services, regardless of whether they are currently marketed.

Figure 1 shows some of these concepts diagrammatically. Figure 1a shows conventional supply (marginal cost) and demand (marginal benefit) curves for a typical marketed good or service. The value that would show up in Gross National Product (GNP) is the market price p times the quantity q , or the area $pbqc$. There are three other relevant areas represented on the diagram, however. The cost of production is the area under the supply curve, cbq . The "producer surplus" or "net rent" for a resource is the area between the market price and the supply curve, pbq . The "consumer surplus" or the amount of welfare the consumer receives over and above the price paid in the market is the area between the demand curve and the market price, abp . The total economic value of the resource is the sum of the producer and consumer surplus (excluding the cost of production), or the area abc on the diagram. Note that total economic value can be greater or less than the price times quantity estimates used in GNP.

Figure 1a refers to a human-made, substitutable good. Many ecosystem services are only substitutable up to a point, and their demand curves probably look more like figure 1b. Here the

demand approaches infinity as the quantity available approaches zero (or some minimum necessary level of services), and the consumer surplus (as well as the total economic value) approaches infinity. Demand curves for ecosystem services are very difficult, if not impossible, to estimate in practice. In addition, to the extent that ecosystem services cannot be increased or decreased by actions of the economic system, their supply curves are more nearly vertical, as shown in figure 1b.

In this study we estimated the value per unit area of each ecosystem service for each ecosystem type. To estimate this "unit value" we used (in order of preference) either (1) the sum of consumer and producer surplus; or (2) the net rent (or producer surplus); or (3) price times quantity as a proxy for the economic value of the service, assuming that the demand curve for ecosystem services looks more like figure 1b than figure 1a, and that therefore the area $pbqc$ is a conservative underestimate of the area abc . We then multiplied the unit values times the surface area of each ecosystem to arrive at global totals.

Ecosystem Values, Markets, and GNP

As we have noted, the value of many types of natural capital and ecosystem services may not be easily traceable through well-functioning markets, or may not show up in markets at all. For example, the aesthetic enhancement of a forest may alter recreational expenditures at that site, but this change in expenditure bears no necessary relation to the value of the enhancement. Recreationists may value the improvement at \$100, but transfer only \$20 in spending from other recreational areas to the improved site. Enhanced wetlands quality may improve waste treatment, saving on potential treatment costs. For example, tertiary treatment by wetlands may save \$100 in alternative treatment. Existing treatment may cost only \$30. The treatment cost savings does not show up in any market. There is very little relation between the value of services and observable current spending behavior in many cases.

There is also no necessary relation between the valuation of natural capital service flows, even on the margin, and aggregate spending, or GNP, in the economy. This is true even if all

capital service flows impacted well-functioning markets. A large part of the contributions to human welfare by ecosystem services are of a purely public goods nature. They accrue directly to humans without passing through the money economy at all. In many cases people are not even aware of them. Examples include clean air and water, soil formation, climate regulation, waste treatment, aesthetic values, and good health, as mentioned above.

Global Land Use and Land Cover

In order to estimate the total value of ecosystem services, we needed estimates of the total global extent of the ecosystems themselves. We devised an aggregated classification scheme with 16 primary categories as shown in Table 3 to represent current global land use. The major division is between Marine and Terrestrial systems. Marine was further subdivided into Open Ocean and Coastal, which itself includes Estuaries, Seagrass/Algae Beds, Coral Reefs, and Shelf systems. Terrestrial systems were broken down into two types of Forest (Tropical and Temperate/Boreal), Grasslands/Rangelands, Wetlands, Lakes/Rivers, Desert, Tundra, Ice/Rock, Cropland, and Urban. Primary data were from Matthews¹⁷ as summarized in de Groot⁴ with additional information from a number of sources.¹⁸⁻²² We also used data from Bailey,²³ as a cross-check on the terrestrial estimates and Houde & Rutherford²⁴ and Pauly & Christensen,²⁵ as a check on the marine estimates. The 32 landcover types of Matthews were re-categorized for Table 3 and figure 2. The major assumptions were: (1) chaparral and steppe were considered rangeland and combined with grasslands; and (2) a variety of tropical forest and woodland types were combined into "tropical forests."

Synthesis

We conducted a thorough literature review and synthesized the information, along with a few original calculations, during a one-week intensive workshop at the new National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS) at the University of California at Santa Barbara.

Table 2 (with accompanying notes and references) lists the primary results for each ecosystem service and biome. It is voluminous and could not be included in the printed version, but is available directly from the first author, and is also posted at Nature's web site - <http://www.america.nature.com>. Table 2 includes all the estimates we could identify from the literature (from over 100 studies), their valuation methods, location, and stated value. We converted each estimate into 1994 US\$ ha⁻¹ yr⁻¹ using the US consumer price index and other conversion factors as needed. These are listed in the notes to Table 2. For some estimates we also converted the service estimate into US\$ equivalents using the ratio of purchasing power GNP per capita for the country of origin to that of the US. This was intended to adjust for income effects. Where possible the estimates are stated as a range, based on the high and low values found in the literature, and an average value, with annotated comments as to methods and assumptions. We also included in Table 2 some estimates from the literature on "total ecosystem value," mainly using energy analysis techniques.¹⁰ We did not include these estimates in any of the totals or averages given below, but only for comparison with the totals from the other techniques. Interestingly, these different methods showed fairly close agreement in the final results.

Each biome and each ecosystem service had its special considerations. Detailed notes explaining each biome and each entry in Table 2 are given in notes following the table. More detailed descriptions of some of the ecosystems, their services, and general valuation issues can be found in Daily.⁵ Below we briefly discuss some general considerations that apply across the board.

Sources of Error, Limitations, and Caveats

Our attempt to estimate the total current economic value of ecosystem services is limited for a number of reasons, including:

1. While we have attempted to be as comprehensive and inclusive as possible, our estimate leaves out many categories of services, which, for one reason or another, have not yet been adequately studied for many ecosystems. In addition, we could identify no valuation studies at all for some major biomes (desert, tundra, ice/rock, and cropland). As more and better information becomes available, we expect the total estimated value to increase.
2. Current prices, which form the basis (either directly or indirectly) of many of the valuation estimates, are distorted for a number of reasons, including the fact that they exclude the value of ecosystem services, household labor, the informal economy, and many other problems. In addition to this, there are differences between total value, consumer surplus, net rent (or producer surplus), and $p*q$, all of which are used to estimate unit values (see figure 1).
3. In many cases the values are based on the current willingness-to-pay of individuals for ecosystem services, even though these individuals may be ill-informed and their preferences may not adequately incorporate social fairness, ecological sustainability, and other important goals.¹⁶ In other words, if we actually lived in a world that was ecologically sustainable, socially fair, and where everyone had perfect knowledge of their connection to ecosystem services, both market prices and surveys of willingness-to-pay would yield very different results than they currently do, and the value of ecosystem services would probably increase.
4. In calculating the current value, we generally assumed that the demand and supply curves look something like figure 1a. In reality, supply curves for many ecosystem services are more nearly inelastic vertical lines, and the demand curves probably look more like figure 1b, approaching infinity as quantity goes to zero. Thus the consumer and producer surplus and thereby the total value of ecosystem services would also approach infinity.
5. The valuation approach taken here assumes that there are no sharp thresholds, discontinuities, or irreversibilities in the ecosystem response functions. This is almost certainly not the case. Therefore this valuation yields an underestimate of the total value.
6. Extrapolation from point estimates to global totals introduces error. In general, we estimated unit area values for the ecosystem services (in $\$ \text{ ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$) and then multiplied by the total area

of each biome. This can only be considered a crude first approximation and can introduce errors depending on the type of ecosystem service and its spatial heterogeneity.

7. To avoid double counting, a general equilibrium framework that could directly incorporate the interdependence between ecosystem functions and services would be preferred to the partial equilibrium framework employed in this study (see 12 below for more on this).
8. Values for individual ecosystem functions should be based on sustainable use levels, taking account of both the carrying capacity for individual functions (e.g. food-production or waste recycling) and the combined effect of simultaneous use of more functions. Ecosystems should be able to provide all the functions listed in Table 1 simultaneously and indefinitely. This is certainly not the case for some current ecosystem services due to overuse at existing prices.
9. We have not incorporated the "infrastructure" value of ecosystems, as noted above, leading to an underestimation of the total value.
10. Intercountry comparisons of valuation are affected by income differences. We attempted to address this in some cases using the relative purchasing power GNP per capita of the country relative to the US, but this is a very crude way to make the correction.
11. In general, we have used annual flow values and have avoided many of the difficult issues involved with discounting future flow values to arrive at a net present value of the capital stock. But a few estimates in the literature were stated as stock values, and it was necessary to assume a discount rate (we used 5%) in order to convert them into annual flows.
12. Our estimate is based on a static "snapshot" of what is, in fact, a complex, dynamic system. We have assumed a static and "partial equilibrium" model in the sense that the value of each service is derived independently and added. This ignores the complex interdependencies between services. The estimate could also change drastically as the system moved through critical non-linearities or thresholds. While it is possible to build "general equilibrium" models in which the value of all ecosystem services are derived simultaneously with all other values, and to build dynamic models that can incorporate non-linearities and thresholds, these models

have rarely been attempted at the scale we are discussing. They represent the next logical step in deriving better estimates of the value of ecosystem services.

We have tried to expose these various sources of uncertainty wherever possible in Table 2 and its supporting notes, and state the range of relevant values. In spite of the limitations noted above, we believe it is very useful to synthesize existing valuation estimates, if only to determine a crude, initial "ballpark" magnitude. In general, because of the nature of the limitations noted, we expect our current estimate to represent a minimum value for ecosystem services.

Total Global Value of Ecosystem Services

Table 3 is a summary of the results of our synthesis. It lists each of the major biomes along with their current estimated global surface area, the average (on a per ha basis) of the estimated values of the 17 ecosystem services we have identified from Table 2, and the total value of ecosystem services by biome, by service type, and for the entire biosphere.

We estimated that at the current margin, ecosystems provide at least \$33 trillion dollars worth of services annually. The majority of the value of services we could identify is currently outside the market system, in services such as gas regulation (\$1.3 trillion/yr), disturbance regulation (\$1.8 trillion/yr), waste treatment (\$2.3 trillion/yr), and nutrient cycling (\$17 trillion/yr). About 63% of the estimated value is contributed by marine systems (\$20.9 trillion/yr). Most of this comes from coastal systems (\$10.6 trillion/yr). About 38% of the estimated value comes from terrestrial systems, mainly from forests (\$4.7 trillion/yr) and wetlands (\$4.9 trillion/yr).

We estimated a range of values whenever possible for each entry in Table 2. Table 3 reports only the average values. Had we used the low end of the ranges in Table 2, the global total would have been around \$19 trillion. If we eliminate nutrient cycling, which is the largest single service, estimated at \$17 trillion, the total annual value would be around \$16 trillion. Had we used the high end for all estimates, along with estimating the value of Desert, Tundra, and

Ice/Rock as the average value of Rangelands, the estimate would be around \$54 trillion. So the total range of annual values we estimated were from \$16 - \$54 trillion. This is not a huge range, but other sources of uncertainty listed above are much more critical. It is important to emphasize, however, that despite the many uncertainties included in this estimate, it is almost certainly an underestimate for several reasons, as listed above.

There have been very few previous attempts to estimate the total global value of ecosystem services with which to compare these results. We identified two, based on completely different methods and assumptions, both from each other and from the methods employed in this study. They thus provide an interesting check.

One was an early attempt at a static general equilibrium input-output model of the globe, including both ecological and economic processes and commodities.^{26,27} This model divided the globe into 9 commodities or product groups and 9 processes, two of which were "economic" (urban and agriculture) and 7 of which were "ecologic," including both terrestrial and marine systems. Data were from about 1970. Although this was a very aggregated breakdown and the data was of only moderate quality, the model produced a set of "shadow prices" and "shadow values" for all the flows between processes, as well as the net outputs from the system which could be used to derive an estimate of the total value of ecosystem services. The I-O format is far superior to the partial equilibrium format we employed in this study for differentiating gross from net flows and avoiding double counting. The results yielded a total value of the net output of the 7 global ecosystem processes equal to the equivalent of 9.4 trillion 1972 US\$. Converted to 1994 US\$ this is about \$34 trillion - surprisingly close to our current average estimate. This estimate broke down into \$11.9 trillion (or 35%) from terrestrial ecosystem processes and \$22.1 trillion (or 65%) from marine processes, also very close to our current estimate. World GNP in 1970 was about \$14.3 trillion (in 1994 US\$), indicating a ratio of total ecosystem services to GNP of about 2.4 to 1. The current estimate has a corresponding ratio of 1.8 to 1.

A more recent study²⁸ estimated a "maximum sustainable surplus" value of ecosystem services by considering ecosystem services as one input to an aggregate global production

function along with labor and manufactured capital. Their estimates ranged from \$3.4 to \$17.6 trillion/year, depending on various assumptions. This approach assumed that the total value of ecosystem services is limited to that which impacts marketed value, either directly or indirectly, and thus cannot exceed the total world GNP of about \$18 trillion. But, as we have pointed out, only a fraction of ecosystem services affect private goods traded in existing markets which would be included in measures like GNP. This is a subset of the services we estimated, so we would expect this estimate to undervalue total ecosystem services.

The results of both of these studies indicate, however, that our current estimate is at least in approximately the same range. As we have noted, there are many limitations to both the current and these two previous studies. They are all only static snapshots of a biosphere that is a complex, dynamic system. The obvious next steps include building regional and global models of the linked ecological economic system aimed at a better understanding of both the complex dynamics of physical/biological processes and the value of these processes to human well-being.^{29,30} But we do not have to wait for the results of these models to draw the following conclusions.

Conclusions

What this study makes abundantly clear is that ecosystem services provide a significant portion of the total contribution to human welfare on this planet. We must begin to give the natural capital stock which produces these services adequate weight in the decision-making process, otherwise current and continued future human welfare may drastically suffer. We estimate in this study that the annual value of these services is \$16 - 54 trillion, with an estimated average of \$33 trillion. The real value is almost certainly much larger, even at the current margin. \$33 trillion is 1.8 times the current global GNP. One way to look at this comparison is that if one were to try to replace the services of ecosystems at the current margin, one would need to increase global GNP by at least \$33 trillion, partly to cover services already captured in existing GNP and partly to cover services that are not currently captured in GNP.

This impossible task would lead to no increase in welfare since we would only be replacing existing services, and it ignores the fact that many ecosystem services are literally irreplaceable.

If ecosystem services were actually paid for, in terms of their value contribution to the global economy, the global price system would be very different than it is today. The price of commodities utilizing ecosystem services directly or indirectly would be much greater. The structure of factor payments, including wages, interest rates, and profits would change dramatically. World GNP would be very different in both magnitude and composition if it adequately incorporated the value of ecosystem services. One practical use of the estimates we have developed is to help modify systems of national accounting to better reflect the value of ecosystem services and natural capital. Initial attempts to do this paint a very different picture of our current level of economic welfare than conventional GNP, some indicating a leveling of welfare since about 1970 while GNP has continued to increase.³¹⁻³³ A second important use of these estimates is for project appraisal, where ecosystem services lost must be weighed against the benefits of a specific project.⁸ Because ecosystem services are largely outside the market and uncertain, they are too often ignored or undervalued, leading to the error of constructing projects whose social costs far outweigh their benefits.

As natural capital and ecosystem services become more stressed and more "scarce" in the future, we can only expect their value to increase. If significant, irreversible thresholds are passed for irreplaceable ecosystem services, their value may quickly jump to infinity. Given the huge uncertainties involved, we may never have a very precise estimate of the value of ecosystem services. Nevertheless, even the crude initial estimate we have been able to assemble is a useful starting point (we stress again that it is *only* a starting point). It demonstrates the need for much additional research and it also indicates the specific areas that are most in need of additional study. It also highlights the relative importance of ecosystem services and the potential impact on our welfare of continuing to squander them.

-
1. de Groot, R. S. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. *The Environmentalist* **7**, 105-109 (1987)
 2. Turner, R. K. Wetland conservation: economics and ethics. in: D. Collard et al. (eds) *Economics, growth and sustainable environments*. (Macmillan, London, 1988)
 3. Turner, R. K. Economics of wetland management. *Ambio* **20**, 59-63 (1991)
 4. de Groot, R. S. *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management, and decision making*. (Wolters-Noordhoff, Groningen, 1992)
 5. Daily, G. (ed.) *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. (Island Press, Washington, D.C., 1997)
 6. Turner, R. K. & Pearce, D. Sustainable economic development: economic and ethical principles. pp. 177-194 in: Barbier, E. D. (ed.) *Economics and ecology: new frontiers and sustainable development*. (Capman and Hall, London, 1993)
 7. Costanza, R. & Daly, H. E. Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology* **6**, 37-46 (1992)
 8. Bingham, G., Bishop, R., Brody, M., Bromley, D., Clark, E., Cooper, W., Costanza, R., Hale, T., Hayden, G., Kellert, S., Norgaard, R., Norton, B., Payne, J., Russell, C., & Suter, G. Issues in ecosystem valuation: improving information for decision making. *Ecological Economics* **14**, 73-90 (1995)
 9. Mitchell, R. C. & Carson, R. T. *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. (Resources for the Future, Washington D.C., 1989)
 10. Costanza, R., Farber, S. C. , & Maxwell, J. Valuation and management of wetlands ecosystems. *Ecological Economics* **1**, 335-361 (1989)
 11. Dixon, J. A. & Sherman, P. B. *Economics of protected areas* (Island Press, Washington, D.C., 1990)
 12. Barde, J-P. & Pearce, D.W. *Valuing the environment: six case studies* (Earthscan Publications, London, 1991)

13. Aylward, B.A. & Barbier, E.B. Valuing environmental functions in developing countries. *Biodiversity and Conservation* **1**, 34 (1992)
14. Pearce, D. *Economic values and the natural world*. (Earthscan, London, 1993)
15. Goulder, L.H. & Kennedy, D. Valuing ecosystem services: philosophical bases and empirical methods. pp. 23-48 in: *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. (Island Press, Washington, D.C. 1997)
16. Costanza, R. & Folke, C. Valuing ecosystem services with efficiency, fairness, and sustainability as goals. pp. 49-70 in: *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. (Island Press, Washington, D.C., 1997)
17. Matthews, E. Global vegetation and land-use: new high-resolution data bases for climate studies. *Journal of Climate and Applied Meteorology*. **22**, 474-487 (1983)
18. Deevey, E. S. Mineral cycles. *Scientific American*, September 1970, pp. 148-158
19. Ehrlich, R., Ehrlich, A. H., & Holdren, J. P. *Ecoscience: population, resources, environment* (W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1977)
20. Ryther, J. H., Photosynthesis and fish production in the sea. *Science*, **166**, 72-76 (1969)
21. United Nations Environmental Programme, *First Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change* (United Nations, NY, 1990)
22. Whittaker, R. H. & Likens, G. E. The biosphere and man. pp 305-328 in: Lieth, H. & Whittaker, R. H. (Eds) *Primary production of the biosphere*,. (Springer-Verlag, NY, 1975)
23. Bailey, R. G. *Ecosystem geography*. (Springer, New York 1996)
24. Houde, E. D. & Rutherford, E. S. Recent trends in estuarine fisheries: predictions of fish production and yield. *Estuaries*, **16**, 161-176 (1993)
25. Pauly, D. & Christensen, V. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, **374**, 255-257 (1995)

26. Costanza R. & Neil, C. The energy embodied in the products of the biosphere. pp. 745-755 in: Mitsch, W.J. , Bosserman, R. W. & Klopatek, J. M., (eds.) *Energy and ecological modeling*. (Elsevier, New York, 1981)
27. Costanza, R. & Hannon, B.M. Dealing with the mixed units problem in ecosystem network analysis. pp.90-115 in: Wulff, F., Field, J. G. & Mann, K. H., (Eds.), *Network analysis of marine ecosystems: methods and applications* (Springer-Verlag, Heidelberg, 1989)
28. Alexander, A., List, J., Margolis, M., & d'Arge, R. Alternative methods of valuing global ecosystem services. *Ecological Economics* (submitted)
29. Costanza, R., Wainger, L., Folke, C. & Mäler, K-G. Modeling complex ecological economic systems: toward an evolutionary, dynamic understanding of people and nature *BioScience* **43**, 545-555 (1993)
30. Bockstael, N., Costanza, R., Strand, I., Boynton, W., Bell, K., & Wainger, L. Ecological economic modeling and valuation of ecosystems. *Ecological Economics* **14**, 143-159 (1995)
31. Daly, H.E. & Cobb, J. *For the common good: redirecting the economy towards community, the environment, and a sustainable future*. (Beacon Press, Boston, 1989)
32. Cobb, C. & Cobb, J. *The green national product: A proposed Index of Sustainable Economic Welfare* (University Press of America, New York, 1994)
33. Max-Neef, M. Economic growth and quality of life: a threshold hypothesis. *Ecological Economics* **15**, 115-118 (1995)

Acknowledgments. This project was sponsored by the National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS), an NSF-funded Center at the University of California at Santa Barbara. The authors met during the week of June 17-21, 1996 to perform the major parts of the synthesis activities. The idea for the study emerged at a meeting of the Pew Scholars in New Hampshire in October of 1995. Steve Carpenter was instrumental in encouraging the project. Monica

Grasso performed the initial identification and collection of literature sources. We thank S. Carpenter, G. Daily, H. Daly, A. M. Freeman, N. Myers, C. Perrings, D. Pimentel, S. Pimm, S. Postel, and one anonymous reviewer for helpful comments on earlier drafts.

Correspondence and requests for materials should be addressed to R. C. (e-mail: costza@cbl.cees.edu)

Table 1. Ecosystem services and functions used in this study.

#	ECOSYSTEM SERVICE*	ECOSYSTEM FUNCTIONS	EXAMPLES
1	Gas regulation	Regulation of atmospheric chemical composition.	CO ₂ /O ₂ balance, O ₃ for UVB protection, and SO _x levels.
2	Climate regulation	Regulation of global temperature, precipitation, and other biologically mediated climatic processes at global or local levels.	Green-house gas regulation, DMS production affecting cloud formation.
3	Disturbance regulation	Capacitance, damping, and integrity of ecosystem response to environmental fluctuations.	Storm protection, flood control, drought recovery, and other aspects of habitat response to environmental variability mainly controlled by vegetation structure.
4	Water regulation	Regulation of hydrological flows.	Provisioning of water for agricultural (e.g., irrigation) or industrial (e.g., milling) processes or transportation.
5	Water supply	Storage and retention of water.	Provisioning of water by watersheds, reservoirs, and aquifers.
6	Erosion control and sediment retention	Retention of soil within an ecosystem.	Prevention of loss of soil by wind, runoff, or other removal processes, storage of silt in lakes and wetlands.
7	Soil formation	Soil formation processes.	Weathering of rock and the accumulation of organic material.
8	Nutrient cycling	Storage, internal cycling, processing, and acquisition of nutrients.	Nitrogen fixation, N, P, and other elemental or nutrient cycles.
9	Waste treatment	Recovery of mobile nutrients and removal or breakdown of excess or xenic nutrients and compounds.	Waste treatment, pollution control, detoxification.
10	Pollination	Movement of floral gametes.	Provisioning of pollinators for the reproduction of plant populations.
11	Biological control	Trophic-dynamic regulations of populations.	Keystone predator control of prey species, reduction of herbivory by top predators.
12	Refugia	Habitat for resident and transient populations.	Nurseries, habitat for migratory species, regional habitats for locally harvested species, or over wintering grounds.
13	Food production	That portion of gross primary production extractable as food.	Production of fish, game, crops, nuts, fruits by hunting, gathering, subsistence farming, or fishing.
14	Raw materials	That portion of gross primary production extractable as raw materials.	The production of lumber, fuel, or fodder.
15	Genetic resources	Sources of unique biological materials and products.	Medicine, products for materials science, genes for resistance to plant pathogens and crop pests, ornamental species (pets and horticultural varieties of plants).
16	Recreation	Providing opportunities for recreational activities.	Eco-tourism, sport fishing, and other outdoor recreational activities.
17	Cultural	Providing opportunities for non-commercial uses.	Aesthetic, artistic, educational, spiritual, and/or scientific values of ecosystems.

*We include ecosystem “goods” along with ecosystem services.

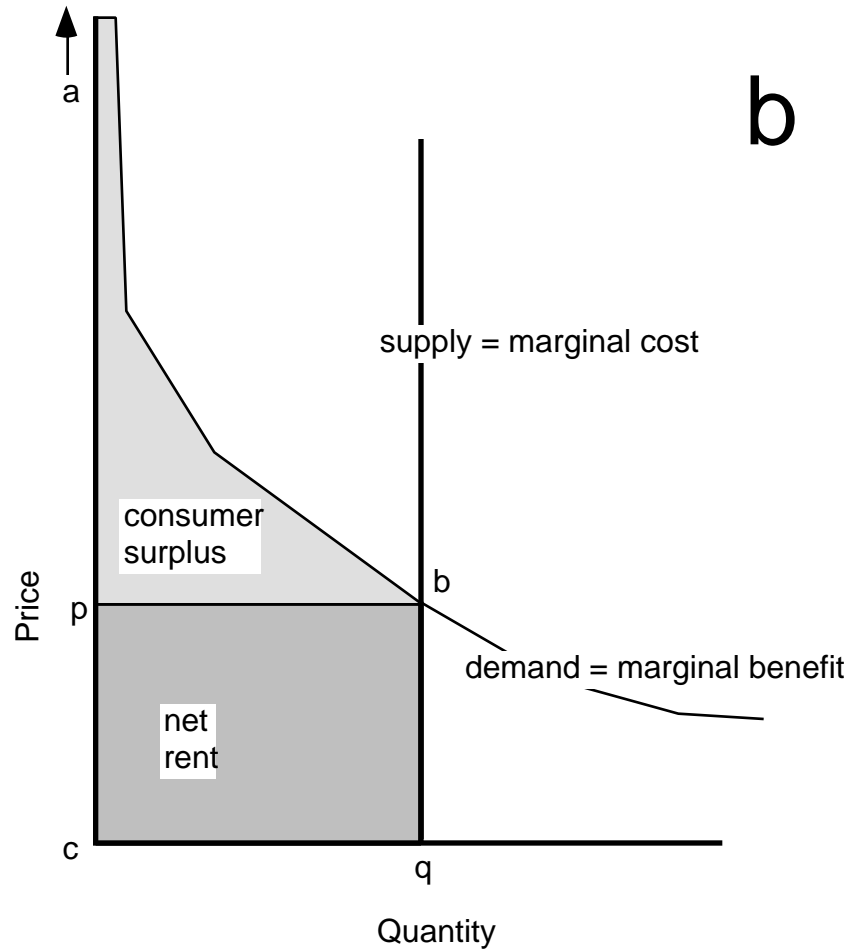
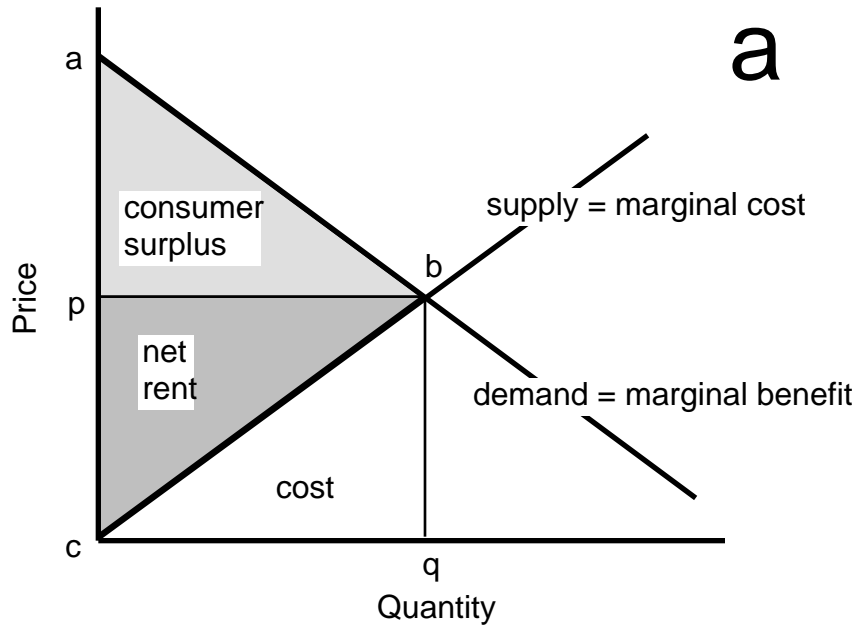


Figure 1. Supply and demand curves, showing the definitions of cost, net rent, and consumer surplus for normal goods (a) and some essential ecosystem services (b). See text for further explanation.

Textos empleados

1. Castro, María Eugenia, (1998). El mito del desarrollo sustentable y de la sustentabilidad urbana. Diseño y sociedad n8. 1998. Otoño. México. Universidad Autónoma Metropolitana
2. Chambouleyron, et al. (2015). Diseño de productos y desarrollo sustentable. estrategias de revalorización de productos manufacturados para su. introducción en un nuevo ciclo de vida. En Journal del Centro Científico y Tecnológico de Mendoza (CCTM). Argentina: CCTM.
3. Chimal, Rosa, et al. (2015). Desarrollo sostenible y desarrollo sustentable: Un análisis diferenciado. Perspectiva sustentable. Año 1n1. México
4. Constanza et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. In Nature, Vol. 387, pp 253-260.
5. Foladori y Tomasino. (2000). El concepto de desarrollo sustentable 30 años después. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 1, p. 41-56, jan./jun. 2000. Milán: Editora da UFPR
6. ONU, Organización de las Naciones Unidas, (1987), Our Common Future ('Brundtland report'), Accesado el 01 mayo 2016, en <http://www.undocuments.net/wcedocf.htm>

Bibliografía general

1. Arrow, K.J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., Mumford, K. J. and Oleson, K. (2013). Sustainability and the measurement of wealth: further reflections. Environment and Development Economics.
2. Azqueta, D. (2007). Introducción a la Economía Ambiental, 2° Edición. Mc Graw Hill.
3. Behrens, W., Meadows, D.H., Meadows, D.L. y Randers, J. (1972). Los límites del crecimiento. México, D.F. FCE.
4. Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R. y Norgaard, R., (1999). Introducción a la economía ecológica. Madrid: AENOR.
5. Daly, H. y Farley, J. (2010). Ecological Economics, Second Edition: Principles and Applications. Washington, D.C. Island Press.
6. Gallegos (2013) El desarrollo humano sustentable no es posible en el capitalismo. La construcción de (algunas) alternativas desde abajo <http://www.herramienta.com.ar/herramienta-web-3/el-desarrollo-humano-sustentable-no-es-posible-en-el-capitalismo-la-construccion-d>
7. Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. Science, New Series, Vol. 162, No. 3859, pp. 1243-1248.
8. Jackson, T. (2011). Prosperity without growth: Economics for a finite planet. Earthscan.
9. ONU, Organización de las Naciones Unidas, 2006, Desarrollo sostenible. Acceso el 1 de mayo de 2016. En <https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe%ADbrundtland/1/19>
10. Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1990). Economics of natural resources and the environment. The Johns Hopkins University Press.
11. Pearce, D.W., Markandya, A., Barbier, E. (1989). Blueprint for a Green Economy. Earthscan.
12. PNUMA (2011). Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza – Síntesis para los encargados de la formulación de políticas.
13. Stern, N. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press.