

DOCUMENTO DE DISCUSIÓN

DD/08/08

Desertificación y producción agrícola: *El caso de la microcuenca de Río Seco*

Rosario Gómez



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

DOCUMENTO DE DISCUSIÓN

DD/08/08

© 2008 Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico

DD/08/08

Documento de Discusión

Desertificación y producción agrícola: El caso de la microcuenca del Río Seco*

Elaborado por Rosario Gómez

Diciembre 2008

Resumen

El presente documento tiene como objetivo estudiar la desertificación como un problema ambiental global que afecta de manera significativa a la población en el mundo y en particular a los pobres que ocupan parte importante de las zonas áridas. En este documento, se explica la situación de la desertificación en el Perú, el cual tiene 3% de su superficie desertificada y según INRENA, el 24% de la superficie del país se encuentra en proceso de desertificación. A pesar de esto, el conocimiento sobre el tema y su incorporación en las políticas públicas es limitado, por lo que se identifican los principales factores explicativos; se presenta el marco jurídico institucional y las principales acciones ejecutadas tanto desde el ámbito público como privado para atender el tema de la desertificación. Finalmente se desarrolla un caso de estudio sobre la base del cual se analizará la relación entre la desertificación y los cambios en el rendimiento en la agricultura.

Key words: Desertificación, agricultura.

E-mail de los autores: Gomez_zr@up.edu.pe

* Las opiniones expresadas en los Documentos de Discusión son de exclusiva responsabilidad de los autores y no expresan necesariamente aquellas del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Los Documentos de Discusión difunden los resultados preliminares de las investigaciones de los autores con el propósito de recoger comentarios y generar debate en la comunidad académica.



UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Contenido

Introducción

1. Desertificación y producción la agrícola
 - 1.1. Desertificación y cambios en la función producción.
 - 1.2. Incertidumbre y riesgo en la producción agrícola
2. Elementos metodológicos
3. La desertificación en el Perú
 - 3.1. Situación de la desertificación en el Perú.
 - 3.2. Marco legal-institucional
 - 3.3. Principales acciones en la lucha contra la desertificación
4. Estudio de caso: microcuenca de Río Seco.
5. Conclusiones y recomendaciones

Bibliografía

Anexos

Introducción

La desertificación es un problema ambiental global que afecta de manera significativa a la población en el mundo y en particular a los pobres que ocupan parte importante de las zonas áridas. En el Perú, se tiene 3% de la superficie del país desertificada y según INRENA, el 24% de la superficie del país se encuentra en proceso de desertificación. Sin embargo, el conocimiento sobre el tema y su incorporación en las políticas públicas es limitado.

Diversos estudios coinciden en destacar que si bien se reconoce la importancia de la desertificación, por los impactos económicos, sociales y ambientales que genera; son limitados los esfuerzos realizados en materia de evaluación y monitoreo de la desertificación en el país. En este sentido, el objetivo del presente estudio es analizar la relación entre agricultura, pobreza y desertificación e identificar los principales cuellos de botella que limitan los avances en lucha contra la desertificación. Para lograr una mejor comprensión del tema se ha planteado un estudio de caso, el cual se localiza en la microcuenca de Río seco en la provincia de Huarochirí-Lima.

El análisis de la desertificación cobra importancia por las consecuencias económicas y sociales que genera sobre un sector como el agrícola, el cual es un sector intensivo en mano de obra y donde la población de bajos ingresos es la más vulnerable a este problema ambiental. De igual forma, el análisis de la desertificación permite alertar sobre el deterioro de los servicios ecosistémicos tales como el de soporte y el de provisión.

Los resultados del estudio serán de utilidad para la CONALDES ya que se contará con resultados analíticos que permitan priorizar acciones para tener una intervención más efectiva en la lucha contra la desertificación. También permitirá identificar nuevas líneas de investigación.

Para lograr los objetivos propuestos, el trabajo se ha organizado en cuatro capítulos. El primer capítulo tiene como objetivo plantear el marco

conceptual del estudio y mostrar los principales aportes de otras investigaciones sobre el tema, tanto en el ámbito nacional como internacional. En el segundo capítulo se explica la metodología a utilizar y sus principales componentes. En el tercer capítulo se explica la situación de la desertificación en el Perú y se identifican los principales factores explicativos; también se presenta el marco jurídico institucional y las principales acciones ejecutadas tanto desde el ámbito público como privado para atender el tema de la desertificación. En el cuarto capítulo se desarrolla un caso de estudio, sobre la base del cual se analizará la relación entre la desertificación y los cambios en el rendimiento en la agricultura. Finalmente, en las conclusiones y recomendaciones se sintetizan las ideas fuerza y se plantean recomendaciones de política.

1. **Desertificación y producción la agrícola.**

1.1. Desertificación y cambios en la función producción

La desertificación es un proceso complejo resultante de la interacción entre factores naturales y antrópicos. De acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía, se entiende por desertificación

“La desertificación consiste en la degradación de la tierra en zonas áridas, semi-áridas y áridas sub-húmedas. La degradación de tierra es es resultado de diferentes factores tales como variaciones climáticas, actividades humanas, específicamente las complejas interacciones entre los factores físicos, biológicos, políticos, socio-culturales y económicos. La degradación de tierra puede ocurrir en cualquier lugar, pero sólo cuando ocurre en áreas áridas, semi-áridas y áridas sub-húmedas se denomina desertificación”(UNCCD, 1995)

Las zonas áridas se caracterizan por la reducida precipitación pluvial y elevadas tasas de evaporación. La desertificación, en lo físico supone (Andaluz, et.al., 2005):

- a. Reducción de la una parte del suelo cubierto de vegetación.
- b. Pérdida de plantas perennes, especialmente árboles y arbustos con fines maderables.
- c. Empobrecimiento del suelo por el arrastre eólico de materiales finos y materiales orgánicos y por la rápida oxidación de los residuos restantes.
- d. Pérdida de materia orgánica, es decir disminución de nutrientes.

La existencia de desertificación evidencia que alguno de los servicios ecosistémicos ha sido afectado, los cuales se definen como el conjunto de beneficios que proporcionan los ecosistemas para el bienestar del hombre. Los ecosistemas proporcionan cuatro tipos de servicios: provisión (p.e. agua, alimentos), regulación (p.e. regulación del clima, ciclo hidrológico, autopurificación de agua y aire, control de enfermedades), soporte (p.e. ciclo de nutrientes, fertilidad del suelo) y culturales (p.e. espirituales, recreativos). El servicio de soporte es el que sufre significativamente en un proceso de

desertificación, dicho servicio consiste en brindar fertilidad, conservar la capacidad productiva del suelo (MEA, 2005).

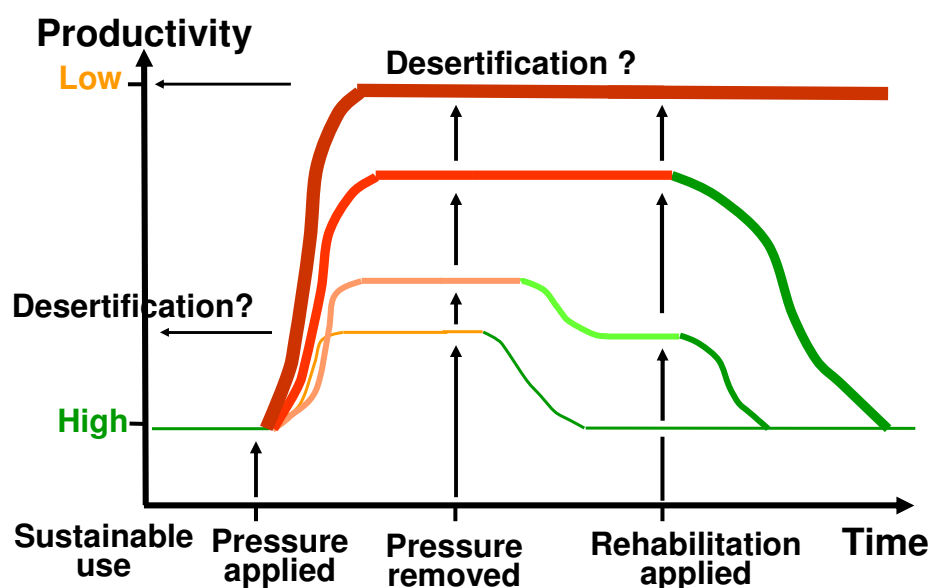
Por ejemplo, en la Amazonía los suelos son pobres, debido a la delgada capa de materia orgánica que tienen. La materia orgánica es fuente de nutrientes para la plantas por la riqueza de los microorganismos. Esa diversidad microbiana es necesaria para el funcionamiento de un ecosistema debido a los procesos variados que controlan los microorganismos, tales como descomposición, reciclaje de nutrientes, agregación del suelo, entre otros (Peña y Cardona, 2006). Además, la materia orgánica actúa como capa amortiguadora o protectora del suelo frente a agentes o procesos erosivos. En este sentido, el funcionamiento de los sistemas agroproductivos en la selva depende de la calidad del suelo.

Por tanto, se observa una relación directa entre desertificación y la pérdida de fertilidad del suelo, lo cual conlleva a reducir la producción agrícola. Sin embargo cabe diferenciar la naturaleza de la degradación de tierras; en el caso de tierras irrigadas corresponde a procesos de salinización, mientras en el caso de tierras de agricultura de secano corresponde a erosión hídrica o eólica.

De otro lado, Safriel (2008), Dregne (1992), entre otros autores explican que el grado de desertificación se puede medir por el impacto que tiene sobre la productividad. La desertificación ligera corresponde a la reducción en productividad por debajo de 10%, moderada entre 10% y 25%, severa entre 25% y 50% y muy severa mayor a 50%. En el caso de desertificación muy severa, no es posible revertir el proceso.

Gráfico No 1

Desertification as reduced biological productivity



Fuente: Safriel, Uriel (2008). *Social-economic and political aspects of global desertification*. Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem.

Recientemente, se ha redefinido el enfoque de la desertificación, enfatizando hoy en día en el manejo sostenible de la tierra y precisando que el manejo inadecuado de tierras en las zonas áridas, sub áridas y áridas sub-húmedas genera desertificación (Líbano: Ministerio de Agricultura, 2007). Este enfoque permite centrar el análisis en las características de los procesos productivos que utilizan la tierra como factor de producción, así como las fuerzas motrices que condicionan dichos procesos.

El manejo no sostenible de la tierra está asociado con el sobre uso de agua, deforestación, cambio de uso de suelo, ganadería extensivo, entre otros. Por ejemplo, el desarrollo de cultivos intensivos en agua en zonas áridas, como el arroz, genera externalidades negativas sobre los productores de las tierras bajas al contribuir con la salinización de tierras, lo que significa para los productores de las tierras bajas reducir su superficie de cultivo, ya que no es posible realizar producción en áreas salinizadas. Por tanto, el ingreso de los productores se reduce y en algunos casos se fuerza a los productores a abandonar la actividad agrícola.

En este sentido, la función de producción ayuda a comprender la relación entre un problema ambiental como la desertificación y la producción agrícola. La función de producción resume la relación técnica entre factores de producción y la cantidad de producto, indicando la máxima cantidad de producto que puede producirse con cantidades alternativas de factores variables en combinación con uno o más factores fijos, dada una tecnología (Seitz, W., et.al., 1994, Nicholson, 2005).

El proceso de degradación de la tierra que implica un cambio adverso en la calidad en el factor tierra, retrae la función de producción, es decir con misma cantidad de factores de producción se obtiene menor producción. De lo contrario, para mantener el nivel de producción se tiene que aumentar los factores de producción (por ejemplo agroquímicos que permitan compensar la pérdida de fertilidad del suelo), aumentándose los costos de producción (Seitz, W., et. al , 1994).

La desertificación en el mundo tiene alcances significativos y se ha constituido en una amenaza para millones de personas porque afecta la producción agrícola y por ende la disponibilidad de alimentos. El Programa de Naciones Unidas señala que la superficie degradada en el mundo equivalente al 30% de la superficie terrestre del planeta y afecta a más de mil millones de personas. El suelo se pierde a una tasa anual de 24 mil millones de toneladas, y los costos anuales de la desertificación mundial se estiman entre 40 y 45 mil millones de dólares, lo cual no incluye los costos sociales involucrados (PNUMA, s.f.).

Según Lima-Vidal *et al.* (2006), las causas de la degradación son las mismas en todas partes; sin embargo, su importancia relativa varía de acuerdo con la región en la que se produce. Por un lado, el cultivo extensivo está relacionado a familias agricultoras sedentarias con escasos ingresos, como en el caso de del Norte de África, Oriente Próximo y Medio Oriente, Noroeste de China, Sahel y Este de África. Por otro lado, “el pastoreo excesivo afecta a países con

economías capitalistas más desarrolladas, como Australia, Estados Unidos, Argentina o Sudáfrica”¹.

Los mismos autores señalan que la pobreza es importante origen de destrucción ecológica. Las políticas pro exportación han forzado a las poblaciones rurales de países en desarrollo a explotar con mayor intensidad las fuentes de sus recursos naturales. Esta presión sobre los ecosistemas amenaza espacios naturales y agrava el proceso de desertificación².

Para Geist y Lambin (2004), existen “causas próximas” y “fuerzas directrices subyacentes” de la desertificación. Las primeras son actividades humanas o acciones inmediatas a nivel local, que afectan directamente la cubierta de las tierras áridas; y las segundas, procesos sociales o biofísicos que refuerzan las causas próximas y operan a nivel local o reflejan influencias de nivel regional o global³.

Sobre la base del análisis de 132 estudios de caso de las causas de desertificación (51 para Asia; 42, África; 6, Australia, 13, Europa; 6, Estados Unidos y 14 para Latinoamérica), los autores identifican entre las causas próximas cuatro grupos importantes: actividades agrícolas, extensión de la agricultura, extracción maderera y actividades relacionadas e incrementos de la aridez. Los factores de las fuerzas directrices subyacentes son agrupados en seis *clusters*: climáticos, demográficos, políticos o institucionales, económicos, tecnológicos y culturales o sociopolíticos.

Adicionalmente, la evidencia encontrada sugiere que existen más mecanismos de retroalimentación que amplifican la desertificación que aquellos que atenúan el proceso. Por tanto, la desertificación conduce a un círculo vicioso de degradación y empobrecimiento.

¹ Lima-Vidal, D. et al. (2006). “Condiciones y restricciones al desarrollo económico social de áreas rurales en proceso de desertificación”. En: *Avances en Investigación Agropecuaria*. Vol. 10 Nº 3. pp.15.

² *Ibidem*. pp.18-19.

³ Geist, Helmut y Eric Lambin (2004). “Dynamic causal patterns of desertification”. En: *BioScience*. Vol. 54 Nº 9. pp. 817.

La valoración inadecuada de los bienes y servicios ambientales de las tierras secas es considerada por Alfaro (2005) ⁴ como la principal causa indirecta de desertificación, puesto que genera el uso inadecuado y sobreexplotación de los ecosistemas. El mismo autor cita a Garret Hardin⁵ quien, en 1968, afirmó que las tierras de propiedad común están destinadas a degradarse debido a que el beneficio de incorporar una unidad productiva es mayor que los costos que representa. Esto se debería a que el costo se prorratea entre todos los usuarios de la tierra, generando el agotamiento de los recursos y la ruina de sus usuarios.

De otro lado, existe un sin número de casos de éxito de control y reducción de la desertificación, los cuales muestran cómo la tecnología adecuada permite hacer un manejo sostenible de la tierra y asegurar la conservación de su calidad para mejorar la productividad de los cultivos (Recuadro No 1). Los diversos casos de éxito de manejo de la desertificación en las tierras áridas, evidencian que dichos cambios tecnológicos conllevan a expandir la función de producción. Aumentado la producción con la dotación dada de factores de producción.

Recuadro No 1
Tierras áridas: historias de éxito

“El mundo se está acostumbrando a observar las zonas áridas como lugares de permanente miseria, hambre y conflicto. Sin embargo, se identifican casos de éxito de reversión de la situación de deterioro, lo cual muestra que avances, aunque aún sean limitados en relación a la magnitud de los problemas:

- Creación de organizaciones comunitarias con la finalidad de mejorar el manejo de la tierra en las áreas degradadas de las zonas áridas de Masreu y Naghreb al norte de Africa y Medio Este.
- Mejora en el manejo del trigo durum en las zonas áridas de Siria.
- Recuperación de más de 100,000 hectáreas afectadas severamente in el Plateau Central de Burkina Faso y Nigeria, por parte de pequeños productores quienes utilizando la tecnología de zai que consiste en abrir huecos en el suelo y colocar bosta para estimular la recuperación natural de la vegetación.
- La recuperación de área degradada en Machakos, Kenia, a pesar de la presión poblacional de los agricultores que responden a oportunidades de mercado, ellos invirtieron en la rehabilitación de suelos y diversificaron la producción hacia productos de alto valor.

⁴ Alfaro Catalán, Wilfredo (2005). *Op. cit.* pp. 67

⁵ *Ibidem.* pp. 68

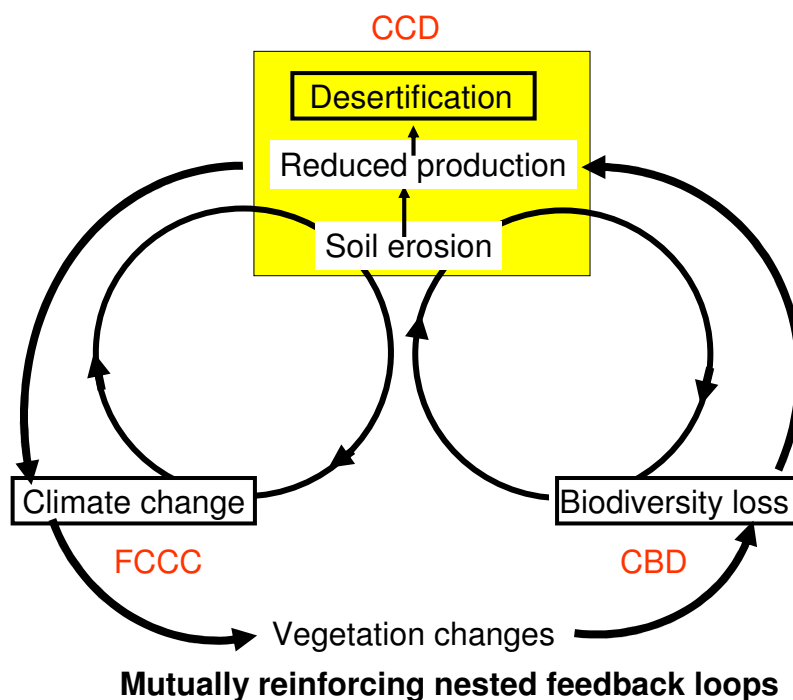
- Recuperación de bosque a través del manejo forestal comunal en Tanzania, reemplazando el enfoque centralizado e incorporando la participación de la población en esta actividad.
- Rehabilitación de más de 50,000 has en las colinas degradadas de Etiopía a través de la construcción de terrazas y la instalación de árboles, inclusive aumentó el ingreso de la comunidad gracias al manejo comunitario del eucalipto.
- Incremento en la tolerancia a la sequía del maíz sobre la base de variedades que rápidamente se han difundido en África del sur y del este.

Fuente: Winslow, Mark, et.al (2004). *Desertification, drought, poverty and agriculture: research lessons and opportunities*. Aleppo-Siria, Patancheru-India y Roma-Italia: producción conjunta de International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, the International crops research Institute for the Semi-Arid Tropics and the UNCCD Global Mechanism (GM).

Teniendo en cuenta un contexto ambiental marcado por problemas globales tales como el cambio climático y la pérdida de diversidad de especies, estos procesos no son ajenos a la desertificación y por el contrario están estrechamente vinculados. El cambio climático agudiza los problemas de desertificación en las zonas áridas debido a la elevación de la temperatura, aumento de la evapotranspiración, reducción de las lluvias o aumento en la intensidad de las mismas, aumento en la erosión de suelos.

De otro lado, la desertificación afecta el desarrollo de los microorganismos que son elementos importantes para la fertilidad del suelo. Por tanto, los suelos degradados son sinónimo de pérdida de biodiversidad. Es importante tener en cuenta estas interrelaciones con la finalidad de reconocer lo complejo del tema y capitalizar las iniciativas y esfuerzos que se realizan en el marco de cada una de las Convenciones.

Gráfico No 2
Vinculación entre las Convenciones de naciones Unidas



Fuente: Safriel, Uriel (2008). *Social-economic and political aspects of global desertification*. Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem.

De lo expuesto, es necesario destacar la relación que existe entre agricultura desertificación y pobreza. Diversos estudios señalan que más que identificar si los pobres causan desertificación o si la desertificación incrementa la pobreza, es un hecho que los pobres son los más afectados por la desertificación debido a que ellos son altamente dependiente de la agricultura y por ende de la productividad de la tierra para su sostenimiento (Hazell, et.al, 2002, tomado de Winslow, 2004).

Las presiones sobre los recursos naturales y el suelo en particular son intensas en las zonas áridas. A medida que la población y el ganado aumentan, hay mayor demanda por alimentos, forraje y otros recursos. En los países en desarrollo, el sobre uso de las tierras áridas se expresa en sobrepastoreo, deforestación para energía, prácticas agrícolas no adecuadas para el clima o el terreno. A su vez, tal como se indicó anteriormente, para combatir la desertificación se requiere de un manejo adecuado del agua, desde la naciente de la cuenca con la finalidad de prevenir la desertificación (Brooks).

Un tema clave es la dificultad de medición de la desertificación. No existen indicadores confiables y de uso general para la cuantificación de la misma. Por ello es difícil conocer con exactitud la magnitud de este problema y tomar las medidas adecuadas para detenerlo y evitarlo. Según la FAO (2007)⁶, existen diferentes metodologías mediante las cuales se ha aproximado el problema de la desertificación. Los resultados de dichos estudios se presentan a continuación:

Cuadro Nº 3a
Estimación de desertificación

Estimación de desertificación de GLASOD (excluyendo las tierras hiperáridas)

Tipo de suelo	1. Área (Bha)	Tipo de degradación del suelo	2. Área (Bha)
Tierras degradadas con riego	0,043	Erosión hídrica	0,478
Tierras de cultivo de secano	0,216	Erosión eólica	0,513
Pastizales degradados	0,757	Degradación química	0,035
Área total de tierra	1,016	Área total de tierra	1,137

Bha = 10⁶ ha.

Fuentes: 1. UNEP (1991b). 2. Oldeman y Van Lynden (1998).

Fuente: FAO (2007b)

Cuadro Nº 3b
Estimación de desertificación

Tasas de degradación del suelo en tierras áridas de latitud media

Uso de la tierra	Tasa de desertificación		
	Área total de tierra	Mha/año	% del total/año
Tierra irrigada	131	0,125	0,095
Pastizales	3 700	3,200	0,086
Tierras de cultivos de secano	570	2,500	0,439
Total	4 401	5,825	0,132

Mha = 10⁶ ha.

Fuente: (UNEP, 1991a).

Fuente: FAO (2007b)

1.2. Incertidumbre y riesgo en la producción agrícola

Tradicionalmente, la actividad agrícola ha sido considerada una actividad de riesgo, debido a la incertidumbre que enfrenta, tanto en la producción por cambios en el clima y eventos extremos (p.e. lluvias intensas e inundaciones, sequías) como en el mercado por las fluctuaciones en el precio de los

⁶ FAO (2007b). *Op. cit.* pp. 9.

productos agrícolas en el mercado internacional. La desertificación es un problema ambiental que introduce mayor incertidumbre sobre la productividad de los cultivos. Lo que se sabe es que reduce la productividad pero no en qué proporción. Por tanto, el ingreso del productor se verá afectado.

Es importante, tener en cuenta la diferencia entre riesgo e incertidumbre. La economía diferencia estos dos conceptos de la siguiente manera: cuando la probabilidad de ocurrencia de un evento aleatorio es conocida, se refiere a riesgo; mientras que si las probabilidades de ocurrencia son desconocidas o subjetivas, se refiere a incertidumbre. Una vez establecido el riesgo, resulta interesante analizar el valor de la reducción del riesgo. Es decir cuáles son las acciones necesarias para reducir el riesgo. La reducción del riesgo tiene un costo, por tanto es importante conocer cuál es el valor del riesgo para evaluar la conveniencia de su reducción (Kolstad, 2000).

En el caso de la desertificación, tenemos el valor de los servicios ecosistémicos que contribuyen con la fertilidad del suelo, sin embargo prácticas inadecuadas de cultivo, de manejo forestal y ganadero aumentan el riesgo de degradación de suelos. Por tanto, para establecer acciones orientadas a reducir el riesgo de degradación es importante conocer los beneficios asociados a la conservación de los servicios ecosistémicos.

Para la reducción de riesgos en un ámbito determinado se requiere de una institucionalidad capaz de liderar el proceso. El enfoque de gestión de riesgos gradualmente se está incorporando dentro de la gestión pública local, ya que es un instrumento que permite implementar políticas integrales con carácter preventivo. Por ello la gestión de riesgo forma parte de un sistema mayor y no es posible aplicarla de manera aislada. La integración adecuada de las estructuras locales en el sistema nacional es la que garantiza la máxima efectividad, dado que las posibilidades de participación de los actores locales dependen del contexto nacional (p.e. legislación) y de ayuda externa. Algunos componentes importantes para facilitar la participación en la implementación de instrumentos de gestión de riesgos es el intercambio de información, mecanismos de rendición de cuentas e integración (Bollín, 2003).

La gestión de riesgos permite reducir la vulnerabilidad, es decir el grado de exposición a riesgos de la población involucrada. El diseño de estrategias para adaptarse a la desertificación o mitigarla, permiten reducir los impactos adversos de la desertificación sobre una población principalmente pobre con limitados ingresos.

2. Aspectos metodológicos

Tradicionalmente, la desertificación fue vista como un problema a resolver en sí; sin embargo recientes trabajos y la UNCCD han reconocido que la desertificación tiene que abordarse como el manejo sostenible de tierras, sobre la base de una perspectiva integral. En efecto, teniendo en cuenta que es complejo analizar las características del suelo de manera aislada, es clave identificar y analizar los factores que condicionan dichas características y su respectivo uso.

En este sentido, resulta pertinente utilizar a metodología sugerida por PNUMA de evaluación ambiental integral. La metodología se sustenta en el análisis de cinco componentes: fuerzas motrices y presiones, estado, impactos, respuestas y escenarios. Para encuadrar el análisis se desarrolla inicialmente un contexto general.

A continuación, se explica brevemente el significado y alcances de cada uno de los componentes de la evaluación ambiental integral propuesta por el PNUMA⁷.

1. Contexto

Tiene por objetivo dar un marco de referencia para el análisis de la zona en estudio, precisando los aspectos físicos (relieve del suelo, hidrografía, clima, entre otros) e históricos.

⁷ PNUMA (2006). *Guía metodológica de GEO Amazonia*. Lima: CIUP.

2. Fuerzas motrices

Se refiere a las fuerzas económicas y sociales subyacentes, tales como el crecimiento de la población, los estilos de consumo, niveles de pobreza, dinámica económica, marco político-institucional, ciencia y tecnología, cultura y conocimientos tradicionales.

3. Presiones

Se refieren a factores que generan cambios físicos, químicos o biológicos en un ecosistema. Entre los factores que generadores de cambios se incluyen: cambio en la cobertura del suelo o cambio de uso del suelo, cambio climático, introducción de especies invasoras, eventos extremos.

4. Estado

Se refiere a la situación del medio ambiente resultado de la acción de las fuerzas motrices y las presiones que lo afectan. Por ejemplo, el suelo se degrada, el bosque se deforesta, el agua pierde calidad.

5. Impactos

Comprende el análisis de las consecuencias de la degradación ambiental sobre los ecosistemas naturales y sobre el bienestar humano. El impacto sobre los ecosistemas naturales se refiere a la forma como se altera el funcionamiento de los ecosistemas como resultado del cambio en la situación ambiental. El bienestar humano⁸, en un sentido amplio, se define como las capacidades humanas; por ejemplo, la manera como los individuos pueden vivir la forma de vida que ellos valoran. Como explica el profesor Amartya Sen, “son las oportunidades reales que tienen los individuos de vivir la vida que desean”. Las capacidades son entendidas como las oportunidades de la personas de lograr lo que son o lo que quieren ser. Entre ellas se encuentran el estar

⁸ UNEP, GEO-4 Environment for development: Value of the environment for human well-being (background paper). Second Authors Meeting , Nairobi. March , 2006.

adecuadamente alimentado, tener buena salud, evitar la mortalidad prematura, tener seguridad y respeto, formar parte de la comunidad, entre otros.

En esta sección también se analiza de qué manera se afecta la vulnerabilidad de la población y/o ecosistemas frente a los eventos extremos y cambio climático como resultado de la degradación ambiental. Se refiere a las características de susceptibilidad inherentes a una población o ecosistema, es decir, el nivel de fragilidad o exposición natural. En términos cuantitativos, la vulnerabilidad de la población o ecosistemas es una medida de la mayor o menor dificultad con que estos pueden deteriorarse cuando se exponen a un cambio ambiental o socioeconómico. Vulnerabilidad es la combinación de exposición y sensibilidad al riesgo y la habilidad de adaptarse.

6. Respuestas

Comprende el análisis del grupo de respuestas originadas en los diversos sectores de la sociedad, gobierno regional y local, sociedad civil, sector económico privado, para enfrentar los problemas del medio ambiente del ecosistema amazónico. Asimismo, se presenta la estructura de administración de medio ambiente y su funcionamiento, lo que permite observar los canales existentes para dar respuestas a los problemas.

Para el análisis de las respuestas, se requiere previamente identificar a los actores clave vinculados al ámbito del estudio.

7. Escenarios

Esa sección es atractiva porque permite acercar situaciones ambientales posibles futuras y sensibilizar a los tomadores de decisión. Sobre la base de escenarios posibles se trata orientar la formulación de políticas y programas para mejorar la calidad ambiental, promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de la población en la zona de estudio.

Los escenarios son relatos sobre el futuro basados en supuestos contados con palabras y números, que proporcionan una visión coherente y multidimensional de cómo se desarrollan los acontecimientos. Estos son desarrollados con el fin de ayudar a los tomadores de decisiones a prever situaciones futuras con diversos grados de probabilidad y, en función a estas, orientar los acontecimientos por caminos sostenibles y evitar aquellos con consecuencias adversas.

La descripción incluye elementos cualitativos, como los comportamientos, valores, influencias culturales, cambios, entre otros; como también elementos cuantitativos, los cuales proporcionan mayor precisión y detalle a los posibles resultados, así como mayor consistencia y rigor al escenario en sí. (Karth, Sivan 2005)

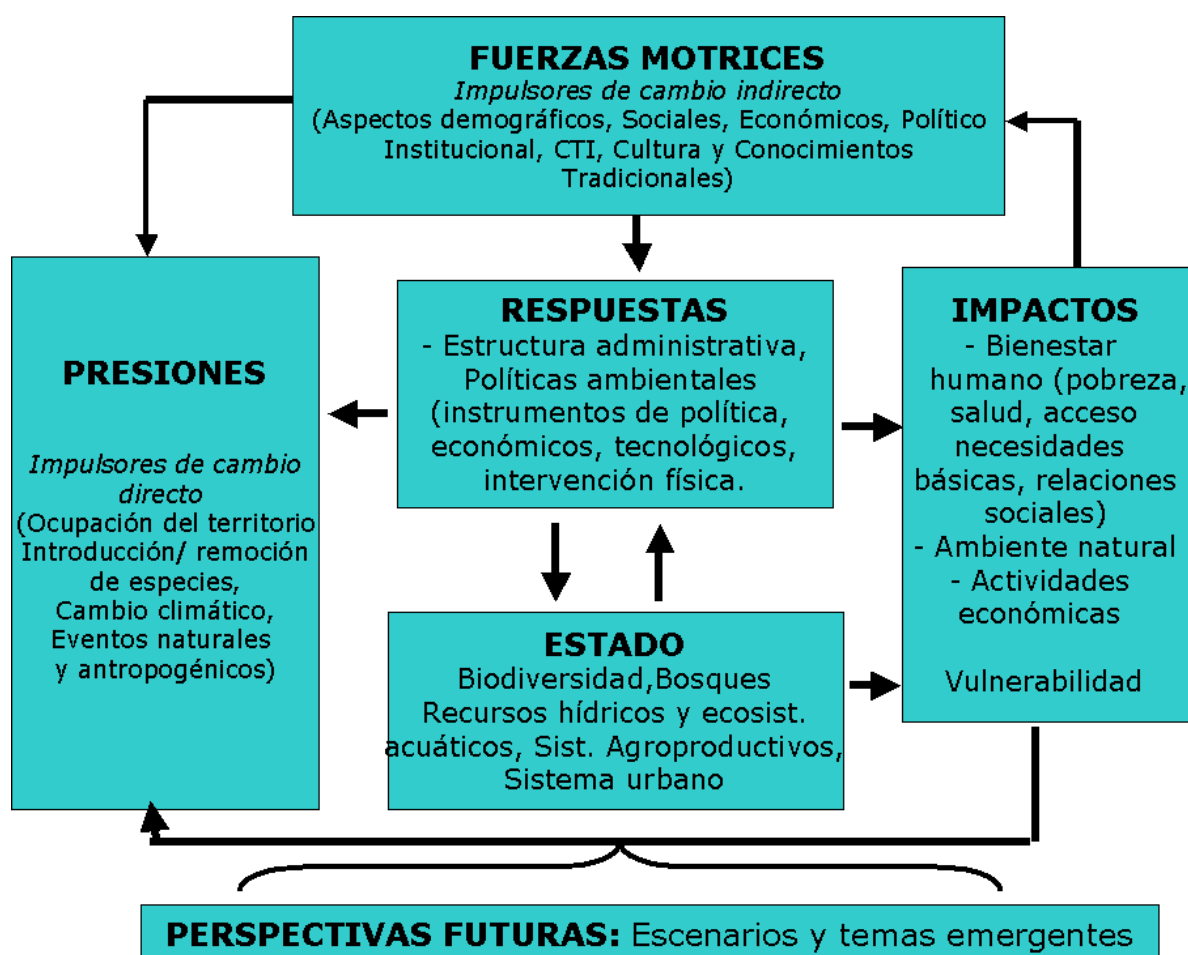
El uso de escenarios permite resaltar y focalizar las oportunidades y los problemas potenciales futuros, de manera que sean tomados en cuenta no sólo por los tomadores de decisiones sino también por otros grupos de interés, incluyendo la población.

Cabe precisar, que para fines del presente estudio se hará una adaptación a la metodología general, dado que se analiza sólo un problema ambiental, que es la desertificación, por tanto sólo se responderá a tres preguntas clave, cuando la metodología general responde a seis preguntas. Además, el análisis de escenarios tampoco corresponde a los alcances del estudio debido a las restricciones de información. A continuación las preguntas que guían el análisis en el estudio:

1. ¿Cuál es la situación del suelo en tierras áridas, semi áridas y áridas sub húmedas y por qué se genera la desertificación?
2. ¿Cuáles son las consecuencias de la desertificación?
3. ¿Cuáles son las principales respuestas que se han dado para combatir la desertificación?

El esquema metodológico general que ilustra las interrelaciones entre los componentes planteados es el siguiente:

Gráfico No 4
Marco metodológico



Fuente: PNUMA (2006). *Guía metodológica GEO Amazonia*. Lima: CIUP.

3. La desertificación en el Perú

3.1. Situación de la desertificación en el Perú.

La desertificación en el Perú, es un problema crítico y creciente, debido a la pérdida de la capacidad productiva del suelo en zonas de producción agrícola. El Perú tiene 3,862,786 has desertificadas, lo cual representa el 3% de la superficie total del país; a lo cual se suma 30,522,010 has en proceso de

desertificación (INRENA, 2006), lo cual equivale al 24% del territorio nacional o poco más de la superficie agregada de los departamentos de Ucayali, Madre de Dios, Puno y Piura. Una parte importante de la desertificación se encuentra en la costa norte (Piura-Lambayeque), la cual es un área importante de producción agrícola para agroexportación (Véase Mapa No 1). Las zonas áridas, sub áridas y áridas sub húmedas reciben apenas el 2% de la precipitación pluvial que cae en el país.

Mapa No 1
La desertificación en el Perú



Cuando se alude a degradación de tierras en zonas áridas, sub áridas o áridas sub húmedas, esta puede ser por salinización o erosión. La costa está afectada principalmente por la salinización, es decir el 40% de la superficie cultivada está afectada por este problema, mientras que en la sierra predomina la erosión de suelos, que afecta entre el 50% y 60% de los suelos en la zona (Andaluz y otros, 2005).

En el Perú la desertificación tienen causas antrópicas, principalmente, que corresponden a decisiones de manejo productivo inadecuado, por ejemplo prácticas agrícolas, agropecuarias, forestales y mineras no sostenibles. A ello se agrega la situación de pobreza. En la costa norte, se evidencia la tala indiscriminada del bosque seco, con la finalidad de obtener combustible barato, mientras que en los páramos de Cajamarca o en las punas de Huancavelica, Ayacucho, Cusco y Puno se registra el uso intensivo del suelo y prácticas inadecuadas de cultivo (CONAM, 2006).

3.2. Marco legal-institucional

El Perú suscribió la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CNULDS) en 1994 y en 1995, el Congreso de la República aprobó dicho compromiso y luego en 1996, el compromiso fue ratificado en la CNULDS en 1995. Además, se aprobó normativa importante para contribuir con la formación de una institucionalidad que favorezca el cumplimiento de los compromisos.

Cabe precisar que en el Perú, la preocupación por el tema de los problemas en las zonas áridas data de tiempo atrás, en este sentido, en 1965 se constituyó la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONZA), hoy día inactiva (CONAM, 2005).

Con la finalidad de promover la implementación de la Convención con la participación de los actores claves, se constituyó la Comisión Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CONALDES) en el año 2006. La CONALDES está encargada de determinar la política nacional de lucha contra

la desertificación y seguía, así como articular los esfuerzos del Estado, en sus diferentes niveles de gobierno con las comunidades afectadas, las ONG's, el sector privado y la población. De esta manera, trata de ser un ente integrador de las acciones en materia de desertificación y mitigación de la seguía, con la finalidad de evitar la duplicidad de esfuerzos o la pérdida de oportunidades para capitalizar esfuerzos existentes (CONAM, 2005).

La CONALDES está conformada por: el INRENA, CONAM, Ministerio de Relaciones Exteriores, Red Internacional de Organizaciones no gubernamentales sobre desertificación (RIOD), Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), Fondo Nacional del Ambiente (FONAM), Asociación regional Norte, Asociación Regional Centro, Asociación Regional Sur (CONALDES, 2007)..:

A diferencia de las otras convenciones, en este caso se cuenta con la Red Internacional de ONG's sobre Desertificación, la cual es una estructura de facilitación conformada por ONG's y Organizaciones Civiles de Base (OCB) comprometidas con la lucha contra la desertificación (CONAM, 2005).

Además, se ha desarrollado un marco legal-institucional orientado a mejorar el manejo de los suelos en las, en general. Algunos avances normativos tales como: el Reglamento de Clasificación de Tierras según su capacidad de uso mayor y el Reglamento de la Ley forestal y de Fauna Silvestre. De igual forma, se ha promovido la implementación del ordenamiento territorial y la zonificación económica y ecológica. Estos avances se enmarcan dentro del marco de la política nacional ambiental expresada en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Sistema Regional de Gestión Ambiental y Sistema Local de Gestión Ambiental (CONAM, 2005).

La implementación de CNULCD en el país ha sido un proceso lento y de alcance limitado. Andaluz y otros (2005) hacen una evaluación detallada y destacan los siguientes elementos:

- ✓ El tema de desertificación aún no logra incorporarse en la agenda pública ni en el funcionamiento de la economía del país, pese a la existencia de un marco legal e institucional.
- ✓ Fragilidad institucional que se expresa en desarticulación, inestabilidad y mínima coordinación interinstitucional.
- ✓ Disponibilidad limitada de recurso humano especializado.
- ✓ Investigación limitada sobre el tema.
- ✓ Sistema de información limitado con infraestructura y equipos mínimos.

3.3. Principales acciones en la lucha contra la desertificación

Las instituciones comprometidas con la lucha contra la desertificación en país han realizado acciones de distinta naturaleza y alcance. Dichas iniciativas se pueden organizar en cuatro componentes: aquellas orientadas a fortalecer el marco jurídico institucional, fortalecer la sostenibilidad productiva, fortalecer sistemas de información y educación, comunicación y difusión.

a. Para mejorar el marco jurídico-institucional

Con la finalidad de fortalecer el marco jurídico institucional, algunas de las normas aprobadas han sido las siguientes: elaboración y aprobación del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación (PAN-Perú, 1996), que se oficializó en el 2001. Este plan fue resultado de un proceso de consulta regional (norte, centro y sur) y establece los lineamientos de política, estrategias, programas y acciones de lucha, contra y la prevención de la desertificación. Las líneas de acción que define el PAN son las siguientes:

- ✓ La desertificación y el desarrollo económico en las zonas áridas, sub-áridas y sub húmedas secas.
- ✓ La desertificación y el desarrollo social en las zonas áridas, sub-áridas y sub húmedas secas.
- ✓ Aspectos culturales, científicos, tecnológicos y educativos necesarios para atender la lucha contra la desertificación
- ✓ Aspectos políticos, jurídicos, institucionales y mecanismos participativos.

- ✓ Conservación de los ecosistemas.

De otro lado, con la finalidad de promover un proceso participativo e institucionalizado, se elaboró el mapa de actores clave en la gestión de lucha contra la desertificación.

También se llevó a cabo un proceso de identificación de sinergias y complementariedad entre las Convenciones de Naciones Unidas de Cambio Climático, Biodiversidad y Desertificación. Como resultado se identificaron las siguientes sinergias temáticas: uso de tierra, vegetación, suelos, agricultura, clima, censo ganadero, asentamientos humanos, entre otros (CONAM, 2005).

En el año 2001 se creó el Grupo Técnico Regional para elaborar el Plan de Lucha contra la Desertificación en(2001). Este Plan regional incluye temas prioritarios específicos tales como: recuperación de lomas costeras, manejo y conservación de agua, sistema de alerta temprana, mejora de pasturas, reforestación con especies nativas, conservación de suelos, entre otros.

b. Para promover el desarrollo productivo sostenible

A la fecha se ejecutan una diversidad de proyectos orientados a mejorar la conservación del suelo, sin embargo son pocos con denominación explícita que responden a un objetivo de evitar o reducir la desertificación. Por ejemplo, en el Tercer Informe sobre el avance en la implementación de la CNULDS, se da cuenta de 10 proyectos relacionados directa o indirectamente con la Convención, cuyo presupuesto total asciende a 13.7 millones de dólares, sin embargo el 83% corresponde a un proyecto (Proyecto Binacional de Ordenamiento, Manejo y desarrollo de la cuenca Catamayo-Chira. Los proyectos que corresponden al PAN representan apenas el 1% del referido presupuesto total.

El GEF es una fuente de financiamiento importante para los proyectos de lucha contra la desertificación. Entre los grandes proyectos GEF destaca el proyecto Conservación in situ de los cultivos nativos y sus parientes silvestres, el cual

favorece la conservación de los ecosistemas andino-amazónicos, centro de agrobiodiversidad importante. Entre los proyectos medianos destaca el de Lomas de Atiquita, el cual es muy importante por las condiciones de aridez que presenta. Los proyectos pequeños son los de mayor número y están relacionados indirectamente con la convención, por ejemplo los Bosques secos de la costa norte.

Cabe destacar que a través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), FONCODES y PRONAMACHS también desarrollan proyectos vinculados con la conservación de suelos, mejora en el manejo de agua y reforestación y conservación de cuencas, sin embargo no se identifican como proyectos vinculados con la lucha contra la desertificación.

De otro lado, en el marco del proceso de descentralización, las autoridades locales tienen entre sus funciones elaborar la agenda ambiental local, en la cual se han identificado como temas importantes aquellos vinculados con la conservación de los suelos, tanto de manera directa como indirecta. Dado que el ámbito de trabajo es muy específico los temas también son más concretos, las demandas se organizan en los componentes de manejo de agua, manejo de bosques, manejo de suelo. 15 regiones plantean acciones para mejorar el manejo de suelo (Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huanuco, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Madre de Dios, Piura y Puno), de las cuales sólo Piura refiere acciones específicas para la lucha contra la desertificación (CAR's) (Anexo No 1).

b. Para mejorar la educación, comunicación y difusión

Siendo el tema de desertificación poco conocido, cobra gran importancia las acciones que se realizan para informar, sensibilizar a la población sobre los alcances y magnitud del problema con la finalidad de generar acciones orientadas a mejorar el manejo de las tierras con la finalidad de prevenir la desertificación.

En este sentido, cabe destacar algunas de las acciones identificadas. Por un lado, el Programa Temático No 5: Red de conocimientos, tecnologías y prácticas tradicionales en la lucha contra la desertificación en América Latina y el Caribe tiene como objetivo el rescate y la valoración de los conocimientos tradicionales, tecnologías y prácticas tradicionales de manejo. Para ello, considera cuatro áreas de intervención: intercambio de investigación, capacitación, difusión de conocimiento e intercambio de información (Torres, 2006).

De otro, la RIOD y en particular Proterra, ONG que tienen la representación peruana en la RIOD, ha realizado trabajos de difusión y comunicación buscando acercar de manera sencilla el concepto de desertificación, para ello uno de los instrumentos es el diseño y difusión de material gráfico. De otro lado, participa activamente en eventos, tratando de apoyar la mejora en la comprensión de los alcances de la desertificación (CONAM, 2005).

4. Estudio de caso: Microcuenca de Río Seco.

De acuerdo con el mapa de Desertificación en el Perú, la cuenca del Río Rímac está afectada por problemas de desertificación. Sobre la base de un estudio de gabinete a continuación se analizan los principales factores que explican el proceso de desertificación en la microcuenca de Río Seco, que es parte de la cuenca del Rímac.

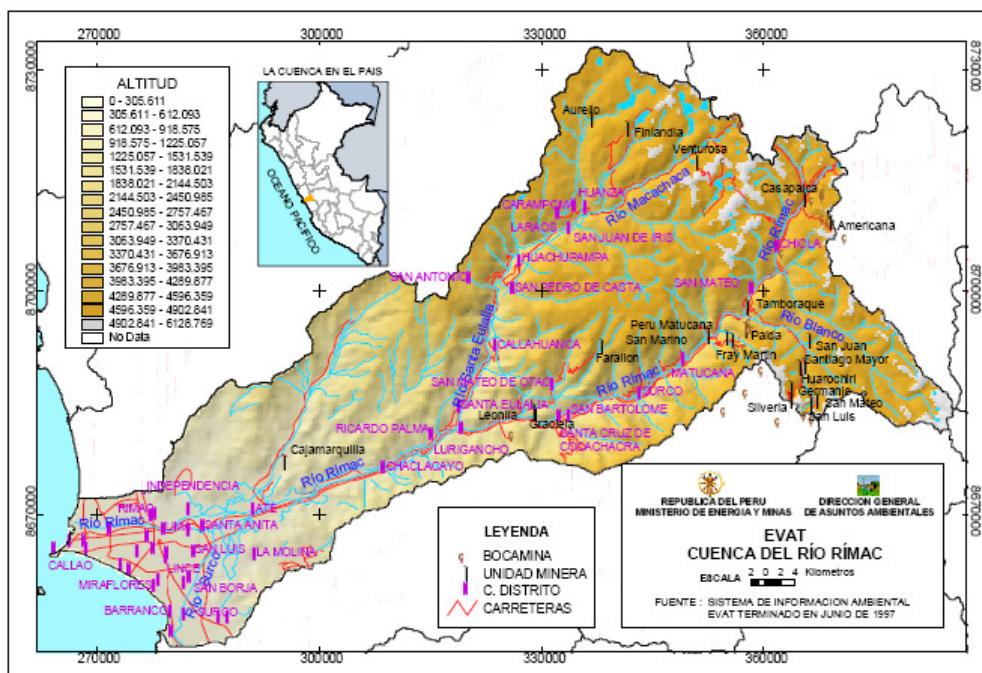
A continuación, primero se explica el contexto de la zona de estudio y luego se procede con el análisis de las fuerzas motrices y presiones que agudizan la desertificación en el lugar.

Según el Ministerio de Energía y Minas – MEM (1997)⁹, la Cuenca del Río Rímac tiene una extensión total de 3 312 km² y se divide en dos subcuencas, según las diferencias en precipitación.

⁹ Ministerio de Energía y Minas (1997). *Evaluación ambiental territorial de la Cuenca del Río Rímac*. Dirección General de Asuntos Ambientales.

1. Cuenca Seca, en la que esporádicamente caen precipitaciones. Tiene una extensión de 895.2 km² (27%).
2. Cuenca Húmeda, que tiene una extensión aproximada de 2237.2 km² (73%).

Mapa N° 2
Cuenca Hidrográfica del Rímac

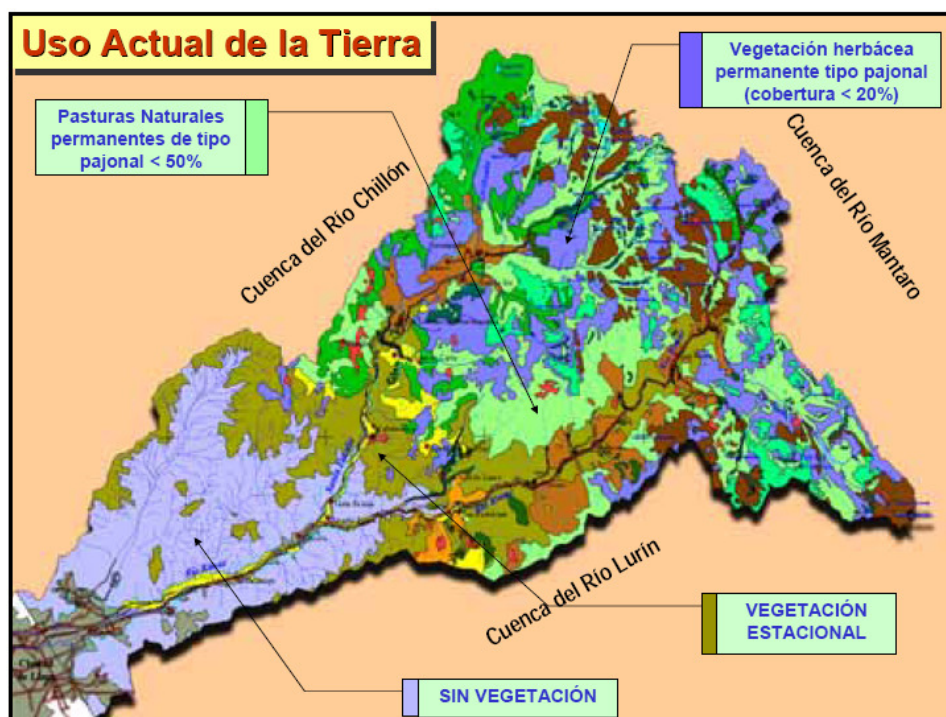


Fuente: Dirección General de Asuntos Ambientales, Ministerio de Energía y Minas (1997)

El uso de la tierra agrícola en esta cuenca se dedica al cultivo de frutales, algodón, flores y pastos permanentes, hortalizas, menestras, maíz y tubérculos, principalmente. Por debajo de los 1000 m.s.n.m. la vegetación natural es muy escasa. Entre los 1000 y 2000 m.s.n.m. puede encontrarse el molle, la tara y diferentes especies de cactus. Entre los 2000 y 5000 m.s.n.m. existen pastos naturales temporales y permanentes; estos últimos en las zonas más altas¹⁰. En el Gráfico N° 5 se aprecia la distribución de dichos usos a lo largo de la cuenca.

¹⁰ Ministerio de Energía y Minas (1997). *Evaluación ambiental territorial de la Cuenca del Río Rímac*. Dirección General de Asuntos Ambientales.

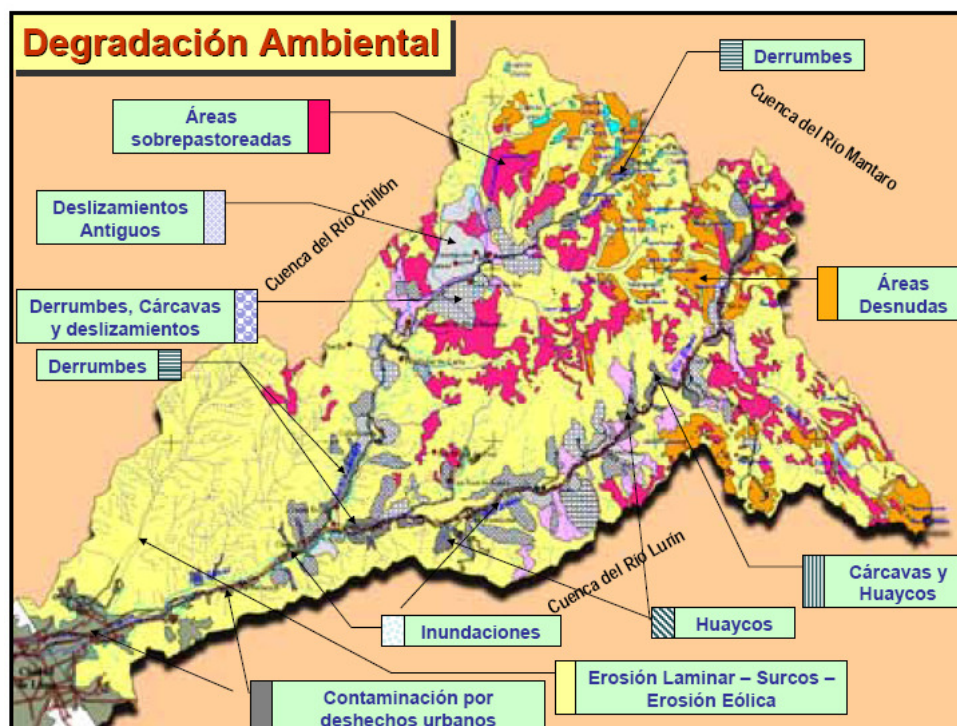
Gráfico N° 5
Uso de la tierra en la Cuenca del Rímac



Fuente: Fuente: Llerena, Carlos (s/f). *Cuenca del Río Rímac, Lima, Perú. Estudios preliminares para la gestión de un programa ambiental*. Instituto Nacional de Desarrollo.

Tal como otras áreas en regiones áridas, existe un preocupante avance de la desertificación en esta cuenca. Como se observa en el Gráfico N° 6, los problemas de sobrepastoreo, erosión y contaminación por desechos sólidos, anteriormente identificados como causantes del proceso de desertificación, también ocurren en esta zona.

Gráfico N° 6
Degradación de tierras en la Cuenca del Rímac

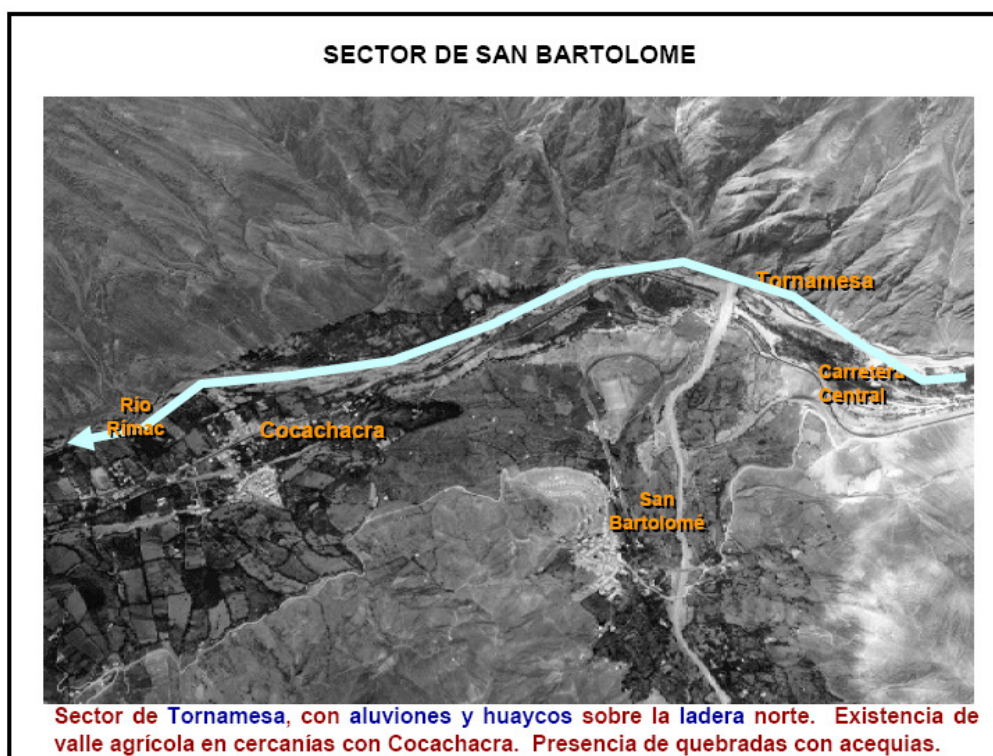


Fuente: Llerena, Carlos (s/f). *Cuenca del Río Rímac, Lima, Perú. Estudios preliminares para la gestión de un programa ambiental.* Instituto Nacional de Desarrollo.

El Gráfico N° 7 puede observarse el sector de San Bartolomé y el uso que se le da a las tierras. Se evidencia que la zona no se encuentra muy urbanizada y existen numerosas tierras de cultivo. Sin embargo, se encuentra ubicado en un área de riesgo medio a moderadamente alto, según Llerena (s/f)¹¹.

¹¹ Llerena, Carlos (s/f). *Cuenca del Río Rímac, Lima, Perú. Estudios preliminares para la gestión de un programa ambiental.* Instituto Nacional de Desarrollo.

Gráfico N° 7
Distrito de San Bartolomé



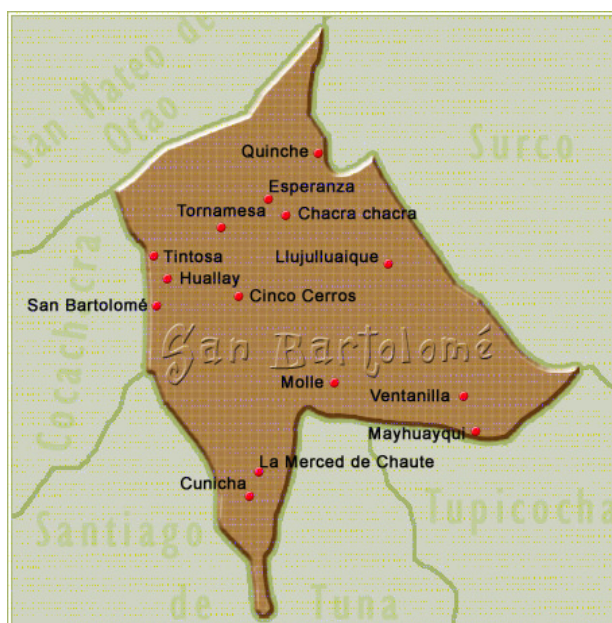
Fuente: Llerena, Carlos (s/f). *Cuenca del Río Rímac, Lima, Perú. Estudios preliminares para la gestión de un programa ambiental.* Instituto Nacional de Desarrollo.

El distrito de San Bartolomé es parte de la cuenca del Río Rímac y tiene una superficie de 43.91Km². Al 2005, contaba con una población de 1126 habitantes. En él se halla la comunidad campesina de Chaute.

La Merced de Chaute es un anexo del distrito de San Bartolomé, el cual se ubica en la microcuenca de Río Seco, subcuenca del Río Rímac, a 2,500 m.s.n.m.¹².

¹² Extraído de Municipalidad Distrital de San Bartolomé
(http://munisanbartolome.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=83)

Mapa N° 3
Distrito de San Bartolomé



Fuente: Municipalidad Distrital de San Bartolomé
(http://munisanbartolome.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=95)

La microcuenca de Río Seco evidencia un proceso de manejo no sostenible de la tierra que conlleva a la desertificación. Según estimaciones de Carmen Felipe Morales la pérdida de suelo es de 3 TM/ha/año. Además, la mayor pérdida de suelo y nutrientes se produce en los terrenos con mayor pendiente. La mayor pendiente favorece el arrastre del suelo y de los nutrientes por el agua de escorrentía (Felipe-Morales, 1994). Este proceso es resultado de un conjunto de presiones y fuerzas motrices.

Entre las presiones se identifican las siguientes: ocupación inadecuada del territorio, lo cual se expresa en el desarrollo de la agricultura en laderas. A ello se suma, el cambio climático que aumenta la probabilidad de sequía y reduce la capacidad productiva del suelo (véase capítulo 1). Entre las fuerzas motrices destacan los aspectos sociodemográficos como la pobreza y la migración hacia áreas urbanas, lo cual incentiva al sobre uso de los recursos naturales (suelo, agua, bosque) con la finalidad de proveerse medios de subsistencia tal como alimentos y leña.

De otro lado, el desarrollo de sistemas productivos no sostenibles tal como la agricultura en laderas y el sobrepastoreo son resultado de los limitados medios de producción (tierra, tecnología, alimento para el ganado). El sobrepastoreo del ganado caprino conlleva a una pérdida de cobertura vegetal. Por tanto, la falta de prácticas de conservación de suelos y el riego de terrenos en ladera constituyen factores de riesgo en el manejo de los suelos en la microcuenca. Adicionalmente, en la zona de desarrolla el cultivo de tuna para la obtención de la cochinilla¹³.

Entre los impactos que genera la desertificación se incluyen: se afecta uno de los servicios ecosistémicos clave que es el de soporte. Es decir, se reduce la capacidad productiva del suelo, al afectarse el medio donde se desarrollan los distintos microorganismos que contribuyen con la fertilidad del suelo.

Los suelos menos fértiles afectan la productividad agrícola, lo cual limita los ingresos de los productores y aumenta la inseguridad alimentaria de la población local. Como resultado, se agudiza la situación de pobreza local. De otro lado, la degradación de suelos en zonas áridas, como en la microcuenca de río Seco, afecta la biodiversidad local. No sólo se pierde la biodiversidad que habita en los suelos sino también aquella que se desarrolla en los campos productivos.

Finalmente, la desertificación en la zona aumenta la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático y a los eventos extremos debido a que la degradación del suelo incrementa el riesgo de deslizamientos de tierra, reduce la productividad del suelo y los ingresos. Por tanto, la capacidad de adaptarse a dichas situaciones se reduce, aumentando los costos de manejar la actividad agrícola y por tanto agudizando la situación de pobreza local.

¹³ Felipe-Morales, Carmen (1994). "Pérdida de agua, suelo y nutrientes bajo diversos sistemas de cultivo y prácticas de conservación del suelo en zonas áridas, subhúmedas y muy húmedas en el Perú". En: *Perú: El problema agrario en debate – SEPIA V*. pp. 5-6

Frente a la situación analizada cabe preguntarse sobre la respuesta pública necesaria y efectiva. Estudios recientes, destacan el hecho que vivir bajo situaciones inciertas o desconocidas exige de políticas adaptativas para enfrentar problemas ambientales globales o locales. Este tipo de políticas está cobrando importancia debido a su efectividad bajo contextos complejos, dinámicos e inciertos.

Las políticas adaptativas anticipan el conjunto de condiciones, que afectan un proceso. Ello permite un diseño más robusto de las políticas. Además, siendo el monitoreo un componente clave, la evaluación del desempeño de las políticas a través de indicadores permite hacer los ajustes necesarios y oportunos (Swanson y Bahdwal, 2008).

Para diseñar e implementar políticas adaptativas es importante considerar los siguientes aspectos:

- Comprender el contexto en el que se formula la política
- Promover innovaciones para asegurar la disponibilidad de instrumentos que puedan utilizarse según cada caso. Además, reconocer y capitalizar las experiencias que hayan utilizado anteriormente instrumentos similares.
- Monitoreo en la implementación para comparar los resultados esperados frente a los resultados efectivos.
- Mejorar las políticas cuando no se logra el resultado deseado.

De otro lado, el caso de estudio pone en evidencia la necesidad de considerar como elemento clave en la formulación de políticas el componente de gestión de riesgos. La gestión de riesgos se refiere al proceso de adopción de políticas, estrategias y prácticas orientadas a reducir los riesgos o minimizar sus efectos. Dado el incremento de problemas ambientales locales y en particular la desertificación y sus impactos, según fue tratada anteriormente, la gestión de riesgos se constituye en un instrumento para promover el desarrollo sostenible en el ámbito rural.

5. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

5.1. La desertificación es un problema creciente en el país, que ocupa el 3% de la superficie del país está desertificada, y a ello suma un 24% adicional de territorio que se encuentra en proceso de desertificación. Este problema ambiental, si bien importante, recibe atención limitada por parte de las autoridades. Es más, en muchos casos se desconoce el tema o se asocia a la expansión de desiertos.

5.2. El Perú, pese a haber suscrito la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, no ha incorporado el tema en la agenda pública de lucha contra la pobreza. Paradójicamente, la desertificación se concentra en áreas rurales con concentración de población en situación de pobreza.

5.3. Existen investigaciones limitadas sobre cuantificación de la desertificación y sus efectos sobre la pérdida de nutrientes y rendimientos de los cultivos. Sin embargo, esta información es valiosa para fortalecer los programas y proyectos que ejecuta PRONAMACHS.

5.4. Los limitados trabajos de investigación realizados han tenido un enfoque principalmente agronómico y el estudio realizado deja en claro la importancia de tener una perspectiva integral del problema que permita la formulación de políticas adaptativas efectivas.

Recomendaciones

5.4. Promover la organización social informada y comprometida con un esquema participativo para la formulación de políticas locales adaptativas. Ello supone contar con la voluntad política de la autoridad para implementar los diversos mecanismos de coordinación y consulta con los actores claves de la localidad.

5.5. .Fortalecer la organización social sobre la base de actividades de intercambio de manejo sostenible del suelo, desarrollo de capacidades para mejorar el proceso productivo, comercial y de manejo de los recursos naturales.

5.6. Articular a los productores organizados con instituciones financieras y organizaciones empresariales para acceder al seguro agrario frente a riesgos climático y comercial. Para ello, una actividad que ha mostrado efectividad es la realización de ferias y encuentros empresariales.

5.7. Desarrollar acuerdos entre la asociación de productores, compradores del producto, las ONG´s e instituciones expertas en gestión de riesgos (p.e. GTZ), para incorporar la gestión de riegos en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible local. Estos acuerdos también pueden contribuir a implementar actividades conjuntas con la finalidad de diseñar estrategias para reducir la vulnerabilidad que genera la desertificación.

5.8. Capitalizar los programas y proyectos de Cambio Climático y Conservación de Biodiversidad, destacando los componentes asociados a promover el manejo sostenible de la tierra y del agua. De esta manera, se puede apoyar a dar mayor visibilidad al tema de desertificación.

Bibliografía

Abraham, Elena María (2003). "Desertificación: Bases Conceptuales y Metodológicas para la Planificación y Gestión. Aportes a la toma de decisiones". En *Zonas Áridas* N° 7. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas. Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.

Andaluz, Carlos, et.al (2005). *Perfil temático en desertificación y sequía*. Lima. Mimeo.

Adeel, Zafar, et al. (2006). *Overcoming one of the greatest environmental challenges of our times: Rethinking policies to cope with desertification*. A policy Brief based on The Joint International Conference: "Desertification and the International Policy Imperative". United Nations University, Canada.

Adger, Neil, et al. (2000). *Advancing a political ecology of global environmental discourses*. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment Working Paper GEC 2000-10. The UK Economic and Research Council

Alfaro Catalán, Wilfredo (2005). "Conceptos básicos para el análisis social, económico, ambiental e institucional de la desertificación". En: *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*.

Anaya- Garduño, Manuel (1917). "Technology and desertification". En: *Economic Geography*. Vol. 53, No. 4. pp. 407-412

Arana Chávez, Delia (2002). "La desertificación como causa de la migración". En: *Sobre los arenales, montes y serranías: La desertificación en el Perú*. Boletín Electrónico N° 8. Dirección General de Asuntos Ambientales, Instituto Nacional de Recursos Naturales y Ministerio de Agricultura

Bethune, Shirley (2003). "Review of Legislation and Policies Pertinent to Combating Desertification - A case study from Namibia". En: *RECIEL*. Vol. 12, No. 2. pp. 176-182

Bollín, Christina (2003). *Gestión local de riesgos*. Estocolmo:GTZ

Brooks, K y M'hammed Tayaa. . *Planning and managing soil and water resources in drylands: role of watershed management*. Minnesota: University of Minnesota.

Cabrera, Manuel (2005). *Implementación de la UNCCD en el Perú. Capacidades nacionales para el cumplimiento de las convenciones ambientales globales*. Oficina de Gestión Ambiental Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales – OGATEIRN, Instituto Nacional de Recursos Naturales.

Comisión Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (2007). *Reglamento interno de la CONALDES*. Lima

Consejo Nacional del Ambiente (2006). *Plan de Acción para el fortalecimiento de capacidades para la aplicación del Convenio de Lucha contra la desertificación y sequía*. Lima: CONAM-PNUD, GEF.

Consejo Nacional del Ambiente (2005). *Perfil temático de lucha contra la desertificación y mitigación de la sequía*. Lima: CONAM-PNUD, GEF.

Consejo Nacional del Ambiente (2005). *Proyecto de autoevaluación de capacidades nacionales para el cumplimiento de las Convenciones Ambientales Globales*. Lima: CONAM-PNUD-GEF.

Dregne, H. E., and N-T. Chou. (1992). "Global desertification dimensions and costs". En: *Degradation and restoration of arid lands*. Lubbock: Texas Tech. University.

Ehrhardt- Martinez, Karen (1998). "Social determinants of deforestation in developing countries: a cross-national study". En: *Social Forces*. Vol. 77, No. 2. pp. 567-586

FAO (2006). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005. Hacia la ordenación forestal sostenible*. Estudio FAO: Montes, N° 147. Roma.

FAO (2007a) *La Lucha contra la desertificación*.

Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/foris/pdf/infonotes/infofaospanish-laluchacontraladesertificacion.pdf>

FAO (2007b). *Secuestro de carbono en tierras áridas*. Informe sobre recursos mundiales de suelos 102. Roma, Italia.

Felipe Morales, Carmen (1994). "Pérdida de agua, suelo y nutrientes bajo diversos sistemas de cultivo y prácticas de conservación del suelo en zonas áridas, subhúmedas y muy húmedas en el Perú". En: *El Problema Agrario en Debate, SEPIA*. Lima.

Fondo para el Medio Ambiente Mundial – FMAM (2006). *El FMAM de la A a la Z*.

Disponible en http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Spanish_AaZ.pdf

Gbetnkom, Daniel (2005). "Deforestation in Cameroon immediate causes and consequences". En: *Environment and Development Economics*. Vol. 10, No. 4. pp. 557-572

Geist, Helmut J. y Eric F. Lambin (2004). "Dynamic Causal Patterns of Desertification". En: *Bioscience*. Vol. 54, No. 9. pp. 817-829

Global Environment Facility. *Programa Operacional N° 1. Ecosistemas áridos y semiáridos*. Disponible en http://www.gefweb.org/OP_1_Spanish.pdf

Guaita, Raquel *et al.* (2007). "Estrategias y técnicas para enfrentar la desertificación en la Región Apurímac". En: *Zonas Áridas* N° 11.

Hazell, P, *et.al* (2002). *Investing in poor people in poor lands*. Documento preparado para el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola

Instituto Nacional de los Recursos Naturales (2001). *Sobre los arenales, montes y serranías: La desertificación en el Perú*. Boletín Electrónico N° 1. Dirección General de Asuntos Ambientales, Instituto Nacional de Recursos Naturales y Ministerio de Agricultura

Instituto Nacional de los Recursos Naturales (2006). *Tercer Informe sobre la implementación de la CNULCDS*. Lima: INRENA.

Land, Water and Natural Habitats Division, Environment Department, The World Bank (1994). *Desertification: Implementing the convention*. A World Bank view. The World Bank, Washington, D.C.

Líbano: Ministerio de Agricultura (2007). *Integrated Financing Strategy for combating desertification in Lebanon*. Líbano: Global Mechanism, PNUD, ELARD.

Lima-Vidal, D., *et al.* (2006). "Condiciones y restricciones al desarrollo económico-social de áreas rurales en proceso de desertificación". En: *Avances en Investigación Agropecuaria*. Vol. 10, No. 2. pp. 13-25

Limo Segura, Alberto (2007). *Base Jurídica del Proceso de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de la Sequía en el Perú*.

Malagnoux, M. *et al.* (2007). "Bosques, árboles y agua en las tierras áridas: un equilibrio delicado". En: *Unasylva* 229. Vol. 58.

Malley, Zacharia J. U., *et al.* (2006). "Participatory assessment of soil degradation in the uplands of southwestern Tanzania: Implications for sustainable agriculture and rural livelihoods". En: *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. Vol. 13, No. 3. pp. 183-197

Matallo Junior, Heitor (2005). "Algunas cuestiones relativas a la economía de la desertificación". En: *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*.

Millenium Ecosystem Assessment, MEA (2005). *Ecosystem services and Human Well-being*. Washigton: Banco Mundial.

Morales, César (2005). "Pobreza, desertificación y degradación de tierras". En: *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Morris, Julian (1995). *The political economy of land degradation: pressure groups, foreign aid and the myth of man made deserts*. Institute of Economic Affairs, London.

Nelson, Ridley (1990). *Dryland management: The "Desertification" problem*. The World Bank, Washington, D.C.

Nicholson, Walter (2005). *Microeconomía Intermedia*. Ciudad de México: Thomson.

Parra Rondinal, Fabiola y Juan Torres Guevara (2004). "Procesos de desertificación en las cuencas andinas: El Pachachaca, un caso en las montañas de Huancavelica, Perú". En: *Zonas Áridas* N° 8.

Patrick, Erick (2003). *Sequía: Vulnerabilidad y crisis en las tierras áridas*. Centro para el Desarrollo de las Tierras Áridas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Phillips, Jonathan D. (1993). "Biophysical feedbacks and the risk of desertification". En: *Annals of the Association of American Geographers*. Vol. 83, No 4. pp. 630-640.

Ponvert-Delisle, Dámaso Ramón; Andrés Lau y Carlos Balamaseda (2007). "La vulnerabilidad del sector agrícola frente a los desastres. Reflexiones generales" En: *Zonas Áridas*. Vol. 11 N° 1.

Portnov, B. y U. Safriel (2004). "Combating desertification in the Negev: dryland agriculture vs. dryland urbanization". En: *Journal of Arid Environments* N° 56.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA (s.f.). *Don't desert drylands: Facts about deserts and desertification*. Nairobi: UNEP-UNDP.

Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos – PRONAMACHCS (1999). *Lucha contra la desertificación y la pobreza en la zona alto andina del Perú*. Experiencias locales de lucha contra la desertificación en zonas semiáridas pobres de América Latina y el Caribe.

Disponible en

www.fidamerica.org/actividades/conferencias/desertificacion/pronamachcs.doc, al 9 de octubre de 2008.

Roshan Thapa (2003). "Agroforestry can reverse land degradation in Nepal". En: *Appropriate Technology*. Vol. 30, No. 4. pp. 40-41

Safriel, Uriel (2008). *Social-economic and political aspects of global desertification*. Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem.

Safriel, Uriel y Zafar Adeel (2008). "Development paths of drylands: thresholds and sustainability". En: *Sustainability Science*. Vol. 3.

Schwilch, Gudrun, et al. (2007). "Where the land is greener- Experiences contributing to sustainable land management". En: *Natural Perspectives 108*. Overseas Development Institute, London.

Seitz, Wesley, et. al. (1994). *Economics of resources, agriculture and food*. Nueva York: McGraw Hill.

Swanson, Darren y Suruchi Bhadwal, editores (2008). *A guide to creating adaptive policies*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.

Torres, Fidel (2005). "Desertificación por minería metálica en páramos y bosques de neblina de nacientes de cuenca en Norte del Perú". En: *Zonas Áridas* N° 9.

Torres, Juan (2006). *Estrategia de impulse al Programa Temático Regional No 5 y Programa de Trabajo para su implementación*. Lima: INRENA.

Udvardy, Miklos (1975). A classification of the biogeographical provinces of the world. UNESCO's Man and Biosphere Programme. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Switzerland.

United Nations Convention to Combat Desertification. *An introduction to the United Nations Convention to Combat Desertification*. United Nations.

Winslow, Mark, et.al. (2004). *Desertification, drought, poverty and agriculture. Research lessons and opportunities*. Aleppo-Siria, Patancheru-India y Roma-Italia: producción conjunta de International Center fo Agricultural Research in the Dry Areas, the International crops research Institute for the Semi-Arid Tropics an the UNCCD Global Mechanism (GM).