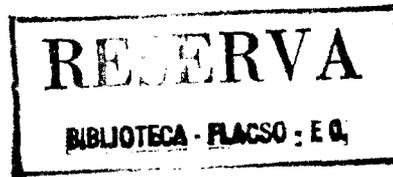


FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES SEDE ECUADOR
AREA DE ESTUDIOS AMAZONICOS
PROGRAMA DE POSTGRADO EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN
ESTUDIOS AMAZONICOS 1991-1993

Tesis presentada a la Sede Ecuador de la Facultad
Latinoamericana de Ciencias Sociales

por

JORGE ELGEGREN APUELA



Como uno de los requisitos para la obtención del grado de
Maestro en Ciencias Sociales con Mención en Estudios Amazónicos

· PROFESOR ASESOR: DOUGLAS SOUTHGATE

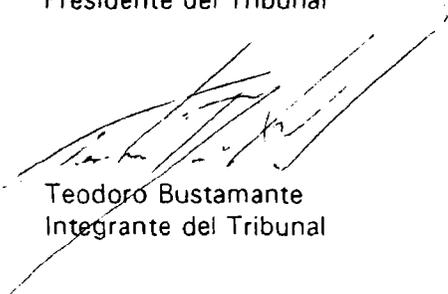
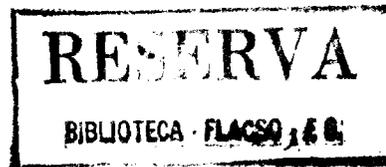
Julio, 1993

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
AREA DE ESTUDIOS AMAZONICOS
PROGRAMA DE POSTGRADO EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN
ESTUDIOS AMAZONICOS 1991-1993
INFORME DEL TRIBUNAL DE TESIS

Los abajo firmantes, miembros del Tribunal de Tesis constituido para dictaminar sobre la tesis adjunta, preparada por JORGE ELGEGREN APUELA en el marco del Programa de POSTGRADO EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN ESTUDIOS AMAZONICOS, luego de su lectura y habiendo analizado el informe que sobre ella elaboró el Profesor Asesor de la tesis Douglas Southgate, consideramos que la tesis cumple con las exigencias académicas y formales de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y recomendamos que sea aceptada como uno de los requisitos para la obtención del grado de MAESTRO EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN ESTUDIOS AMAZONICOS.



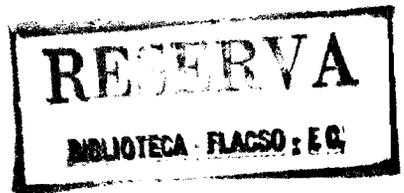
Alonso Zarzar
Presidente del Tribunal



Teodoro Bustamante
Integrante del Tribunal

Antonio Brack
Integrante del Tribunal

Fecha: 3 de diciembre de 1993



INDICE DE MATERIAS

INTRODUCCION 1

CAPITULO I:
ACERCA DE LAS EXPERIENCIAS DE EXPLOTACION Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES
EN EL BOSQUE AMAZONICO.- 4

 I.1. LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS 5

 I.2. EXPERIENCIAS DE MANEJO SUSTENTABLE 6

CAPITULO II:
MARCO TEORICO 10

 II.1. NIVELES DE ANALISIS 10

 II.2. UNA CLASIFICACION DE DEFINICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE . 12

 II.2.1. Definiciones Ecológicas 12

 II.2.2. Definiciones Económicas 16

 II.2.3. Un intento de definición neoclásica de desarrollo
sustentable 19

 II.2.4. Algunas digresiones económicas sobre el desarrollo
sustentable 23

CAPITULO III:
HIPOTESIS 29

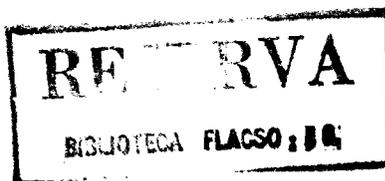
CAPITULO IV:
CARACTERISTICAS CENTRALES DEL SISTEMA DE MANEJO FORESTAL EN FAJAS 33

 IV.1. EL AREA 33

 IV.2. EL SISTEMA DE MANEJO FORESTAL EN FAJAS 34

 IV.2.1. Consideraciones técnicas del Manejo de Fajas 35

CAPITULO V:	
METODO PARA LA CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS	41
V.1. PRODUCTIVIDAD FISICA	43
V.2. RENDIMIENTO ECONOMICO	44
V.3. ESTABILIDAD	45
V.4. RESILENCIA	46
V.5. JUSTICIA EN LA DISTRIBUCION DE LOS INGRESOS	47
CAPITULO VI:	
CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS	48
VI.1. CONTRASTACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE MANEJO FORESTAL EN FAJAS - COFYAL	49
VI.2. CONTRASTACION DE LA PRODUCTIVIDAD FISICA	59
CONCLUSIONES	64
ANEXOS	67
ANEXO A: COSTOS Y BENEFICIOS DEL MANEJO DE FAJAS TAL COMO LA COFYAL LO PRACTICA	68
ANEXO B: COSTOS Y BENEFICIOS DE ACTIVIDADES DE EXPLOTACION FORESTAL CONVENCIONAL	86
BIBLIOGRAFIA	94



INDICE DE CUADROS Y ANEXOS

CUADRO N° I.1.1: EXPLORACIONES AGROPECUARIAS, SUPERFICIE CULTIVADA Y VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (VBP) AGROPECUARIA SEGUN REGION NATURAL - PERU 1984	6
CUADRO N° VI.1.1: COFYAL - ESQUEMA DEL FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS	50
CUADRO N° VI.1.2: INTERVENCIONES SILVICULTURALES POR HECTAREA PROPUESTAS EN EL SISTEMA DE FAJAS	52
CUADRO N° VI.1.3: COFYAL - FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS	54
CUADRO N° VI.1.4: COFYAL - INDICES DE RENTABILIDAD	54
CUADRO N° VI.1.5: COFYAL - ANALISIS DE SENSIBILIDAD	56
CUADRO N° VI.2.1: COFYAL - RESULTADOS DE LOS INVENTARIOS DE 1991 DE LA REGENERACION NATURAL DE LAS DOS FAJAS DEMOSTRATIVAS DEL VALLE DEL PALCAZU ABIERTAS EN 1985 Y 1986	60
ANEXOS	67
ANEXO A	68
ANEXO A.1: COFYAL - PRODUCCION FORESTAL SEGUN PROCEDENCIA - PERIODO 1991	69
ANEXO A.2: COFYAL - ORIGEN DETALLADO DE LA MADERA PROVENIENTE DE FAJAS - PERIODO 1991	70

ANEXO A.3:	
COFYAL - DESTINO DE LA PRODUCCION - PERIODO 1991	71
ANEXO A.4:	
COFYAL - COSTOS DE EXTRACCION EN LAS FAJAS	72
ANEXO A.5:	
COFYAL - COSTO DE FABRICACION DE POSTES PRESERVADOS SEGUN LA FPCN - 1991	74
ANEXO A.6:	
COFYAL - COSTOS DE PRODUCCION DE POSTES PRESERVADOS DE 8 METROS - SEGUN JOSE	75
ANEXO A.7:	
COFYAL - COSTOS FIJOS DE ASERRIO	76
ANEXO A.8:	
COFYAL - COSTOS VARIABLES DE ASERRIO POR PIE TABLAR	76
ANEXO A.9:	
COFYAL - COSTOS TOTALES Y UNITARIOS DE ASERRIO	77
ANEXO A.10:	
COFYAL - RESUMEN DE COSTOS DE EXTRACCION Y PRODUCCION - 1991	78
ANEXO A.11:	
COFYAL - BALANCE DE LAS EXPORTACIONES DE MADERA ASERRADA DE FAJAS - PERIODO 1991	79
ANEXO A.12:	
COFYAL - INGRESO POR VENTA DE MADERA EN LOS MERCADOS NACIONAL, LOCAL Y COMUNAL - PERIODO 1991	80
ANEXO A.13:	
COFYAL - VALORIZACION DE LA MADERA EN STOCK - FAJAS DEL PERIODO 1991	81
ANEXO A.14:	

COFYAL - CUADRO RESUMEN DE INGRESOS BRUTOS - PRODUCCION DE FAJAS DEL PERIODO 1991 82

ANEXO A.15:
VILLA RICA - PRECIO DE LA MADERA - SETIEMBRE 1992 83

ANEXO A.16:
VILLA RICA - COSTOS ADICIONALES DE LA EXPLOTACION FORESTAL POR PIE TABLAR - SETIEMBRE 1992 84

ANEXO A.17:
COOPERATIVA FORESTAL YANESHA LIMITADA (COFYAL) - FLUJOS DE COSTOS Y BENEFICIOS 85

ANEXO B 86

ANEXO B.1:
COSTO DE DESBOSQUE Y DE ESTABLECIMIENTO DE PASTIZALES POR HECTAREA - VILLA RICA - SETIEMBRE 1992 87

ANEXO B.2:
PRECIO DE INSUMOS AGRICOLAS - VILLA RICA Y VALLE PALCAZU - SETIEMBRE 1992 88

ANEXO B.3:
COSTO DE DESBOSQUE Y DE ESTABLECIMIENTO DE PASTIZALES POR HECTAREA - COMUNIDAD NATIVA LAGUNA-LOMA LINDA (VALLE PALCAZU) - SETIEMBRE 1992 89

ANEXO B.4:
PRECIOS DE TIERRAS AGROPECUARIAS - VALLE DEL PALCAZU - SETIEMBRE 1992 90

ANEXO B.5:
INFOMAR - COSTOS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL - 1988 91

ANEXO B.6:
INFOMAR - INGRESO BRUTO DERIVADO DE LA EXPLOTACION DE LA MADERA - 1988 92

CAPITULO I
ACERCA DE LAS EXPERIENCIAS DE EXPLOTACION Y MANEJO DE
RECURSOS NATURALES EN EL BOSQUE AMAZONICO.-

En este capítulo presentaremos una sinopsis de los principales problemas referidos al uso no sustentable del bosque amazónico en el Perú, con el fin de resaltar que los costos de dicha estrategia exceden largamente sus beneficios. Queremos resaltar la idea de que las ganancias de corto plazo se desvanecen cuando se introduce una correcta contabilización de costos (económicos, sociales, ambientales, culturales, estéticos, etc.) y cuando se comparan con las ganancias actualizadas de su uso sustentable.

Revisaremos algunas experiencias de uso no sustentable en la Amazonía peruana y algunas experiencias de uso sustentable que incorporan ganancias económicas que pueden hacerlas atractivas para los agentes económicos. Las alternativas que presentaremos no siempre corresponderán a la amazonía peruana; no obstante, las hemos seleccionado en razón de la información que en torno a ellas existe, teniendo en mente los objetivos de nuestra investigación, i.e., compatibilidad entre eficiencia ecológica y eficiencia económica.

Los impactos ambientales de los grandes proyectos de colonización -ligados a la producción agropecuaria- fueron obviados por los planificadores. Dichos impactos han recaído especialmente sobre los recursos naturales renovables. Así, por ejemplo, la explotación maderera se hizo sin considerar el agotamiento ni la reposición de dicho recurso. La horticultura de roza y quema ancestralmente practicada por los habitantes amazónicos con fines de subsistencia ha sido llevada a niveles degradantes del suelo por la afluencia descontrolada de colonos. Más aún, en muchos países de la cuenca amazónica se exige que se tale y se queme un porcentaje (generalmente cercano al 50%) del bosque adjudicado a los colonos como requisito para el otorgamiento del derecho de propiedad sobre el lote⁶.

⁶ D. Southgate (1990) ha desarrollado una hipótesis que relaciona la degradación del suelo amazónico con la inseguridad sobre el derecho de propiedad de la tierra.

I.1. LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.-

El área dedicada a pasturas en la Amazonía peruana asciende a 207,971 hectáreas¹ y comprende una población bovina de 228,090 cabezas (Tratado de Cooperación Amazónica⁸; 1992, p. 46). La productividad es claramente baja si nos fijamos en la densidad poblacional (1.1 cabezas por hectárea) y en la extensión del área ocupada, asociada a un amplio desperdicio de recursos forestales maderables y no maderables (ver la reseña del trabajo de Peters et al. líneas abajo). Además, la población de ganado vacuno amazónico representa alrededor del 10% del total nacional (Barclay, F. et al.; 1991, p. 199).

El abastecimiento de carne de ganado vacuno fue uno de los objetivos prioritarios de las inmensas inversiones estatales dirigidas a la colonización de la Amazonía. Después de cuarenta años, los resultados son magros: 228,090 cabezas de ganado que producen unas 9,000 toneladas métricas de carne comparadas, por ejemplo, con la producción de pescado, que asciende 31,000 toneladas métricas al interior de la cuenca amazónica nacional (TCA; 1992, p. 51).

Estudios preliminares realizados en el Perú sugieren que el Valor Presente Neto (VPN) del ingreso neto de la actividad ganadera en la amazonía es altamente negativo si se incorpora dentro de los costos de la empresa las pérdidas de madera, de carne de monte y otros productos del bosque. Así, para una extensión de 200 hectáreas ocupadas con ganadería extensiva en el llano amazónico (várzea) del Perú se ha calculado que el VPN para un horizonte de 10 años, sin descontar las pérdidas arriba mencionadas, asciende a US\$ 8,889 (US\$ 44.45 por hectárea), mientras que al deducir dichos costos el VPN se reduce a US\$ -433,576 (US\$ -2,167.9). Por su parte, un aprovechamiento integral -vale decir, agroforestal y silvopastoril- de una parcela de las mismas dimensiones y ubicada también en la várzea arroja un VPN de US\$ 635,554 (US\$ 3,177.8) para un período similar (Palomares, 1992).

⁷ La disponibilidad y confiabilidad de la información estadística agropecuaria son elementos restrictivos, y es preciso, por ende, tomar toda la información que presentamos en esta sección como indicadores más o menos gruesos de los hechos reales. Dourojeanni (1990) afirma que la extensión de pastos asciende a 400,000 ha.

⁸ En adelante TCA.

Por otro lado, la agricultura posee una superficie potencial de 4'612,000 hectáreas y utiliza sólo 440,000 (INADE; 1989)⁹. La última encuesta nacional de hogares rurales señala que para 1984 el panorama de la sociedad agraria peruana se había transformado en razón del notable crecimiento mostrado por las explotaciones agropecuarias en la selva (306,000) respecto de aquellas correspondientes a la costa y la sierra (128,000 y 985,000 respectivamente), tal como figura en el CUADRO Nº I.2.1, que tiene como fuente primaria la Encuesta Nacional de Hogares Rurales de 1984. De la lectura de dicho cuadro se deduce que las explotaciones agrarias de la Amazonía han sobrepasado en número y en área cultivada a las de la costa. Lo más notable de dicho cuadro es que el Valor Bruto de la Producción Agrícola de la Amazonía ha superado tanto al VPBA costeño como al VBPA serrano.

CUADRO Nº I.1.1
EXPLORACIONES AGROPECUARIAS, SUPERFICIE CULTIVADA Y VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (VBP) AGROPECUARIA SEGUN REGION NATURAL - PERU 1984

REGIONES NATURALES	EXPLORACIONES AGROPECUARIAS		TIERRA CULTIVADA	VBP AGRICOLA
	UNIDADES	%	%	%
COSTA	128,000	9	12	26
SIERRA	985,000	69	49	28
AMAZONIA	306,000	22	39	46
TOTAL	1'419,000	100	100	100

FUENTE: BARCLAY et al. (1991), p. 200.

Con respecto a la explotación forestal convencional, Peters et al. (1989) señalan que el ingreso neto proveniente de productos forestales maderables para una hectárea asciende a US\$ 1,000.

I.2. EXPERIENCIAS DE MANEJO SUSTENTABLE.-

⁹ M. Dourojeanni (1990) señala que el área bajo uso actual asciende a 700,000 has. Por otro lado, en base a la información del Ministerio de Agricultura, sabemos que para 1984, la superficie dedicada a la explotación agrícola es de 510,000 ha. Por supuesto, estos datos confirman los problemas de disponibilidad y confiabilidad de la información estadística agropecuaria en el Perú.

Anderson (1990) señala que en el estuario del río Amazonas, en Brasil, se desarrolló un experimento para medir los efectos de las prácticas de manejo del bosque sobre la palma *asaí*. Los rendimientos promedio anuales de fruta por hectárea que ascendían a 1,158.8 Kg. en las parcelas de control aumentaron hasta 1,854.8 kg. en parcelas sometidas a la roza y la poda (léase manejo). Los réditos brutos anuales por hectárea aumentaron de US\$ 235.25 a US\$ 372.58. Las ganancias netas (descontando los costos de manejo) ascienden a US\$ 109.83 por hectárea, ganancia que debería acrecentarse, según el autor, si se incluye el ingreso de las ventas de otros productos extraídos durante la roza y la poda (palmito y madera) y si se considera que para los años siguientes los costos de manejo disminuyen.

Un estudio realizado por Peters, Gentry y Mendehilson (1989)¹⁰ en la zona de Iquitos (Perú) ofrece evidencias de que el valor económico del bosque amazónico es mayor cuando se cosecha de manera sostenida productos no maderables (frutas, aceites, caucho y plantas medicinales) que cuando se tala para madera y pasto. El estudio compara el valor de mercado de los productos forestales maderables y de los productos forestales no maderables ("menores") en una hectárea de bosque y muestra que los ingresos netos derivados de la explotación sostenida de estos productos menores es de dos a tres veces mayor que los ingresos derivados de la transformación del bosque para producir productos maderables.

Según este estudio, el valor presente neto (VPN) de los ingresos netos provenientes de productos forestales menores (frutas y látex) ascienden a US\$ 6,330 por hectárea, mientras que el ingreso neto proveniente de productos forestales maderables para la misma hectárea cosechada de una sola vez asciende a US\$ 1,000. Si esa biomasa maderable se cosechara de manera sustentable, el VPN sería US\$ 490. No obstante, una estrategia de uso sustentable que combine productos forestales maderables y productos forestales menores arrojaría unos ingresos netos cuyo VPN sería de US\$ 6,820. Este estudio pionero deja en claro que los beneficios asociados al manejo sustentable de los recursos del bosque exceden largamente a aquellos asociados a la conversión del bosque para producir

¹⁰ Al parecer no se ha publicado el trabajo pormenorizado de estos autores. Nosotros hemos consultado la versión de la revista inglesa *Nature*, cuya referencia se encuentra en la bibliografía.

madera exclusivamente.

Un artículo preparado por Agreda y Espinosa (1991) discute la relevancia del desarrollo sustentable entre los pequeños agricultores colonos de la selva amazónica baja, cerca de Iquitos nuevamente, e indica que la sustentabilidad¹¹ es incompleta si no se incorpora la rentabilidad económica y la lógica social de funcionamiento que garanticen la reproducción del sistema. Los autores se concentran en un elemento constitutivo de la sustentabilidad: el productor como tomador de decisiones y manejador de los recursos naturales. En su trabajo pretenden demostrar que el pequeño productor es un agente dinámico que desarrolla un conjunto de estrategias de protección de los escasos recursos con que cuenta.

En efecto, a pesar de la utilización de un supuesto algo fuerte¹², los autores nos alcanzan evidencias de que la rotación del suelo (cultivo intensivo-purma) es una práctica que controla eficazmente la degradación del suelo. El pequeño productor combina la maximización de la satisfacción de las necesidades básicas familiares con la minimización de la degradación de sus recursos, a través de la rotación, de la búsqueda permanente de cultivos y asociaciones que le brinden el mayor rendimiento, el mantenimiento de una reserva de bosque primario y el uso marginal de suelos pobres.

Hay que resaltar que esta constatación de Agreda y Espinosa difiere radicalmente de la versión contrastada, aceptada y difundida por estudiosos de reconocida autoridad, tales como Dourojeanni y Fearnside, quienes señalan como causante principal del deterioro ambiental en la Amazonía a los pequeños agricultores¹³.

¹¹ Recogen la definición de Conway, aunque traducen sustainable development por desarrollo sostenido.

¹² Ante la imposibilidad de hacer un seguimiento de una o varias parcelas desde su estado de bosque primario hasta su posterior uso para fines agrícolas a lo largo del tiempo, los autores optaron por comparar diferentes estados de uso del suelo (bosque primario, cultivos intensivos y permanentes y purmas de diferente antigüedad) en un mismo espacio de tiempo, i.e., realizaron un análisis de la fertilidad del suelo de manera sincrónica, registrando en un mismo momento el estado químico del suelo y capa de humus de diferentes parcelas. He aquí el supuesto crucial que los propios autores reconocen de manera explícita: el análisis sincrónico obliga a hacer abstracción de las diferencias específicas de los suelos.

¹³ La literatura económica acerca de los problemas de degradación ambiental también señala que los pequeños agricultores son los principales autores de la degradación de suelos en la Amazonía. Véase, por ejemplo, el artículo de D. Southgate (1990) cuyas referencias figuran en la bibliografía.

Adelantando algunas conclusiones sobre la experiencia del sistema de manejo forestal en fajas del Palcazu, podemos mencionar que en base a los datos recopilados para el año inicial se obtuvo un ingreso neto negativo del orden de US\$ -123, producto de que el costo por hectárea bajo el sistema de fajas ascendía a 5,614.89 dólares, mientras que el ingreso bruto por hectárea se elevaba a 5,491.83 dólares. Por lo tanto, el ingreso neto por hectárea durante el período inicial era de -123.06 dólares. Este beneficio negativo se refiere sólo al año 1 del horizonte temporal -que para nuestro caso fue 1991- incluye los costos fijos propios del inicio de toda inversión y no considera las ganancias del manejo silvicultural, que empiezan a verse a partir del año 40 (Cfr. Cuadro Nº VI.1.3). Con estas modificaciones, los estimados de beneficios se elevan considerablemente y señalan que para un horizonte de 40 años, el VPN descontado al 10% equivale a 53,586.61 dólares por hectárea, con ingresos netos por hectárea que pueden acercarse a la suma de 20,000 dólares.

Con respecto al sistema de manejo forestal en fajas, que ha consistido la parte central del componente forestal del Proyecto Pichis-Palcazú, podemos señalar a manera de introducción que constituye en esencia una estrategia de aprovechamiento del bosque amazónico que imita el proceso de regeneración natural del bosque mediante la apertura de franjas estrechas y alargadas, al interior de las cuales se procura el aprovechamiento integral de la biomasa forestal. Después de la cosecha, la faja es dejada en purma a fin de que se regenere de manera natural, tal como sucede cuando un árbol muere y cae, arrastrando consigo un número mayor de árboles más pequeños, dando origen a una faja natural, que con el paso de los años volverá a ser productiva.

La investigación que proponemos es teóricamente atractiva si consideramos que permite elaborar una discusión en torno a la definición -o redefinición- del término Desarrollo Sustentable⁴, el cual tiene un rol importantísimo en la agenda ambiental para el futuro inmediato.⁵

Por otro lado, el estudio se aplica a un caso que es quizás uno de los proyectos que más atención ha recibido en el ámbito de la Amazonía peruana -a nivel de apoyo estatal, internacional y de entidades no gubernamentales, en términos de apoyo financiero y científico-. El Proyecto Pichis-Palcazú, dentro del cual se ubica la experiencia del sistema de fajas, ha recibido apoyo financiero del gobierno peruano, del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica; y apoyo para su implementación y conducción a nivel técnico y administrativo de los dos gobiernos antes mencionados y de entidades privadas, tales como el Centro Científico Tropical, Ronco Consulting Corporation, la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), entre otras.

⁴ A lo largo del presente documento usaremos el término desarrollo sustentable por ser el que más ha calado en el actual discurso ambiental, aunque el significado del término equivale al de desarrollo sostenible.

⁵ En los trabajos de H. Daly (1990) y D. Pearce (1990) se puede encontrar una revisión de la importancia que ha cobrado el término Desarrollo Sustentable en el debate ambiental contemporáneo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO.-

La investigación, como ya hemos señalado, pretende discutir dos cuestiones fundamentales -la sustentabilidad y la rentabilidad en el aprovechamiento de los recursos existentes en el bosque amazónico- desde dos perspectivas, que a continuación detallamos.

II.1. NIVELES DE ANALISIS.-

II.1.1. Un primer nivel de discusión se desarrollará en el plano conceptual, al intentar:

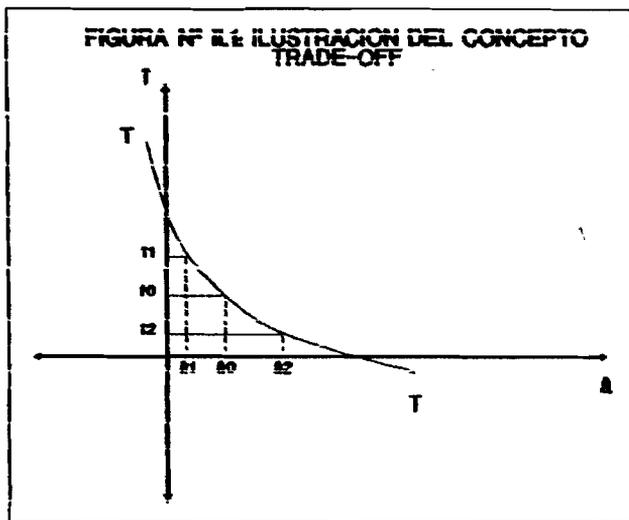
- a) dilucidar el concepto de Desarrollo Sustentable, apuntalándolo con conceptos provenientes de la Teoría Económica;
- b) discutir las interrelaciones entre sustentabilidad y rentabilidad.
- c) descubrir los "trade-offs" relevantes para el estudio y manejo adecuados de los recursos del bosque tropical para beneficio sostenido de las poblaciones locales.

Valdría la pena detenernos un instante en la definición del término trade-off, puesto que será un concepto recurrente a lo largo de toda nuestra investigación. Este término de origen inglés carece de traducción precisa¹⁴, aunque podemos intentar aproximarnos a una traducción si pensamos en términos como "dilema" o "disyuntiva". Sin embargo, la idea por ellos transmitida no es del todo similar al significado de trade-off. Mientras que los términos sugeridos aluden a una relación excluyente, i.e., "o uno o lo otro", el término inglés hace referencia a una disyuntiva que recorre un *continuum* que abarca la disyuntiva excluyente (o uno o lo otro) y una relación de balance del tipo "un poco de esto a cambio de lo otro".

¹⁴ carencias de este tipo son comunes en la literatura económica en nuestro idioma.

Sería adecuado ilustrar este concepto apelando a un tipo de relación que, se asume, existe entre el crecimiento económico, por un lado, y la conservación de los recursos naturales y la calidad del medio ambiente, por el otro, en tanto metas socialmente deseables. Diversos autores (Cfr., por ejemplo, D. Pearce y J. Warford: 1990, capítulo 1; D. Pearce, E. Barbier y A. Markandya, 1990: pp. 17-18; C. Tisdell: 1988, p. 380) mencionan que tradicionalmente se ha visto esta relación como una de incompatibilidad.¹⁵

Ilustramos este concepto con ayuda de la Figura Nº II.1, en cuyos ejes vertical y horizontal medimos, respectivamente, la tasa de crecimiento de los beneficios económicos derivados de la explotación forestal (\hat{i}) y la tasa de crecimiento de la calidad ambiental del bosque (\hat{a}), que para fines prácticos podemos identificar con la biomasa forestal¹⁶. Dada una relación de tipo trade-off



entre crecimiento económico y mejora de la calidad ambiental, se plantearía que para obtener un cierto aumento en la tasa de crecimiento de uno de los objetivos hay que sacrificar un poco del otro. En la Figura Nº II.1 se grafica tal relación con un paso de \hat{i}_0 a \hat{i}_1 (variación positiva en la tasa de crecimiento de la rentabilidad de la explotación forestal), que implica una disminución en la tasa de crecimiento de la calidad ambiental (indicada por el paso de \hat{a}_0 a \hat{a}_1) medida en unidades físicas de biomasa forestal. Obviamente, el trade-off funciona en el sentido inverso, i.e., cuando aumentar la tasa de crecimiento de la calidad ambiental (de \hat{a}_0 a \hat{a}_2) implica una disminución en la tasa de crecimiento del rendimiento económico (indicada por el paso de \hat{i}_0 a \hat{i}_2).

¹⁵ Incluso Pearce y Warford (1990, capítulo 1) han establecido una cronología de las actitudes hacia los problemas ambientales a partir de la relación entre ambos objetivos.

¹⁶ Tal sería el caso del sistema de manejo forestal en fajas realizado en el valle del Palcazu.

Adicionalmente, como veremos más adelante, en algunos casos este trade-off puede conducir a situaciones de imposibilidad de la existencia de un desarrollo sustentable.

II.1.2. El segundo nivel de discusión pertenece a un plano más bien práctico. En este nivel de la investigación discutiremos la sustentabilidad y la rentabilidad de uno de los componentes del Proyecto Palcazú: el sistema de manejo forestal en fajas.

Con esta investigación esperamos haber aportado a la discusión acerca de la definición del término Desarrollo Sustentable, dándole un enfoque novedoso y llamar la atención de los investigadores sociales, sobre todo los economistas, acerca de la importancia del tema.

A fin de entender mejor el contenido de los objetivos que perseguimos con la presente investigación convendría adelantar algunas ideas incluidas en la discusión acerca del concepto de sustentabilidad.

Para comenzar, nos parece conveniente establecer una tipificación de definiciones de Desarrollo Sustentable, que distinga esencialmente entre definiciones de carácter ecológico, económico y una definición nuestra, que pospondremos hasta la sección referida a la contrastación de nuestra hipótesis.

II.2. UNA CLASIFICACION DE DEFINICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE.-

II.2.1. Definiciones Ecológicas.- Este grupo de definiciones no ha sido ensayado necesariamente desde la disciplina ecológica, pero en nuestro concepto presentan un notorio sesgo hacia la valoración de las cuestiones ambientales sobre las económicas.

II.2.1.1 De acuerdo con la Estrategia Mundial para la Conservación, el desarrollo

económico sustentable¹⁷ requiere de:

i) el mantenimiento de los procesos ecológicos y sistemas de los que depende la vida, tales como la fotosíntesis, la regeneración y protección de los suelos, el reciclaje de nutrientes y la pureza del agua.

ii) la preservación de toda la gama del material genético de los organismos vivos.

iii) la utilización sustentable de especies y ecosistemas (en particular la fauna silvestre) que constituyen la base de las comunidades rurales y de importantes industrias.

Esta definición adolece de ciertos vacíos referidos a los trade-offs que existirían entre las generaciones presentes y las futuras; además, no precisa con claridad el horizonte de planeamiento. Por otro lado, ¿Cómo hacer operativo todo este manejo de buenas intenciones a fin de asegurar la consecución de un desarrollo sustentable?. Una objeción más: los tres requerimientos tienen carácter de obligaciones absolutas, i.e., no admiten la posibilidad de la consideración de los *pros* y los *contras* de cada uno de ellos. Un economista podría preguntarse, legítimamente, si cabría la posibilidad de que los costos de alcanzar alguno (o algunos) de los requerimientos arriba mencionados supere sus beneficios, y, de suceder así ¿qué propondrían los autores de la Estrategia Mundial para la Conservación?

No queremos desconocer que ya se ha planteado este tipo de preguntas y que se ha intentado, incluso, darles respuesta. Pero hay que reconocer que hasta hace muy poco no se había progresado en los debates acerca de los trade-offs y la consideración de los costos de oportunidad involucrados en el tratamiento de los problemas ambientales.

¹⁷ La versión en español de la Estrategia Mundial para la Conservación traduce Sustainable Development como Desarrollo Sostenido. Nosotros usaremos el término Desarrollo Sustentable, aún cuando la versión oficial en español del texto no lo emplee (Cfr. UICN, PNUMA, WWF: 1980 [versión española]).

II.2.1.2. Por su parte, el Worldwatch Institute sugiere seis pasos con el objeto de alcanzar una **sociedad sustentable** (citado en C. Tisdell, 1988):

i) Asegurar que el crecimiento de la demanda de trabajo iguale al crecimiento de la oferta de trabajo.

ii) Proteger las tierras de cultivo contra la erosión.

iii) Reforestar la tierra.

iv) Aumentar el ritmo del reciclaje (de desperdicios).

v) Conservar la energía.

vi) Aumentar la explotación (racional) de los recursos renovables con respecto de los no renovables.

Nuevamente es aplicable la crítica referida al carácter de obligaciones absolutas de estas prescripciones. Uno podría, con justa razón, preguntarse si la intervención es la única manera de conseguir un desarrollo sustentable. Además, como veremos más adelante, uno podría plantear si es necesario sólo el impulso inicial de parte del gobierno para que luego se alcance, por acción de las libres fuerzas del mercado, el desarrollo sustentable, o si la intervención estatal es siempre necesaria para mantener el desarrollo sustentable. Estos aspectos no quedan cubiertos por el esquema del Worldwatch Institute.

II.2.1.3. Gordon Conway es uno de los ecólogos más citados en los trabajos acerca del tema del desarrollo sustentable¹⁸. Conway se concentra en el estudio de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas y propone cuatro criterios básicos para su evaluación:

i) Alta productividad física o económica.

¹⁸ Cfr. por ejemplo, C. Tisdell, 1988; D. Pearce, E. Barbier y A. Marxandya, 1990; D. Pearce y Sh. Freeman (1991); V. Agreda y C. Espinosa, 1991.

ii) Estabilidad de la productividad.

iii) Sustentabilidad del rendimiento físico o económico.

iv) Distribución equitativa de los beneficios derivados de la actividad productiva.

Este concepto de sustentabilidad de Conway tiene que ver con la propensión de un sistema a mantener la productividad y resistirse al colapso bajo una situación de presión, i.e., se refiere a la solidez o viabilidad continua de un sistema¹⁹. De acuerdo con estos criterios se puede establecer, por ejemplo, que la agricultura industrializada podría ser altamente productiva pero estar sujeta a alto riesgo en razón de ser cada vez más dependiente de una base genética más estrecha.

El propio Conway afirma que los sistemas agrícolas tradicionales son altamente sustentables en comparación con los sistemas modernos. En contrapartida, estos últimos son más productivos que los primeros. Esto es una generalización que presenta excepciones y no debe tomarse como regla infalible. Así, Conway señala la conveniencia de realizar evaluaciones específicas para diversas situaciones.

El enfoque de Conway es todavía insuficiente, según Tisdell (1988), debido a que es más cualitativo que cuantitativo, no presenta un criterio para comparar la conveniencia de diferentes flujos de ingreso a lo largo del tiempo, no señala los trade-offs necesarios en la toma de decisiones ni quién debe tomar la decisión. Por ejemplo -dejando de lado la situación teóricamente trivial de la certeza en la ocurrencia de una presión desarticuladora del sistema²⁰ - si la ocurrencia de presiones hacia el colapso del sistema fuera incierta, no hay en el enfoque de Conway reglas acerca de la toma de decisión.

¹⁹ Para resumir los argumentos de Conway nos estamos basando fundamentalmente en el trabajo de Tisdell (1988), aunque vale la pena resaltar que en los trabajos de Agreda y Espinosa (1991) y Pearce, Barbier y Markandya (1990) también hay referencias acerca de este concepto de sustentabilidad. Pearce et al. (1990) mencionan que el enfoque de Conway ha sido aplicado en proyectos de desarrollo en algunos países subdesarrollados.

²⁰ En cuyo caso la preservación es una conclusión evidente.

Adicionalmente, nos dice Tisdell respecto del enfoque de Conway, el factor que afecta la sustentabilidad es exógeno al sistema agrícola, obviando de esta manera la posibilidad -real- de que existan factores desfavorables de carácter endógeno. Finalmente, la crítica de Tisdell se dirige a la relación entre sustentabilidad, de un lado, y la teoría de catástrofes y equilibrio: ¿Acaso la sustentabilidad implica un único punto de equilibrio estable? ¿O es que implica más de un único equilibrio, lo cual abre las posibilidades de que algunos equilibrios sean intrínsecamente inestables? ¿Será que una vez llegados a un nivel de desajustes éstos son irreversibles?

La conclusión de Tisdell es que se requiere un mayor esfuerzo mental a fin de aclarar conceptualmente la sustentabilidad, su cuantificación y la forma de decidir acerca de ella.

II.2.2. Definiciones Económicas.-

II.2.2.1. Herman Daly, uno de los economistas más radicales respecto de las prescripciones ortodoxas²¹ de la economía para solucionar los problemas ambientales, ha propugnado por muchos años el establecimiento de una economía de equilibrio estacionario (*steady state economy*) en la que se anule el crecimiento -poblacional, económico y del consumo- de manera que el consumo *per capita* sea estabilizado (H. Daly, 1973). Tal medida de política resolvería el trade-off existente entre la consecución del máximo bienestar de las personas (ingreso *per capita*) y la reproducción de la especie humana. Ultimamente, este autor ha estado desarrollando una teoría del desarrollo sustentable, el cual define como "desarrollo sin crecimiento [económico]" donde:

a) "crecimiento significa incremento en el tamaño [de la economía] por adición de materiales a través de la asimilación o el incremento (i.e., incremento cuantitativo).

²¹ Herman Daly es director asociado de la revista *Ecological Economics*, publicación encargada de difundir las ideas y planteamientos de la *International Society for Ecological Economics* y se desempeña como Senior Advisor del Departamento Ambiental del Banco Mundial.

b) desarrollo significa expansión o realización de las potencialidades; llevándolas gradualmente hacia una situación más plena, mayor o mejor (i.e., incremento cualitativo)" (Daly, 1990; p. 12).

Daly critica el uso indiscriminado del término desarrollo sustentable al punto de hacerlo significar casi cualquier cosa que sea buena. Esta crítica apunta a la pérdida del poder analítico del concepto.

Un punto extraordinariamente controversial del planteamiento de Daly se refiere a la pobreza, respecto de la cual nos dice que si bien su eliminación constituye "algo bueno" no necesariamente es una característica definitiva del desarrollo sustentable. En una frase muy elocuente el autor llega a afirmar que la "pobreza ha demostrado ser más sustentable que la riqueza" (Ibíd.; p. 12). Daly señala que el desarrollo sustentable tal como él mismo lo define (i.e., desarrollo sin crecimiento) no es suficiente para aliviar la pobreza actual y que un serio intento de erradicarla requiere de un proceso distributivo más justo y del control poblacional.

De manera que una definición de desarrollo sustentable que implique la eliminación de la pobreza establecería que "el desarrollo sustentable es un desarrollo sin crecimiento del 'throughput' acompañado de un proceso de control poblacional y de redistribución de la riqueza" (Ibíd., p. 13). Es preciso aclarar que throughput es un término que hace alusión al flujo de recursos de baja entropía provenientes de la naturaleza (inputs) que pasan por transformaciones en la esfera de la producción y del consumo y que retornan a la naturaleza en forma de residuos (outputs) sea para acumularse o para ser tomados por los ciclos biogeoquímicos y reconvertidos a través de la acción de la energía solar en estructuras de baja entropía utilizables por la actividad económica.

Daly se lamenta de que esta prescripción haya sido dejada de lado tanto por los políticos como por los economistas y que, en cambio, se haya tomado al crecimiento como la cura básica de la pobreza. Argumenta este autor que esta propuesta es contraria a los principios de la lógica y de la biofísica y que lo único que la sustenta son criterios de orden político. Incluso el Informe Bruntland es objeto de sus críticas, en tanto -según este autor- no consigue

distinguir entre crecimiento y desarrollo. La premisa de este informe es que aún se puede crecer hasta el nivel en que se obtenga un nivel de riqueza suficiente para remediar la pobreza. El problema con esta premisa es que se asume que el crecimiento aún puede generar riqueza, cuando éste es el punto a ser discutido, i.e., ¿será que ya hemos alcanzado -o sobrepasado- el nivel óptimo de la escala de la economía de modo que cualquier crecimiento adicional no haga más que empobrecernos y nos haga estar en posesión de una menor base material a ser compartida con los pobres? En una crítica aún más cáustica, Daly llega a afirmar que uno de los problemas que esta prescripción pretende "evitar" es el de la distribución.

II.2.2.2. Clem Tisdell establece una réplica a los primeros trabajos de Daly (1973) afirmando que incluso bajo una economía de equilibrio estacionario es posible que no todas las especies vivientes queden a salvo de una eventual extinción, sea por causas endógenas o exógenas. Tal eventualidad incluye a la propia especie humana, la cual, viviendo en un hipotético equilibrio estacionario, podría, en un momento de arrebató belicista, enfrascarse en una guerra nuclear que acabe con su paraíso antropocéntrico y que concluya en su autodestrucción (Tisdell, 1988). Esta discusión revela el carácter moral que involucra el concepto de desarrollo sustentable.

A pesar de no establecer una definición propia de desarrollo sustentable, Tisdell se cuestiona si es o no razonable pensar que existe entre los países en desarrollo, respecto de los desarrollados, una tendencia más marcada a favorecer los proyectos o sistemas productivos sustentables. Y se responde que tal pregunta no tiene una fácil respuesta *a priori*. En primer lugar porque, debido a sus bajos ingresos, puede esperarse que los habitantes de los países subdesarrollados tengan una alta preferencia temporal por el consumo presente respecto del consumo futuro -i.e., consumir hoy antes que conservar los recursos para las futuras generaciones-. En segundo lugar porque, las altas tasas de interés existentes en estos países atentan contra la promoción de estrategias conservacionistas. Además, hay estudios que señalan que en un estado rezagado de desarrollo, estos

países prefieren tomar el riesgo ambiental en procura del crecimiento económico.²²

No obstante, también existen fuerzas al interior de estos países que pueden hacer más apropiados los sistemas productivos sustentables o que, por lo menos, pueden estimular actitudes de aversión frente al riesgo de adoptar estrategias no sustentables.

II.2.3. Un intento de definición neoclásica de desarrollo sustentable²³.-

No hemos tenido acceso directo a ninguna definición neoclásica de desarrollo sustentable; sin embargo, Daly menciona que ha habido algunos intentos de definir el concepto desde esta escuela. La definición que menciona y critica es la que formula J. Pezzey²⁴. Las críticas a esa definición se basan en algunos problemas operativos del enfoque neoclásico:

i) La utilidad, como lo afirmaron los neoclásicos primigenios, no se mide cardinalmente; a lo más, se puede establecer una medición ordinal de diferentes niveles de utilidad.

ii) De acuerdo con i) la utilidad no puede sumarse.

iii) El valor presente de la utilidad futura es aún más difícil de conocer y de medir en razón de que requiere de una tasa de descuento desconocida.

Daly acepta que con un número determinado de supuestos respecto de la naturaleza de las funciones de producción y de utilidad se puede derivar algunas reglas

²² Hay referencias en la página 380 del artículo que estamos tomando como fuente (Tisdell, 1988).

²³ Esta sección es el fruto de reuniones sostenidas con el Dr. Gerardo Jacobs, investigador de FLACSO-Sede Ecuador, quien de manera generosa ha brindado su tiempo y agudeza mental para la revisión y la ampliación del alcance conceptual del proyecto inicial. La idea germinal de desarrollar un modelo neoclásico que explique el desarrollo sustentable fue de Gerardo, así como los planteamientos centrales del modelo; los errores y omisiones aquí presentados son de mi entera responsabilidad.

²⁴ "Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development". World Bank, Environmental Department, Working Paper No 15, March, 1989. (Citado en Daly (1990), p. 14).

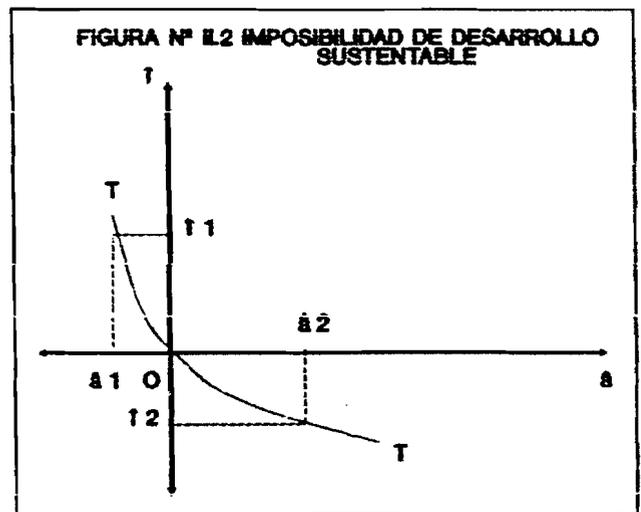
operativas respecto del uso de los recursos, reglas que pueden o no ser físicamente factibles. Sin embargo, afirma que parece mucho más simple y más concreto definir la sustentabilidad en términos biofísicos y tratarla como una restricción de la maximización de la utilidad en los modelos neoclásicos. El grado en que esta restricción sea limitante dependerá del grado de sustituibilidad en la producción entre el capital industrial y el capital natural.

Hemos decidido intentar -a manera de ejercicio mental- una definición neoclásica de desarrollo sustentable. Para ello partimos de considerar dos posibles situaciones en la relación entre el crecimiento económico y la mejora de la calidad ambiental, en tanto metas u objetivos compatibles o incompatibles.

a) Definición de Desarrollo Sustentable a partir de la Incompatibilidad entre Crecimiento Económico y Conservación²⁵.-

Consideremos dos posibilidades al interior de esta situación:

a.1) Incompatibilidad Fuerte.-
 ocurre cuando es imposible aumentar la tasa de crecimiento económico sin disminuir el nivel absoluto de la calidad ambiental, i.e., estamos hablando no sólo de disminuir la tasa de crecimiento de la calidad del medio ambiente, sino de hacerlo hasta el punto de provocar sobre ella un deterioro absoluto. Esta definición se aclara con ayuda de la Figura Nº II.2, en cuyo eje vertical medimos la tasa

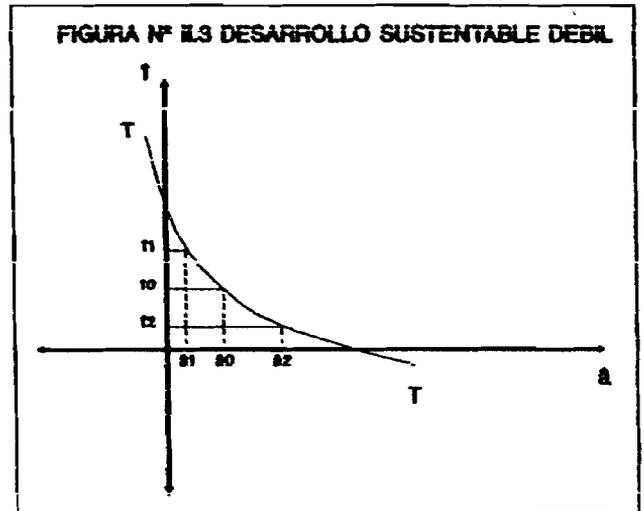


de crecimiento económico, \hat{i} , que puede indicar el crecimiento del Producto Interno Bruto o del ingreso *per capita* o cualquier otro indicador económico;

²⁵ Entenderemos por conservación no sólo el mantener intacto el stock de "capital natural", i.e., la base de recursos naturales; sino, también, la posibilidad de que dicha base se expanda.

mientras que en el eje horizontal medimos la tasa de crecimiento de la calidad ambiental, \hat{a} , que puede indicar, para cada caso particular, calidad del aire, calidad del agua, stock de recursos naturales -digamos, biomasa forestal, biomasa animal-, etc.. En dicha Figura se puede apreciar que, partiendo de una situación inicial, indicada por 0 -en el origen o cruce de los ejes-, una variación positiva en la tasa de crecimiento económico (\hat{i}) hacia un nivel como \hat{i}_1 , por ejemplo, estará necesariamente acompañada por un decrecimiento absoluto de la calidad ambiental, reflejado en el signo negativo de su tasa de crecimiento (\hat{a}_1 se encuentra en la sección negativa del eje horizontal). Evidentemente, también es imposible incrementar la calidad ambiental sin provocar un deterioro absoluto de las condiciones económicas, como puede verse en el punto (\hat{a}_2, \hat{i}_2) .

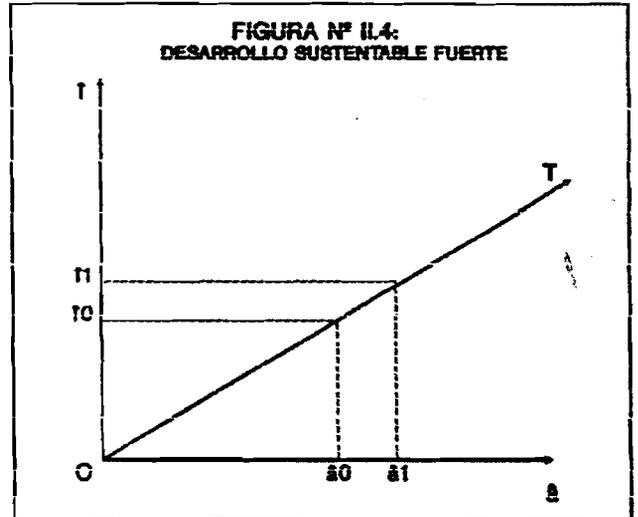
a.2) Incompatibilidad Débil.- ocurre cuando alcanzar uno de los objetivos señalados implica disminuir la tasa de crecimiento del otro objetivo, sin que se produzca una disminución en términos absolutos. Es decir, cuando, por ejemplo, aumentar la tasa de crecimiento de la economía implica una reducción de la tasa de crecimiento de la calidad ambiental, sin que esto signifique un deterioro de la calidad del medio ambiente en términos absolutos. En la Figura Nº II.3 volvemos a medir la tasa de crecimiento económico, \hat{i} , en el eje vertical y la tasa de crecimiento de la calidad ambiental, \hat{a} , en el eje horizontal. A diferencia de la Figura anterior, en esta Figura la curva TT, que señala la existencia del trade-off entre el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente, se ha desplazado hacia la zona superior derecha -Cuadrante I-, con lo que se abre la posibilidad de que una elevación de la tasa de crecimiento económico -graficada por el paso de \hat{i}_0 a \hat{i}_1 - esté acompañada por una disminución en la tasa de crecimiento de la calidad ambiental -representada por el paso de \hat{a}_0 a \hat{a}_1 - sin que dicha tasa se haga negativa, i.e., sin que se observe una disminución en el nivel absoluto de la calidad ambiental, que corresponde a la sección negativa del eje horizontal. Sólo



términos absolutos. En la Figura Nº II.3 volvemos a medir la tasa de crecimiento económico, \hat{i} , en el eje vertical y la tasa de crecimiento de la calidad ambiental, \hat{a} , en el eje horizontal. A diferencia de la Figura anterior, en esta Figura la curva TT, que señala la existencia del trade-off entre el crecimiento económico y la conservación del medio ambiente, se ha desplazado hacia la zona superior derecha -Cuadrante I-, con lo que se abre la posibilidad de que una elevación de la tasa de crecimiento económico -graficada por el paso de \hat{i}_0 a \hat{i}_1 - esté acompañada por una disminución en la tasa de crecimiento de la calidad ambiental -representada por el paso de \hat{a}_0 a \hat{a}_1 - sin que dicha tasa se haga negativa, i.e., sin que se observe una disminución en el nivel absoluto de la calidad ambiental, que corresponde a la sección negativa del eje horizontal. Sólo

bajo esta segunda forma de incompatibilidad es posible la existencia de un desarrollo sustentable, pues aún cuando en términos de tasas de crecimiento los objetivos de orden económico y ambiental sean incompatibles, es posible la compatibilidad en términos absolutos. Definimos esta situación como una de desarrollo sustentable débil.

b) Definición de desarrollo sustentable a partir de la Compatibilidad entre crecimiento y conservación.- en este caso se observa que conseguir uno de los objetivos -en términos relativos y/o absolutos- implica necesariamente la consecución del otro objetivo. Esto es lo que se está planteando en la nueva era del crecimiento económico a partir de autores, como ya hemos mencionado, de tan distintas posiciones metodológicas e ideológicas como Osvaldo Sunkel, David Pearce, Edward Barbier, Anil Markandya, y los



autores del Informe Bruntland. La Figura Nº II.4 es semejante a las anteriores, en tanto mide las tasas de crecimiento de la economía y de la calidad ambiental en los ejes vertical y horizontal, respectivamente. Sin embargo, la diferencia central respecto de las anteriores figuras radica en el cambio en la pendiente. En este caso el signo de la pendiente, que señala el sentido de la relación entre las metas económica y ambiental, es positivo. Una explicación de esta relación es que los recursos ambientales pueden ser insumos necesarios para la actividad económica y porque la buena calidad ambiental es necesaria para el bienestar físico y mental de los individuos, lo que, a su vez afecta su productividad. En esta situación, el paso de \hat{i}_0 a \hat{i}_1 a lo largo del eje vertical, en la Figura Nº II.4, aseguraría un incremento en la calidad ambiental que se mediría por el paso de \hat{a}_0 a \hat{a}_1 , a través del rayo OT.

Un análisis más profundo de estas definiciones indicaría cuáles son los parámetros que mueven las curvas. A primera vista, el principal parámetro que está detrás de este modelo sería la tecnología: podemos pensar en un cambio

tecnológico que sea a la vez limpio y que eleve la productividad por unidad de recurso. Cabe destacar que dentro del modelo aquí presentado es factible la participación del estado en tanto promotor de políticas ambientalmente sanas -por ejemplo, otorgar incentivos para conseguir cambios hacia tecnologías más limpias-. Esta posibilidad da pie para preguntarse, de un lado, si la participación del estado es necesaria por una única vez de manera que, con posterioridad, las propias fuerzas de mercado se encarguen de perpetuar el "desarrollo sustentable débil". De otro lado, cabría la posibilidad de que la participación del estado sea permanente a fin de conseguir el objetivo señalado.

Este modelo parece tener relevancia analítica para el estudio de problemas como la destrucción de la capa de ozono²⁶, donde podría pensarse que la situación inicial era una de incompatibilidad fuerte o de imposibilidad del desarrollo sustentable, seguida de una situación en que la gravedad del problema obligó a un grupo de países responsables de la mayor parte de las emisiones de gases CFC (Clorofluorocarbonos) a reunirse para firmar un tratado sobre el control y la reducción de tales emisiones -nos referimos al Tratado de Montreal, de 1989-. Aunque no contamos con los datos relevantes para contrastar esta aplicación, es factible pensar que como resultado de los acuerdos de este Tratado se consiguiera un cambio desde una situación de imposibilidad de Desarrollo Sustentable (Figura Nº II.2) hacia una de Desarrollo Sustentable Débil (Figura Nº II.3). Y no parece muy descabellado pensar que en el mediano plazo, la situación será la descrita por la Figura Nº II.4.

II.2.4. ALGUNAS DIGRESIONES ECONOMICAS SOBRE EL DESARROLLO SUSTENTABLE.-

La tasa de descuento utilizada para la actualización de flujos de ingresos y egresos a lo largo de un horizonte de planeamiento constituye un punto siempre citado en la discusión acerca del trade-off intergeneracional (¿Consumir hoy o dejar un mayor stock de recursos para las generaciones venideras?). Es cierto que de acuerdo con el análisis Costo-Beneficio no se puede establecer la sustentabilidad *per se* de un proyecto de desarrollo determinado. Esta dependerá,

²⁶ El Dr. Carlos Larrea, profesor e investigador de FLACSO-Ecuador, sugirió esta aplicación; sin embargo, nuevamente me declaro enteramente responsable de la interpretación que estoy presentando de dicha sugerencia.

esencialmente, de la tasa de descuento empleada. Así, de acuerdo con el análisis Costo-Beneficio, un proyecto que produzca rendimientos duraderos podría ser desechado enfrentado a otro de perfil más "cortoplacista" en razón de un menor valor presente neto, resultado que depende de la tasa de descuento empleada en la actualización de los flujos de costos y beneficios.

Para ilustrar mejor la idea que estamos exponiendo, tomemos el caso de una especie cualquiera, el ocelote amazónico -por ejemplo- y supongamos que la tasa de crecimiento del valor del stock de su especie sea menor que la tasa de interés y que "cosecharlo", i.e., cazarlo, implique costos mínimos. Entonces, será económicamente racional cosechar todo el stock ya mismo.

Esta prescripción sería, sin embargo, el resultado de una evaluación espúrea si no incluimos los beneficios y costos sociales y ambientales asociados a la conservación y la depredación de la especie.

Es decir, la aplicación inadecuada del análisis costo-beneficio puede señalar que la sustentabilidad no es en sí una virtud y puede llevarnos a concluir que sería óptimo manejar un sistema de modo no sustentable.

El ejemplo anterior puede ser ilustrado de manera un poco más formal, recurriendo a los fundamentos de la economía de recursos naturales. Comencemos especificando la siguiente notación:

g = tasa de crecimiento del valor del stock de la especie

r = tasa de interés de mercado o tasa de descuento

B_{vt} = valor de cazar y vender el stock de ocelotes calculado en el momento t

B_t^c = valor de conservar el stock de ocelotes calculado en el momento t

Primera opción: cazar el stock de ocelotes y venderlo

$$B_t^v = B_0^d (1+r)^t$$

De acuerdo con esta ecuación, el valor de la venta medido en el momento t equivale al precio inicial recibido por el cazador -en el momento 0- multiplicado por un factor de valorización cuyos parámetros son la tasa de interés (r) y el tiempo (t). De manera que si medimos el valor en el momento 2, el resultado será:

$$B_2^v = B_0^d (1+r)^2$$

Segunda opción: conservar la especie porque su stock tiene valor

$$B_t^c = B_0^c (1+g)^t$$

Esta ecuación nos dice que el valor de conservar la especie medido en el momento t equivale al valor en el momento 0 multiplicado por un factor de valorización cuyos parámetros son la tasa de crecimiento del valor de dicho stock (g) y el tiempo (t).

Si nos proponemos comparar ambos valores, tendríamos:

$$B_t^v \stackrel{?}{=} B_t^c$$

$$B_0^v (1+r)^t \stackrel{?}{=} B_0^c (1+g)^t$$

Y si, para simplificar la exposición, suponemos que los valores iniciales de venta y de conservación, B_0^v y B_0^c , son iguales -supuesto que podemos relajar sin ninguna consecuencia en términos analíticos-, que el horizonte de planificación es idéntico para ambas opciones, entonces, tendremos que los valores iniciales y los exponentes "t" se eliminan, quedando la comparación reducida a:

$$1+r \stackrel{?}{=} 1+g, \text{ es decir,}$$

$$r \stackrel{?}{=} g,$$

de donde se deduce que, dados los supuestos expresados arriba, los valores de

cada una de las opciones de uso del stock de ocelotes dependerá de la tasa de interés y de la tasa de crecimiento del valor de dicho stock. De manera que:

i) si $r < g$, entonces $B_t^v < B_t^c$, es decir, si la tasa de interés es menor que la tasa de crecimiento del valor del stock, entonces será preferible conservar el stock de la especie, pues su valor descontado será mayor.

ii) si $r = g$, entonces $B_t^v = B_t^c$, es decir, si ambas tasas son iguales será indiferente seguir cualquiera de las estrategias u opciones.

iii) si $r > g$, entonces $B_t^v > B_t^c$, esta relación reproduce la situación del ejemplo que mencionábamos inicialmente, i.e., cuando la tasa de interés excede a la tasa de crecimiento del valor del stock de la especie, la prescripción sería seguir la opción de cazar y vender todo el stock, pues así maximizamos el beneficio.

Esta exposición evidencia el papel crucial que corresponde a la determinación de la tasa de interés en las estrategias de conservación. Una crítica adicional al análisis costo-beneficio se centra en la consideración de una tasa de descuento constante para el período de análisis, cuando sabemos que la tasa de interés de mercado -i.e., el parámetro que indica el costo de oportunidad de la inversión- es variable en el corto plazo y lo es más en el largo plazo, que es la situación de los proyectos de manejo de recursos naturales, como el sistema de fajas del Palcazu.

Entre los autores que más atención están brindando a la correcta valoración de la vida salvaje y los recursos naturales existentes en el bosque tropical se encuentra David Pearce. Una medida general de política recomendada por Pearce (1991) consiste en poner en práctica incentivos diseñados de manera que se consiga integrar los beneficios no pertenecientes a la esfera del mercado dentro del mecanismo de decisión de uso de la tierra. Este autor ha propuesto la medición del valor económico total (VET) del bosque tropical. El VET del bosque en pie sería una medida conceptualmente más adecuada del valor de la conservación

del bosque tropical²⁷. Esta medida es consistente con algunos usos sustentables del bosque, como la explotación forestal sustentable, y es una herramienta útil para establecer comparaciones con los usos convencionales (depredatorios), tales como el uso altamente selectivo que ha originado los principales problemas de deforestación en la Amazonía. De acuerdo con Pearce, el VET del bosque tropical en pie puede ser expresado formalmente como la siguiente suma:

$$\text{VET} = \text{VALOR DIRECTO} + \text{VALOR INDIRECTO} + \text{VALOR DE OPCION} + \text{VALOR DE EXISTENCIA}$$

El valor de uso directo es de fácil comprensión y se refiere a la satisfacción derivada de la utilización de los productos forestales derivados de "bosques manejados". Dentro de este grupo tenemos a la madera²⁸, los productos forestales no maderables (fauna, forraje, etc.) y el ecoturismo. Pero este tipo de valor ofrece alguna dificultad al momento de proceder a su cuantificación. Esto sucede con los productos forestales menores y con las plantas medicinales.

El valor indirecto correspondería a las funciones ecológicas del bosque: protección de la cuenca, mantenimiento del ciclo de minerales.

El valor de opción puede verse como un premio pagado con el objeto de asegurar el abastecimiento del bosque y sus productos, cuya disponibilidad, de otra manera, no estaría asegurada. Se mide por la cantidad que los individuos estarían dispuestos a pagar a fin de conservar un bosque tropical para uso directo futuro. El signo del valor de opción es incierto, pero puede esperarse que sea positivo si la demanda futura de los productos y funciones del bosque está asegurada y la oferta parece ser incierta.²⁹

El valor de existencia es más controversial en tanto mide las valoraciones que los individuos realizan sobre bienes o servicios de los que ellos no son usuarios

²⁷ Una lectura atenta del documento de Pearce al que estamos aludiendo permitirá apreciar que hemos empleado el concepto VET para cuantificar el valor del bosque manejado o en pie, excluyendo todo uso no sustentable.

²⁸ Creemos imprescindible insistir en que nos estamos refiriendo a madera procedente de bosques explotados de manera sustentable.

²⁹ En Teoría económica es un hecho fundamental el que exista una demanda positiva para que un bien tenga precio.

actuales ni futuros. Esta valoración expresaría la concepción del ser humano en tanto guardián o protector del medio ambiente. Podemos entender esta medición de manera intuitiva si consideramos que una gran cantidad de gente revela su disponibilidad de pagar por la existencia de bienes o funciones ambientales a través de la donación a las agencias dedicadas a las actividades de conservación. El valor de existencia es más claro cuando se trata de un activo único, tal es el caso del bosque tropical y los recursos en él contenidos.³⁰

Este enfoque, sin embargo, no está exento de complicaciones. Así, la agregación de valores se complica si consideramos que los componentes del VET no son homogéneos, que hay trade-offs entre los diferentes tipos de valor de uso.

Una cuestión importante es que esta valoración es antropocéntrica, pero ya hay pruebas de que este enfoque ha resultado adecuado -aunque aún lejano de un estado de perfección- para demostrar que los bosque tropicales poseen un mayor valor económico en pie que talado.

³⁰ Para una mejor comprensión de los conceptos "valor de opción" y "valor de existencia", se puede revisar el libro de D. Pearce, E. Barbier y A. Markandya, en especial la nota a pie de página N° 6, del capítulo 5 (p. 114) y las páginas 116 y 117.

CAPITULO III

HIPOTESIS.-

Antes de expresar nuestra hipótesis de manera formal, creemos necesario presentar algunas ideas que la informan.

En primer lugar, no vemos por qué plantear el manejo de los recursos naturales en términos de un dilema entre rentabilidad y sustentabilidad, vamos a demostrar que un buen análisis económico no es incompatible con la consideración de funciones ecológicas que reportan beneficios económicos.

Nos parece que el análisis costo-beneficio debidamente ampliado puede ser una herramienta de extraordinaria utilidad para evaluar la sustentabilidad de proyectos de uso de recursos. Más adelante, presentaremos de manera formal esta idea, que se sustenta en un argumento fácil de entender intuitivamente: aceptando que el crecimiento económico (Y) fuera un bien y que los daños ambientales (D) - contaminación y agotamiento de los recursos naturales- constituyan un mal, podríamos inferir que es racional preferir más de Y y menos de D, los cuales constituirían dos objetivos a ser optimizados por los agentes económicos, de manera que, siguiendo las pautas del análisis costo-beneficio, habría que elegir el proyecto que nos arroje los mayores niveles de Y y los menores de D, o que, alternativamente, imponga restricciones a la degradación ambiental.

La sustentabilidad requiere que el capital natural no decrezca a lo largo del tiempo. El capital natural está constituido por las existencias (el stock) de todos los activos ambientales y de recursos naturales.

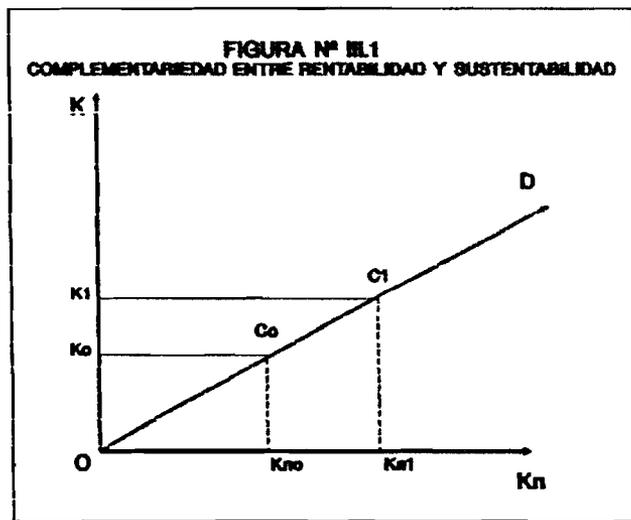
Por su parte, el desarrollo es un concepto más bien moral, cuya elucidación puede ser iluminada por discusiones de nivel científico, pero que no puede ser resuelta sino por medio de un consenso. En principio, el desarrollo es un listado de objetivos socialmente deseables respecto de algunas variables tales como: ingreso real *per capita*; estados nutricional, de salud y de educación; acceso a recursos -naturales y monetarios-; libertades humanas.

Una definición amplia de **Desarrollo Sustentable** indicaría que es una situación en la cual el vector de objetivos sociales no decrece a lo largo del tiempo. Los objetivos incluidos en el vector en mención y el horizonte de planeación son determinados por criterios éticos y morales. Esta definición amplia pertenece a D. Pearce et al. (1990) y tiene la ventaja de ser lo suficientemente versátil como para adaptarse a situaciones particulares. De modo que en base a ella podríamos intentar definir y evaluar la sustentabilidad del sistema de manejo de fajas en el Palcazu, como veremos más adelante.

Como ya hemos mencionado, el objetivo central del trabajo está constituido por la discusión en torno a la sustentabilidad y la rentabilidad del sistema de manejo forestal en fajas. En este sentido postulamos una hipótesis general respecto de la relación entre ambas categorías, i.e.:

"El sistema de manejo forestal en fajas tal como se realiza en el valle del Palcazu es una estrategia de uso de recursos que favorece la complementariedad entre las racionalidades económica y ecológica"

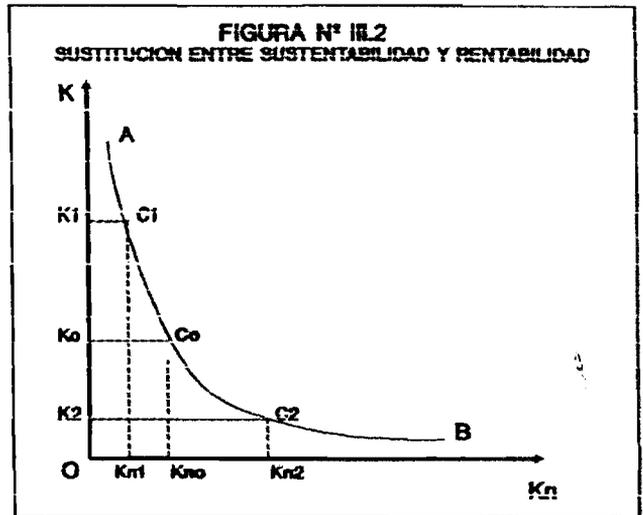
Esta hipótesis está representada en la Figura Nº III.1. En el eje horizontal medimos el stock de capital natural, compuesto por la dotación de recursos naturales y la calidad ambiental (K_n); mientras que en el eje vertical medimos el stock de capital producido por el hombre, que puede identificarse con el capital industrial (K). La línea OD es una representación de la relación de complementariedad entre ambas variables. El paso de una



situación como la indicada por C_0 (asociada a unos niveles de capital natural e industrial señalados por K_{n0} y K_0) hacia una situación como C_1 (asociada a K_{n1} y K_1) refleja claramente una mejora en los niveles absolutos de ambas variables. Nótese que esta hipótesis no plantea una relación de complementariedad en la obtención de los objetivos económico y ecológico en términos de tasas de cambio,

tal como lo expresamos al ilustrar el concepto de trade-off (Cfr. Capítulo II, Figura II.1), sino una compatibilidad en términos absolutos en la que el crecimiento absoluto en alguna de las variables podría ser fruto de un crecimiento que se viene dando a tasa decreciente³¹.

Esta hipótesis es exactamente opuesta a aquella visión según la cual el crecimiento económico (aumento de K) se da siempre a costa de una degradación ambiental (disminución de K_n)³². Esta visión opuesta la presentamos en la figura Nº III.2. Los ejes miden las mismas variables que en la Figura Nº III.1; pero ahora, la relación está representada por la curva AB.



La relación de sustitución no implica *per se* una disminución de K_n a cambio de aumentar K . Este enfoque se torna "degradante", si se asume -como suele ser el caso- que los rendimientos de aumentar K son mayores que los rendimientos de aumentar K_n , supuesto que se basa en la apreciación de que los bienes de capital industrial (K) son destinados al mercado, mientras que los bienes de capital natural (K_n) ofrecen servicios ambientales no transables en el mercado y, por ende, carentes de valor monetario. Pero teóricamente es posible el caso inverso, i.e., que los agentes económicos valoren más los bienes de capital natural (K_n) al punto de que, a fin de aumentar su stock, estén dispuestos a sacrificar una parte de las existencias de bienes industriales (K), en cuyo caso se verificaría una relación de sustitución "no degradante" como la reflejada por el paso del punto C_0 al C_2 .

En fin el aspecto degradante de esta relación de sustitución se refleja en la

³¹ Tal como sucede cuando un automóvil, al frenar, sigue avanzando pero a una velocidad cada vez menor.

³² Vale la pena señalar que en la literatura perteneciente a la Teoría del Crecimiento Económico suele identificarse el crecimiento del capital industrial (aumento de K) con el crecimiento económico. Este es el enfoque que prevalece en la práctica de la evaluación del crecimiento de los países y que constituye la base de la revisión del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB).

tendencia a considerar que el precio de los bienes de capital natural es menor que el precio de los bienes de capital. De acuerdo con esto, lo económicamente eficiente sería utilizar más de los bienes relativamente baratos (K_n), lo cual se grafica en el paso del punto C_0 al C_1 en la Figura N° III.2, que refleja el empleo de técnicas intensivas en bienes de capital natural. Paralelamente, no hay incentivos para aumentar el stock de capital natural (K_n) dado su carácter de activo "no lucrativo".

Toda esta discusión sirve para insistir en la necesidad de incrementar los esfuerzos de valoración de los servicios económicos ofrecidos por los sistemas ecológicos.

Respecto de la relación entre K_n y K , Pearce, Barbier y Markandya (1990) señalan que es más plausible suponer para los países en desarrollo que tal relación es de tipo complementario, presunción que refuerza nuestra hipótesis.

En el siguiente capítulo expondremos las técnicas que emplearemos en la contrastación de nuestra hipótesis.