



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

El cambio climático como problema de seguridad humana en la comunidad Rarámuri de México.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LIC. EN RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A:

KATIA MARÍA ANDRÉS PRECIADO

ASESOR:

MTRO. ALEJANDRO MARTÍNEZ SERRANO



MÉXICO, D.F. JUNIO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO 1: PROBLEMAS DE SEGURIDAD HUMANA POR CAUSA DEL CAMBIO CLIMÁTICO (2000-2006)	
1.1. Seguridad humana	8
1.1.1 Definición y características	11
1.1.2. Principales problemas de seguridad humana en México	17
1.2. Cambio climático global	23
1.2.2. Transformaciones climatológicas a causa del calentamiento global	23
1.3. El cambio climático en México	38
CAPÍTULO 2: PROBLEMAS DE SEGURIDAD HUMANA EN LA COMUNIDAD RARÁMURI DE MÉXICO (2006-2012)	
2.1. Comunidad Rarámuri	48
2.1.1. Principales problemáticas en la comunidad Rarámuri de México	51
2.1.2. El cambio climático en la comunidad Rarámuri de México	56
2.2. Recomendaciones y críticas de Organizaciones Internacionales	58

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN PROYECTO VERDE QUE APOYE A LA COMUNIDAD RARÁMURI EN MÉXICO BAJO AL CONTEXTO DE TEORÍA DE SISTEMAS.

3.1. Creación del Proyecto Verde en el marco de la Teoría de Sistemas	66
3.1.1. La economía verde como base del Proyecto Verde	68
3.1.2. La transición a una economía verde	87
3.2 Exigencias del Sistema Internacional de la Teoría de Sistemas para la creación de proyectos y fondos	129
CONCLUSIONES	150
FUENTES DE CONSULTA	157

INTRODUCCIÓN

Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. El cambio climático no solo debe limitarse al calentamiento global, tiene que entenderse como un problema de seguridad nacional. Con una nueva reinterpretación ante la comunidad internacional de la seguridad nacional, la seguridad humana es el término indicado para calificar las consecuencias del cambio climático, las condiciones que presenta México como nación; desigualdad, pobreza, desempleo, narcotráfico, violencia, minorías desprotegidas y problemas ambientales ya existentes, desplazan las amenazas por los efectos del calentamiento global, que aqueja a más de la mitad de su población, en especial a las minorías como las comunidades indígenas.

En cuanto a medio ambiente comunidades indígenas del norte de México, atraviesan por una de las peores sequías de la historia, no se puede garantizar el sustento del medio ambiente, cuando aún no llega el agua potable a estos pueblos.

La seguridad significa estar libres de las constantes amenazas del hambre, la enfermedad, el delito y la represión. También significa protección contra perturbaciones repentinas y perjudiciales en la pauta de la vida cotidiana, ya sea en relación con los hogares, los empleos, las comunidades o el medio ambiente.

Es por esto que el cambio climático es un concepto que va de la mano con la seguridad nacional y humana, hay que reconocer que el cambio climático está impactando y cambiando la realidad de la sociedad, y si no se toman medidas urgentes, las consecuencias de este fenómeno se volverán mucho más frecuentes, irreversibles y catastróficas, a punto tal que la vida humana tendrán que modificarse profundamente. El cambio climático y sus efectos físicos y con la sociedad, han rebasado los hallazgos y pronósticos de los científicos.

Un ejemplo del cambio climático es la devastación que actualmente hay en el sureste mexicano con las inundaciones históricas que año con año aumenta su nivel. Por otro lado en el norte del país, las sequías interminables y la disminución de agua, que igualmente empeora con los años. Uno de los factores que incentivan y agravan el cambio climático es la transición demográfica y el crecimiento desmedido de la población, además del constante aumento de la tecnología e

incluso el propio pensamiento social, por los paradigmas y desinformación que rodean al tema del calentamiento global.

El calentamiento global en México aún no es considerado como un tema importante, ni siquiera como un problema, sin embargo se ha empezado a crear conciencia sobre las graves consecuencias que trae consigo un cambio en el clima, con un buen conocimiento en materia de reforestación y la implementación de una política de reforestación, siempre contando además de la conciencia, con la participación ciudadana.

El cambio climático no solo traerá efectos físicos, meteorológicos, geográficos, afectará a la seguridad humana de México ya que no solo es un país, una región o una comunidad la que se verá afectado, será un cambio global, que podría cambiar las rutas comerciales, las rutas de migración, las zonas de comercio, las zonas turísticas, la agricultura, la industria, la tecnología, las especies animales y vegetales, los intereses de los países hacia otros ya no serán los mismos, gracias a la falta de recursos en estos, las necesidades e interdependencia. México al ser el puente entre América del Norte y América del Sur tiene un papel importante en la innovación de soluciones para efectos del cambio climático, que es mejor conocido como la gestión ambiental, considerada como el conjunto de acciones que realiza la sociedad para conservar y aprovechar los recursos naturales, generando con ello las condiciones que permitan el desarrollo de la vida en todas sus formas, es un elemento fundamental para armonizar las actividades productivas y el cuidado del medio ambiente. México al ser uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo y un líder en América Latina, aún sin estar en el primer puesto, tiene la responsabilidad de actuar para poner el ejemplo ante la comunidad internacional.

Se analizará el problema del cambio climático como problema de seguridad humana con el propósito de generar propuestas para erradicar las consecuencias que provoca el efecto del calentamiento global en la comunidad indígena rarámuri, se sugiere una mejora en la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de un proyecto verde acerca del tema, que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas, ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades.

Como se plantea en parte de la hipótesis debido a los gases de efecto invernadero causados por acciones humanas contaminantes, el cambio climático no solo tendrá un impacto en la naturaleza, también habrá repercusiones en la sociedad humana, sobre todo en los sectores más frágiles de esta, como las comunidades indígenas,

tal es el caso de los rarámuris. A México y sus comunidades más vulnerables, las indígenas les afectará como un problema de seguridad humana, ya que con este tipo de cambios los niveles de desempleo, migración, pérdidas económicas por un cambio en los procesos de producción, crisis alimentaria, desplazamientos, falta de recursos naturales y energías sustentables aumentarán severamente. Por lo anterior, deben crearse organismos o leyes especializados en el tema, con funcionarios, expertos científicos, incluso ecologistas capaces de sancionar y dar recomendaciones en México, con el fin de reducir las emisiones de gas invernadero y velar por la seguridad de las comunidades indígenas. De llevarse a cabo lo antes señalado es muy probable que los estados con más emisiones busquen nuevas fuentes de energía, los gobiernos al ser sancionados crearían una conciencia social y sobre el cuidado del medio ambiente para tener una mejora en el desarrollo sustentable.

Como se señaló en la hipótesis el problema del cambio climático, gracias a los gases invernadero por la actividad humana, no solo tendrá impacto en la naturaleza, también tendrá repercusiones en las sociedades humanas, como las comunidades indígenas de México, la rarámuri. Las especies conocidas se extinguirán, importantes ecosistemas como corales, bosques, océanos y todos los recursos naturales que impliquen actividades comerciales en éstos, como agricultura, ganadería, pesca entre otras. A México le afectará como problema de seguridad nacional, ya que con ese tipo de cambio los niveles de desempleo, migración, pérdidas económicas por un cambio en los procesos de producción y falta de recursos aumentarán severamente.

Por ello se considera que en la actualidad, la mejor alternativa para solucionar el problema es la mejora de la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de un Proyecto Verde que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas, ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades, y así actuar rápidamente ante los problemas ya mencionados, de seguridad nacional.

También se señala que de aplicarse lo anterior, es muy probable que los estados que cuenten con alguna comunidad indígena, busquen nuevas fuentes de energía, se ocupen de los problemas de sus comunidades y mejoren en las propuestas para la solución de estos problemas, creando una conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y la mejora del desarrollo sustentable. De esta manera México reforzaría su economía con nuevas alternativas de desarrollo y tendría un sustento jurídico en

el tema de gestión ambiental, además de que podría prevenir problemas como migración, desempleo, pérdidas económicas y falta de recursos naturales.

En el primer capítulo se abordaran temas conceptuales, para entender los problemas de seguridad humana por causa del cambio climático, concepto de seguridad humana, sus definiciones y características, y los principales problemas de seguridad humana que existen en México.

Se desarrolla el concepto secundario, el cambio climático global, la definición, características y principales autores, las transformaciones climatológicas a causa de este cambio y como se han manifestado este cambio climático en México.

El capítulo dos planteará los principales problemas de seguridad humana en la comunidad Rarámuri, con el propósito de comprender mejor a esta etnia se dará una breve reseña histórica acerca del nacimiento de esta comunidad, cómo vive, sus problemáticas, su manera de vivir, tipo de gobierno, sociedad, cultura y cómo es que el cambio climático puede afectar a comunidades en extremo vulnerables o agravar problemas de seguridad. Posteriormente se analizarán las recomendaciones y críticas de organizaciones internacionales, con el fin de revisar la gravedad de los problemas con una visión externa. Al final del capítulo se plantearán las posibles soluciones del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 del sexenio de Enrique Peña Nieto y que tan viables serían de acuerdo con la realidad internacional, la presión de los mismos y la vulnerabilidad de la comunidad.

El tercer capítulo comprende de una posible solución viable para la comunidad Rarámuri frente al cambio climático y sus consecuencias en el ámbito de seguridad humana, bajo un contexto de la Teoría de Sistemas. Las exigencias del Sistema Internacional ante la creación de proyectos y fondos, recomendaciones y cooperación internacional.

CAPITULO 1

Problemas de seguridad humana por causa del cambio climático (2000-2006)

1.1. Seguridad humana

En el primer capítulo se abordaran temas conceptuales, para entender los problemas de seguridad humana por causa del cambio climático, concepto de seguridad humana, sus definiciones y características, y los principales problemas de seguridad humana que existen en México.

Se desarrolla el concepto secundario, el cambio climático global, la definición, características y principales autores, las transformaciones climatológicas a causa de este cambio y como se han manifestado este cambio climático en México.

Las políticas de seguridad y defensa, en particular las relacionadas con el armamento nuclear, han llevado a la humanidad al peligro real de la extinción, como lo han reconocido diversos estudiosos y expertos en seguridad. Como resultado el concepto de seguridad, ha saturado, aunque investido de una gran pluralidad de significados, el lenguaje político contemporáneo; así, en ocasiones, el debate en materia de seguridad amenaza con avasallar cualquier otra discusión en el ámbito de lo político.

En el concepto de “seguridad” cabe una gran variedad de interpretaciones: se habla de seguridad nacional, internacional y colectiva; asimismo, se habla de seguridad tipo alimentaria, medioambiental o económico, incluso de seguridad humana. En su aceptación más tradicional, ha sido común confundir las fronteras entre los conceptos de seguridad y defensa.

Si se atiende a la genealogía del concepto de seguridad, éste tiene su origen en la palabra latina *securitas* / *securus*, la cual proviene de *sine cura*. *Sine* significa sin; *cura*, preocupación, problema o atención. Así *sine cura* significa sin problemas, sin preocupación en tanto *securitas* significa libre de preocupaciones, de problemas. Por definición, se trata de un concepto esencialmente subjetivo, que se determina en gran medida por percepciones y no necesariamente por situaciones objetivas. Esta subjetividad explicaría hasta cierto punto por qué el concepto de seguridad ha sido usado en tantos campos diferentes.

La evolución de la seguridad ha sido necesaria debido a los constantes cambios y nuevos problemas que dominan la escena política internacional. Junto con los problemas y vulnerabilidades que el mundo conoce desde hace tiempo, surgen otros temas, algunos son nuevos y otros son simplemente nuevas presentaciones

de problemas anteriores que han adquirido importancia debido a los avances de la tecnología, al rápido crecimiento y a la globalización.

Los mecanismos de seguridad internacional ya no funcionan de la misma manera que funcionaron en el pasado, el conflicto internacional conocido se modifica, pues se modifican los actores, la duración, permanencia y la capacidad misma de los Estados. Surge entonces, el miedo de que las instituciones existentes sean incapaces de combatir los nuevos problemas que la agenda de seguridad considera. Las propuestas hechas dentro del marco de seguridad generan como resultado conceptos como el de seguridad colectiva, seguridad humana y seguridad democrática.

El concepto de seguridad humana ha sido presentado desde su aparición en 1993 como un término de carácter multidimensional. En ese sentido, la seguridad humana aparece como un concepto polivalente: es decir, con un contenido antropocéntrico, universal, interdependiente, preventivo, democrático, indivisible, global, local, integrativo y de connotaciones cualitativas y cuantitativas. Convirtiendo al concepto en uno de los grandes desafíos de este siglo, ubicar al ser humano en el centro de las políticas públicas nacionales e internacionales, ya que necesita de un cambio estratégico en la percepción del sistema internacional.

El concepto en sí, advierte que se debe situar a la persona como referente central de las políticas y el accionar de los estados, las organizaciones internacionales, y la sociedad civil con el objetivo común de resolver las necesidades de millones de seres humanos que se ven afectados por grandes inseguridades y necesidades en el ámbito, político, económico, social y cultural.

A grandes rasgos, el concepto responde a dos factores: una percepción de inseguridad y un estado de satisfacción de necesidades, la seguridad no es un fin en sí mismo, no es una necesidad final, se trata de un requisito que surge por demanda de otro que objetivo que se desea alcanzar. El requerimiento de seguridad nace de una hostilidad que dificulta un objetivo, es la necesidad de eliminar peligros, riesgos y daños. Del mismo modo, depende de los conceptos de desarrollo humano y seguridad global.

A pesar de que el concepto de seguridad humana no cuenta con una definición precisa y concluyente, ha implicado serios retos en su interpretación y adopción, además de generar fuertes controversias por su inclinación a respaldar el denominado derecho de intervención humanitaria.

Los cambios producidos en el sistema internacional durante la última década han sido de grandes dimensiones, han generado repercusiones directas sobre las relaciones internacionales y el pensamiento político-estratégico a nivel mundial. Las

acciones de paz, los conflictos y las transformaciones sociales se han visto afectadas por la posguerra fría por diversos factores, entre los cuales destacan: la desaparición de un marco de conflicto internacional bipolar (concentrada en la confrontación ideológica, política, militar y económica este/oeste); la actuación de nuevas fuerzas y actores con múltiples motivaciones (políticas, ideológicas, religiosas, económicas, sociales, delictivas, tecnológicas y culturales) a nivel nacional, regional, e internacional que son los tres niveles de seguridad que existen, así como la cada vez más intensa manifestación de fenómenos que eran de menor importancia en escenario internacional de la guerra fría, mismos que hoy día son amenazas no tradicionales a la seguridad internacional, afloraran conflictos locales, étnicos y religiosos con una crueldad inusitada; como lo son el terrorismo, el narcotráfico, el crimen organizado, las migraciones masivas, los desastres naturales y los actos de genocidio.

Al final de la guerra fría la seguridad era definida de manera estadocéntrica, es decir que le daba prioridad a los elementos geopolíticos y estratégicos. Así poco a poco en la agenda fueron introduciéndose aspectos económicos por los países subdesarrollados, en vías de desarrollo, como el deterioro de precios de exportación con aumento de los precios de productos industriales, en otras palabras la estabilidad financiera por el término de la guerra. En la coalición occidental, se prestó atención a problemas “nuevos” como la defensa de la integridad territorial o de un régimen político, sobre todo los estados que anteriormente conformaban la Unión Soviética. En América Latina problemas fronterizos en El Salvador, Honduras, Perú y Ecuador. De grandes potencias como Gran Bretaña y Francia contra Egipto, tras la nacionalización del Canal de Suez. Movimientos de liberación nacional contra potencias coloniales. A pesar de que en la Convención de Ginebra se pretendía proteger a las poblaciones civiles, ya no hubo distinción entre las guerras internacionales y las guerras civiles.

Es por esto, que en la actualidad diversos estudiosos de las relaciones internacionales, deben de ubicarse en las diferentes tendencias del contexto histórico para dar un concepto más concreto de seguridad humana y explicar mejor su creación, al ser parte del término de seguridad nacional, debe aclararse que sus características van más allá de los términos militares, se habla de seguridad en términos económicos, sociales, ecológicos y tecnológicos.

Como apunta Barry Buzan, en el fondo del debate sobre la seguridad nacional e internacional se encuentran dos visiones claramente diferenciadas. Por una parte,

La existencia de una concepción estrecha y, por otra, una concepción más amplia en los estudios de seguridad.¹ Así en los años ochenta, y particularmente en los noventa, el debate sobre seguridad internacional se amplió, incorporando categorías como seguridad cooperativa, seguridad societal,² seguridad global seguridad democrática y seguridad humana. En este sentido, es correcto afirmar que el concepto de seguridad cae en una reconceptualización, que como categoría de análisis y modelo político, ha venido adquiriendo un mayor carácter multidimensional.

1.1.1 Definición y características

Este concepto entra en el escenario mundial en el contexto de una crisis de paradigmas sobre el sistema internacional, sobre la reconceptualización del término de seguridad, la geopolítica, los estudios estratégicos y sobre la creciente acción internacional a favor de problemas societales y desastres humanitarios.

El término de seguridad humana como tal, comienza a figurar en varios documentos de la Secretaría General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a partir de 1992, pero es desarrollado con mayor detalle en los informes correspondientes a 1993 y 1994. De este modo, el PNUD fungió como el primer agente promotor de este término, el cual es estructurado a partir de dos conceptos claves ampliamente manejados por los organismos especializados de la ONU: los conceptos de desarrollo humano y seguridad global. Cabe mencionar que el concepto fue sugerido por un trío de potencias medias, Noruega, Canadá y Japón, propusieron reorientar el eje de seguridad, del estado a las personas, dando así origen al concepto de seguridad humana.

Durante la última década el PNUD se ha dedicado a estudiar diversos temas que competen directamente a los hombres en los ámbitos político, económico, político y social. Para el PNUD, el desarrollo humano es el nivel de calidad de vida en el cual el ser humano figura como centro del desarrollo (Informe sobre desarrollo humano 1990). Estos informes de manera directa o indirecta hacen referencia en términos prácticos a las preocupaciones contenidas en el concepto de seguridad individual ya que centran la atención en problemas socioeconómicos, de pobreza, desigualdad y marginación, que impiden el desarrollo armónico no sólo de los grupos sociales, son también de sus instituciones.

La seguridad global, después de la Guerra Fría, de la desintegración del Pacto de Varsovia, de la recomposición de bloques o alianzas militares, como la

¹ Barry Buzan, Ole Waever y Jaap de Wilde, *Security. A new framework for analysis*, Colorado, Lynne Rienner Publishers, 1998, p.12.

² John Baylis, *International Security in the Post Cold War Era*, Oxford, Oxford University Press, 1997, p.195.

Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), así como de un renovado impulso de la ONU a las operaciones de mantenimiento de la paz, los estudios de seguridad europeos acudieron al término de seguridad global para referirse al nuevo entorno internacional. Para el PNUD, la seguridad global supone amenazas comunes a la seguridad humana, las disparidades económicas, las presiones migratorias, la degradación ambiental, el tráfico de drogas y el terrorismo internacional.

El concepto de seguridad humana es desarrollado por primera vez en el *Informe sobre desarrollo humano 1993* del PNUD, en el cual establece que:

El concepto de seguridad humana debe cambiar evolucionando de tal manera que, de basarse exclusivamente en la seguridad nacional, pase a destacar muchos más la seguridad de la gente, de la seguridad mediante el armamentismo hacia la seguridad hacia el desarrollo humano, de la seguridad territorial a la seguridad alimentaria, en el empleo y en el medio ambiente.

En dicho documento, se fusionan las variables de desarrollo humano y seguridad personal, bajo la categoría de Desarrollo Humano Sostenible, cuyo objetivo, de acuerdo con el PNUD, radica en ampliar la gama de posibilidades hacia la población, es decir se centra en el desarrollo del pueblo. En el *Informe sobre desarrollo humano 1994*, el PNUD amplía el concepto de seguridad humana al señalar que se trata de una preocupación universal por la vida y la dignidad humanas, que sus componentes son interdependientes (en los ámbitos político, social, económico, ambiental) y que los efectos de las principales amenazas que la afectan son de alcance global (tráfico de drogas, terrorismo, presiones migratorias, degradación ambiental, sobrepoblación, desigualdad socioeconómica)³

El argumento en el cual se advierte una mayor precisión conceptual por parte del PNUD es, probablemente, cuando afirma que la seguridad humana es una categoría de carácter integrativo, que se aparta de un concepto de seguridad defensivo, limitado al territorio o al poder militar. La seguridad humana se basa en la noción de la seguridad de la gente, bajo el acuerdo que el desarrollo debe involucrar a todas las personas. Para el PNUD, los criterios que deben garantizar la seguridad humana de las sociedades se encuentran vinculados estrechamente a la percepción de inseguridad y a la satisfacción de necesidades básicas. Supone dos tipos de libertad a) una población libre de temor; y b) una población libre de carencias.

³ *Informe sobre desarrollo humano 1994, nuevas dimensiones de la seguridad humana*, México, PNUD, Fondo de Cultura Económica, 1994, pp. 4-11.

Entre las características del concepto de seguridad humana, se tiene a borrar distinciones clásicas entre lo interno e internacional, ni pública ni privada.

-La seguridad no solo recae en la violencia armada o soluciones estructurales.

-Constituyen amenazas a la persona humana tanto pobreza, genocidio, el deterioro del ambiente, las violaciones de derechos humanos y la proliferación de armas.

-Si un Estado no puede garantizar la seguridad de sus habitantes, la comunidad internacional es responsable de hacerlo.

-La amplitud del concepto puede llevar incluso a una militarización a ultranza de la inseguridad.

-Un concepto acotado de seguridad humana podría distinguir entre riesgos estructurales (dónde la solución depende de la puesta en marcha de políticas de desarrollo eficientes y no conlleva ningún tipo de intervención) o inseguridades intolerables (desastres naturales, conflictos armados o con violencia).

-Genocidio, el uso sistemático y generalizado de la tortura, tratamientos inhumanos y degradantes, las desapariciones forzosas, la esclavitud, los crímenes de lesa humanidad, violaciones a la ley de la guerra codificados legalmente en los estatutos del TPI, constituirían amenazas intolerables a la seguridad humana.

-Violaciones masivas al derecho a la alimentación, salud y vivienda, también entrarían dentro de esta categoría, aun cuando su status legal es menos sólido.

-Pobreza extrema y falta de oportunidades serían vulnerabilidades o riesgos estructurales que potencialmente pueden convertirse en amenazas.

-La idea de seguridad humana se vincula con la dignidad misma de una persona, respeto a los derechos humanos, participación democrática y al multilateralismo extendido no solo como la voluntad de actuar en coaliciones de estados, sino como organismos internacionales siguiendo normas y procedimientos establecidos.

Entre las características principales del concepto de seguridad humana están:

- 1) La seguridad humana *erige a la persona (su bienestar, libertad y derechos), y no al Estado, en sujeto de la seguridad*. Este cambio tiene profundas implicaciones tanto teóricas como prácticas.
- 2) Otras de las grandes aportaciones del concepto de seguridad humana radica en que introduce los problemas de seguridad en los debates sobre el desarrollo y, así mismo y sobre todo, las cuestiones del desarrollo en los análisis sobre la seguridad. En otras palabras, el concepto de seguridad humana *refleja la confluencia teórica y política de dos campos, la seguridad y el desarrollo*, que hasta los años noventa estuvieron notablemente separados.
- 3) De forma similar a lo que ocurre con el concepto de desarrollo humano, *la seguridad humana presenta una dimensión cuantitativa así como también otra cualitativa*, lo que constituye una interesante contribución y ampliación del concepto de seguridad.
- 4) Como destaca la cita del punto anterior, *el concepto de seguridad humana tiene la virtualidad de integrar dimensiones tanto locales como globales, tanto micro como macro*, presentes tanto en las causas de su ausencia como en las actuaciones para promoverla.
- 5) Como se desprende de los argumentos anteriores, *la seguridad humana tiene connotaciones progresistas y transformadoras*.
- 6) En la línea del argumento anterior, la seguridad humana aporta criterios y elementos de juicio para el análisis de las políticas de los estados y de las relaciones entre éstos y sus ciudadanos.
- 7) Una última contribución del concepto de seguridad humana radica en que *ayuda a cuestionar narrativas y conceptos dominantes en relación con la seguridad y con la política tanto nacional como internacional, que se basan en la lógica de la confrontación (tales como “interés nacional”, “enemigos”, “relaciones de poder” o “guerra contra el terrorismo”).*⁴

⁴ Pérez Armión, Karlos. “Seguridad humana, conceptos experiencias y propuestas” *Revista Cidob D’afers Internacionals* No. 76. Fundación CIDOB, Barcelona España, p. 59-77, dic 2006-enero 2007.

El PNUD ha señalado siete componentes básicos, los cuales reflejan aspectos ya conocidos en los ámbitos de la seguridad nacional e internacional, además de poner un énfasis particular en los subsistemas económico, social, ambiental y político.

- *Seguridad económica.* Requiere de una fuente segura de ingresos provenientes de trabajo productivo y remunerativo; seguridad en las fuentes de empleo; acción sobre la mala distribución del ingreso y la pérdida del poder adquisitivo.
- *Seguridad alimentaria.* Sugiere que la población cuente con los accesos físicos y económicos a alimentos básicos.
- *Seguridad en la salud.* Es la situación de inseguridad producida por la existencia y diseminación de enfermedades infecciosas y parasitarias en las zonas más vulnerables del mundo y en los padecimientos propios de países altamente industrializados.
- *Seguridad personal.* Comprende los fenómenos que acentúan los factores de riesgo, vulnerabilidad e inseguridad en la sociedad (asesinatos, violencia física, delitos asociados al narcotráfico, prostitución) y su impacto sobre grupos vulnerables (mujeres, niños).
- *Seguridad comunitaria.* Se refiere al hecho de que la pertenencia a un grupo social, étnico o racial genera una competencia por la preservación cultural, lo cual puede derivar en situaciones de conflicto, violencia o discriminación intergrupala.
- *Seguridad ambiental.* Sostiene que los seres humanos dependen, para su óptimo desarrollo, de un ambiente físico saludable.
- *Seguridad política.* Supone, en forma primordial, el respeto a los derechos humanos elementales, problemas de transición en los regímenes políticos (democracia) y fenómenos de represión estatal.

De acuerdo con el informe del PNUD, a cada una de estas variables corresponde, a fin de cuantificar en términos aproximados el grado de deterioro en materia de seguridad humana, indicadores propios. Desde 1994, el marco planteado por el PNUD en torno al concepto de seguridad humana ha generado un impacto innegable en los distintos actores del sistema internacional: Estados, organismos internacionales, líderes políticos, académicos, ONG, los cuales han reaccionado de

manera diferenciada con respecto a su adopción, adaptación y utilidad sobre sus particulares agendas de trabajo, o bien, sobre sus posibles repercusiones en el contexto de su agenda de política exterior y de seguridad.

No cabe duda que los sucesos del 11 de septiembre de 2001 generaron una serie de reajustes en las relaciones y cooperación entre los Estados, así como en el trazado de políticas de gobierno internas y externas a nivel global. Tal es el caso de la adopción de las resoluciones 1373 y 1368 (2001) en la ONU, o las reformas de carácter penal y migratorio adoptadas en diversos países. Lo anterior, provocó que la seguridad humana palideciera ante el resurgimiento de medidas encaminadas a fortalecer la seguridad nacional del Estado.

Es de especial interés, por ejemplo, que el documento La Responsabilidad de Proteger pasó inadvertido para muchos de los gobiernos, dada la preeminencia de políticas militaristas, policíacas y de inteligencia destinadas a salvaguardar la seguridad nacional desplazando la seguridad de las personas.

La orientación de las medidas hacia la restricción de las libertades individuales (*Patriot Act*) y los derechos humanos, se aprecia claramente en el caso de Estados Unidos de América al adoptar su nueva estrategia de seguridad nacional, la cual puntualiza que la "seguridad sólo se puede lograr a través de la guerra". Esta noción es claramente un retroceso en la concepción de la seguridad humana.

A raíz de los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001, la idea de seguridad humana ha venido perdiendo vigencia entre las potencias. La evidencia empírica demuestra por el contrario que en realidad las democracias frágiles son las que tienen más probabilidades de convertirse en estados fallidos, como ejemplo la intervención por parte de EEUU a Iraq y Afganistán.

Entre las características de las amenazas a la seguridad antes del atentado están:

-Los cambios de intensidad desigual, es decir riesgos o amenazas dramáticas.

-Cambios en la naturaleza y localización de una amenaza dura o conflicto armado.

-Difuminación creciente entre seguridad interna y externa.

-América Latina tenía una creciente superposición de agendas y peligro de securitización.

-Contradicciones e incoherencias entre los usos científicos, políticos, de seguridad, y escasa operatividad de algunas propuestas.

-Impacto de escenarios globales en la agenda europea y latinoamericana de seguridad.

La seguridad humana puede entenderse también en sentido pragmático como un proyecto estratégico que pretende fusionar y/o interrelacionar tres agendas:

- a) investigación por la paz.
- b) estudio y práctica sobre el desarrollo y cooperación para el desarrollo.
- c) lucha por derechos humanos, democratización y buen gobierno.

En el mismo orden de ideas, los cuatro pilares de la seguridad humana pueden atender de manera eficiente los actuales desafíos:

- “Ausencia de amenazas” donde se reducen los peligros de perder la vida por armas pequeñas de enfrentamientos entre el ejército y el Narco, minas personales y condiciones naturales que obligan a la población a emigrar.
- “Ausencia de miedo” en el cual se limita la vulnerabilidad social mediante el combate a la pobreza, el respeto a los derechos humanos con políticas de igualdad y equidad.
- “Vivir con dignidad” es la satisfacción de las necesidades más elementales.
- “Ausencia de riesgos naturales” , en que se reducen la vulnerabilidad social y la posibilidad de que eventos naturales extremos se conviertan en desastres sociales.

En esta clase de seguridad el ser humano es lo más importante a preservar, pues se ocupa de la vida en sociedad de las personas, “la libertad para practicar diversas opciones, el nivel de acceso al mercado, a las oportunidades sociales y la paz”. También pone énfasis en su ingesta diaria, sobre su empleo digno y bien remunerado, si son excluidos, si tienen servicios educativos y de salud. De esta manera se logra decir que la seguridad humana es el poder de cada individuo en satisfacer sus necesidades básicas, estar libre de enfermedades y con libertad de pensamiento y de miedo al Estado, además de contar con la capacidad para optar por su propio estilo de vida.

1.1.2. Principales problemas de seguridad humana en México

En México no existe un concepto definido de seguridad humana como tal, pero tanto en la Constitución Política, en disposiciones jurídicas y el Plan Nacional de Desarrollo contienen principios claros que reflejan el interés por el desarrollo del individuo como ente principal de las actividades del Estado. En la constitución en el

apartado de garantías individuales se hace una vasta enumeración de derechos civiles, sociales, políticos y culturales orientados al bienestar y desarrollo humano.

Educación, empleo, salud, seguridad jurídica, vivienda, igualdad, procreación, medio ambiente, entre otros, son derechos y garantía en donde yace tanto la integridad de un individuo como su desarrollo, y con esto a futuro prevenir amenazas sociales, que no solo haría vulnerable al individuo, de igual manera al Estado, con una ruptura en el sistema democrático garante de las libertades individuales.

México ha sido un firme promotor de los principios de política exterior, gracias a su historia, su interés solidario y los mandatos constitucionales que promueven la seguridad del individuo dentro del territorio, confirma la compatibilidad con el concepto de seguridad humana nacional y globalizado.

En México no existe una agenda de seguridad humana aunque se han desarrollado documentos como el Plan Nacional de Desarrollo, la Agenda Nacional de Riesgos y el documento México Visión 2030 que buscan estrategias a seguir con un mismo objetivo de acuerdo a los intereses nacionales y metas a corto, mediano y largo plazo en los diferentes ámbitos del Estado mexicano para lograr el desarrollo integral de la nación.

Los desafíos actuales que combate el Estado Mexicano son: riesgos a la salud; deterioro del medio ambiente; desastres naturales; agotamiento de los recursos estratégicos; narcotráfico; delincuencia organizada; pobreza extrema y exclusión social, aunque en la actualidad debido a conflictos regionales, las amenazas en orden de importancia según el gobierno en el Plan de Desarrollo Nacional 2009-2012:⁵

- a) Delincuencia organizada,
- b) Narcotráfico.
- c) Grupos armados.
- d) Terrorismo.
- e) Vulnerabilidades fronteras.

Si estos desafíos no son contrarrestados correcta y rápidamente será imposible revertir los procesos trayendo riesgos que podrían empeorar dicha coyuntura, provocando:⁶

⁵ Plan Nacional de Desarrollo 2009-2012, en: <http://www.pnd.gob.mx/> (Pág. consultada el 29 de abril de 2013)

⁶ *Idem*

1. Conflictos políticos y sociales.
2. Pérdida de cohesión social.
3. Dinámicas migratorias.
4. Pandemias y epidemias.
5. Medio ambiente y calentamiento global.
6. Desequilibrio en el desarrollo nacional.

A pesar de que México es un país rico, también es una nación inmensamente desigual. Ya que existen municipios con niveles de vida similares a naciones altamente desarrolladas como Alemania o tan pobres como Ruanda. Lo cual genera debilidad y vulnerabilidad en la sociedad que observa al narcotráfico y delincuencia organizada como opciones de solución a la situación económica que llevan día a día.

Entre los retos de México aparecen los riesgos a la salud, el deterioro del medio ambiente y desastres naturales provocados por los procesos industriales y la creación de energía, aunado al cambio climático que genera ciclones, huracanes, inundaciones y devastaciones. Asimismo, el agotamiento de los recursos estratégicos es un desafío que nace por la difícil extracción, el retraso tecnológico y la excesiva explotación de los hidrocarburos, estos retos debilitan el desarrollo nacional.

México presenta un estancamiento e inclusive una involución en materia de seguridad nacional con respecto a otros países. La seguridad humana ha recuperado protagonismo en los debates sobre la seguridad internacional y en el mundo se reconoce que una agenda basada en la lucha contra el terrorismo y narcotráfico no libera a las sociedades del temor ni contribuye a compensar sus miserias. Los desafíos que enfrenta el país demandan la inter y multidisciplinariedad, están interconectados (por ejemplo, las violaciones a los derechos humanos y la violencia armada; las epidemias y las migraciones; la pobreza y el subdesarrollo, etcétera), por lo que no se podrá llegar a una solución satisfactoria de ninguno de estos desafíos en lo individual, dado que se requiere una visión de conjunto que es justamente la que provee la seguridad humana.

En el modo de acción de la seguridad humana en el caso México se atenderán conjuntamente los problemas económicos, sociales, ambientales y políticos. En este sentido, es idóneo recordar la relación entre seguridad y desarrollo. Una población podrá percibir la seguridad conforme vaya disminuyendo las carencias materiales y sociales. Igualmente, no se puede anhelar a la complacencia de las necesidades más esenciales sin seguridad. Así que la percepción en torno a la inseguridad

proviene de la pobreza y el desempleo, ambos representan factores socioeconómicos que debilitan a la seguridad.

La globalización significa, entre otras cosas, que la brecha que separa a la seguridad nacional de la seguridad internacional cada vez es más difusa, por lo tanto los desafíos a la supervivencia de las personas y las sociedades se originan, en muchos casos, en problemas globales que demandan cooperación de los diversos actores, incluyendo los Estados, los organismos internacionales y los organismos no gubernamentales para aportar soluciones apropiadas.

La seguridad humana convoca, por su propia naturaleza, a un debate entre especialistas de diversas disciplinas, lo que propicia nuevas propuestas y consideraciones. Promover la seguridad humana demanda acciones de cooperación internacional y soluciones multidimensionales con énfasis en la prevención y en la articulación de nuevos pactos sociales, los cuales se necesitan para que nuestro país adopte un desarrollo.

En México no existe una definición de seguridad humana como tal, pero tanto la Constitución Política, diferentes disposiciones jurídicas y el Plan Nacional de Desarrollo contienen principios claros que reflejan el interés por el desarrollo del individuo como ente principal de la actividad del Estado.

Nuestra Constitución en su apartado de garantías individuales hace una vasta enumeración de derechos civiles, políticos, sociales y culturales orientados al bienestar y desarrollo humano. Educación, salud, empleo, seguridad jurídica, igualdad, vivienda, procreación, medio ambiente, entre muchos otros derechos y garantías en los que subyace no exclusivamente la viabilidad de la integridad del individuo y su desarrollo, sino también se puede encontrar la certidumbre a futuro que mediante su ejercicio pleno se logran prevenir amenazas sociales venideras que alcanzarían repercutir no sólo en la vulnerabilidad del bienestar del individuo, sino en el debilitamiento del estado de derecho y el resquebrajamiento del sistema democrático garante de las libertades individuales.

Los Planes Nacionales de Desarrollo no sustituyen al proyecto de nación. El proyecto de nación es una estrategia encaminada a anticipar los esfuerzos, medidas, y/o políticas para garantizar la seguridad, el progreso social y predecir los desafíos que se presenten. El proyecto de nación, que es un proyecto de largo plazo, permitiría definir al México del futuro, y entonces los Planes Nacionales de Desarrollo tendrían continuidad y serían los nutrientes básicos de ese proyecto de nación, pero la importancia de ese documento estriba justamente en que pone en evidencia la ausencia de un proyecto de nación. La prevención es de suma importancia, pero es apenas una fase del proceso y va de la mano de la reacción y

proacción. Es inevitable la ocurrencia de desafíos en un mundo tan cambiante y dinámico.

Conforme con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), la seguridad alimentaria es el acceso de todas las personas hacia una alimentación que les permita llevar en todo momento una vida sana. Requiere cumplir cuando menos tres requisitos: disponibilidad, estabilidad y acceso a los alimentos.

México tiene 40 millones 778 mil personas⁷ de escasos recursos que presentan una gran vulnerabilidad, que impactan una diversa gama de factores políticos, económicos, ambientales, y sociales. El grado de vulnerabilidad está determinado por exposición a factores de riesgo y su capacidad para afrontar o resistir situaciones problemáticas (población informal, urbana desempleada, población rural en sequía o expuesta a otras catástrofes naturales como inundaciones).

La seguridad humana a través de la seguridad alimentaria asegura la disposición de suministros nutricionales internos para garantizar el consumo requerido por la población en un contexto de equilibrio social y de mercado mediante una estrategia permanente para evitar problemas de carencia, escasez, o vulnerabilidad que afecten temporal o permanentemente la estabilidad nacional, y por medio de un programa de valores morales y políticos compartidos, el cual promueve mitigar las coyunturas con la prevención.

Así, se abordan temas anteriormente relegados de la agenda para ponerlos en el centro de atención y obtener los recursos necesarios. Debido a que los actuales recursos económicos y materiales están enfocándose a una guerra contra el Narco que carece de estrategia, tácticas, y es sumamente costosa. Lo que afecta directamente a las clases más desprotegidas de la sociedad. Por ello, la seguridad humana es la clave para el desarrollado de México. La coherencia entre las políticas de seguridad y de desarrollo es la clave para establecer un acercamiento integral de gobierno en situaciones de fragilidad y conflicto, debido a la natural interdependencia entre seguridad y desarrollo. Como resultado, los actores y los objetivos de la seguridad son cada vez más incluidos en el debate del desarrollo, tal como lo son los aspectos económicos, de justicia, y otros.

Si México pretende consolidarse como un país desarrollado debe ante todo identificar sus prioridades. En el marco de una jerarquía de vulnerabilidades, las agendas de riesgos y amenazas deben ser mucho más ambiciosas de manera que

⁷ La Jornada, en México pobreza e indigencia mayores que el promedio en AL. En: <http://www.jornada.unam.mx/2013/01/21/economia/029n1eco> (Pág. consultada el 15 de agosto de 2013)

contengan aspectos tanto nacionales como regionales, y así promover el debate inter y multidisciplinario entre los diversos actores involucrados.

En este sentido, debido a la falta de un acuerdo imperante entre los académicos y los formuladores de políticas el debate sobre la seguridad humana continuará girando en torno a su amplitud y a los compromisos que conlleva. Un hecho positivo es que este debate ha hecho posible recuperar la largamente postpuesta discusión en torno a la relación simbiótica entre seguridad y desarrollo.

Por ello México debe emprender una serie de acciones encaminadas a hacer de la seguridad humana una prioridad interna y parte integral de su política exterior, esto significa:

- i. Fortalecimiento del sistema democrático y las instituciones del Estado.
- ii. Protección de la población.
- iii. Los recursos naturales: renovables y no renovables.
- iv. Establecer el puente entre la academia y los tomadores de decisiones.

Podría pensarse que los compromisos que tendría que asumir México al adoptar formalmente a la seguridad humana como política de estado (en los planos interno y externo) serían onerosos. Sin embargo, Chile, un país con menos recursos y capacidades que México, junto con Costa Rica constituyen las dos únicas naciones latinoamericanas que forman parte de la Red de seguridad humana, muestra que el compromiso a favor de la seguridad humana favorece el bienestar y la prosperidad de las naciones.

La pasada administración del gobierno federal contuvo el crimen organizado y quebrantó las garantías individuales, por lo tanto se necesita establecer un marco jurídico que le de legalidad a las Fuerzas Armadas en su actuar contra el crimen organizado. De igual manera, a nivel interno sobre la base de una clara identificación de vulnerabilidades, riesgos y amenazas es deseable y posible acuñar una agenda de seguridad humana, con medidas holísticas. Por ejemplo, en salud pública a través de la modificación de la dieta y verificación del contenido calórico se podrá atacar a la obesidad. La inversión e investigación de fuentes alternativas de energía (eólica, solar y nuclear) para evitar el agotamiento de los recursos estratégicos de nuestra nación. Es vital establecer un sistema de seguridad nacional integral y un aparato para crear una cultura de seguridad nacional incluyente para sobrellevar los actuales desafíos del Estado mexicano.

1.2. Cambio climático global

El cambio climático global es una de las mayores amenazas que enfrenta la vida como tal y como hoy la conocemos, ya que no solo eleva la temperatura promedio del planeta, por pequeña que sea la elevación de la temperatura afecta el ciclo del agua, altera la frecuencia de los fenómenos climatológicos normales y hace más catastróficos los desastres naturales; a su vez esto daña comunidades, cultivos y ecosistemas rompiendo el equilibrio ecológico en el cual se sustenta la vida actual en la Tierra.

El cambio climático afecta a todo el planeta, provocando víctimas cada año e impactando diversas actividades económicas. Se trata de un fenómeno tan complejo que sus causas e impactos están relacionadas con todos los ecosistemas y con diversos ámbitos de la actividad humana: los océanos y los ecosistemas marinos; los bosques y la rica biodiversidad que albergan; las formas en que producimos nuestros alimentos, agricultura y ganadería; el agua dulce; las formas de producir, distribuir y consumir la energía, por mencionar algunos.

Cabe aclarar que el cambio climático es un proceso normal en nuestro planeta, el problema es que se ha incrementado rápidamente por la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero (GEI), emitidos por actividades humanas.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) ha indicado que no hay duda alguna de que los incrementos en la temperatura global del planeta tienen su origen en actividades antropogénicas, particularmente en aquellas relacionadas con la combustión de los energéticos fósiles y con la deforestación, así como en aquellos procesos que consumen energía donde se emiten enormes cantidades de bióxido de carbono, uno de los principales gases de efecto invernadero.

1.2.2. Transformaciones climatológicas a causa del calentamiento global

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debidos tanto a causas naturales como antropogénicas.

El término suele usarse de manera poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término «cambio climático» solo para referirse al cambio por causas humanas:

“Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables” Artículo 1, párrafo 2.

Recibe el nombre de *variabilidad natural del clima*, pues se produce constantemente por causas naturales. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión “cambio climático antropogénico”.

Entre las características, el clima es un promedio, a una escala de tiempo dada, del tiempo atmosférico. Los distintos tipos climáticos y su localización en la superficie terrestre obedecen a ciertos factores, siendo los principales, la latitud geográfica, la altitud, la distancia al mar, la orientación del relieve terrestre con respecto a la insolación (vertientes de solana y umbría) y a la dirección de los vientos (vertientes de Sotavento y barlovento) y por último, las corrientes marinas. Estos factores y sus variaciones en el tiempo producen cambios en los principales elementos constituyentes del clima que también son cinco: temperatura atmosférica, presión atmosférica, vientos, humedad y precipitaciones. Pero existen fluctuaciones considerables en estos elementos a lo largo del tiempo, tanto mayores, cuanto mayor sea el período de tiempo considerado.

Un cambio en la emisión de radiaciones solares, en la composición de la atmósfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la Tierra puede modificar la distribución de energía y el equilibrio térmico, alterando así profundamente el clima cuando se trata de procesos de larga duración. Estas influencias se pueden clasificar en externas e internas a la Tierra. La influencia humana sobre el clima en muchos casos se considera forzamiento externo ya que su influencia es más sistemática que caótica.

Una hipótesis dice que el ser humano podría haberse convertido en uno de los agentes climáticos, incorporándose a la lista hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzaría con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia sería mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que, según algunos autores producen un efecto invernadero: CO₂ en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente tanto las emisiones se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

Los aerosoles de origen antrópico, especialmente los sulfatos provenientes de los combustibles fósiles ejercen una influencia reductora de la temperatura. Este hecho, unido a la variabilidad natural del clima, sería la causa que explica el "valle" que se observa en el gráfico de temperaturas en la zona central del siglo XX.

La alta demanda de energía por parte de los países desarrollados, son la principal causa del calentamiento global, debido a que sus emisiones contaminantes son las mayores del planeta. Esta demanda de energía hace que cada vez más se extraigan y consuman los recursos energéticos como el petróleo.

Por ejemplo el cambio climático en la agricultura son procesos relacionados entre sí, ya que ambos tienen escala global. Se proyecta que el calentamiento global tendrá impactos significativos que afectaran a la agricultura, la temperatura, dióxido de carbono, deshielos, precipitación y la interacción entre estos elementos. Estas condiciones determinan la capacidad de carga de la biosfera para producir suficiente alimento para todos los humanos y animales domesticados. El efecto global del cambio climático en la agricultura dependerá del balance de esos efectos. El estudio de los efectos del cambio climático global podría ayudar a prevenir y adaptar adecuadamente el sector agrícola para maximizar la producción de la agricultura.

Un sector que sería afectado por ser tan vulnerable serían los pueblos indígenas serán los primeros, ya que su supervivencia depende de los recursos naturales de su entorno, y cualquier cambio, como por ejemplo sequías extremas, pueden amenazar su vida.

En un informe publicado en 2009, la ONG Survival International denunciaba el impacto de las medidas de mitigación del cambio climático sobre los pueblos indígenas, como los biocombustibles, la energía hidroeléctrica, la conservación de los bosques y la compensación de las emisiones de carbono.⁸ Según el informe, dichas medidas facilitan a gobiernos y empresas violar sus derechos y reclamar y explotar sus tierras. Y México cuenta con un gran número de comunidades con un riesgo inminente de ser perjudicados potencialmente por el cambio climático.

El efecto invernadero, se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera terrestre, retienen parte de la energía que la superficie planetaria emite por haber sido calentada por la radiación estelar. Afecta a todos los cuerpos planetarios rocosos dotados de atmósfera.⁹

De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.¹⁰

⁸ Informe Survival International sobre los impactos en los pueblos indígenas, en: http://assets.survivalinternational.org/documents/134/Survival_Informe_Cambio_Climatico.pdf. (Pág. consultada en 29 de Abril de 2013)

⁹ Arthur N. Strahler. *Geografía física*. Barcelona, Ediciones Omega, 2005, p. 40.

¹⁰ Jon Erickson. *El Efecto Invernadero, el desastre de mañana, hoy*. Madrid, España. Mcgraw-Hill/Interamericana de España. p.43-44.

Los denominados gases de efecto invernadero o gases invernadero, responsables del efecto descrito, son:

- Vapor de agua (H₂O)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (N₂O)
- Ozono (O₃)
- Clorofluorocarbonos (CFC)

Si bien todos ellos (salvo los CFC) son naturales, en tanto que ya existían en la atmósfera antes de la aparición del hombre, desde la Revolución industrial y debido principalmente al uso intensivo de los combustibles fósiles en las actividades industriales y el transporte, se han producido sensibles incrementos en las cantidades de óxido de nitrógeno y dióxido de carbono emitidas a la atmósfera, con el agravante de que otras actividades humanas, como la deforestación, han limitado la capacidad regenerativa de la atmósfera para eliminar el dióxido de carbono, principal responsable del efecto invernadero. Las actividades humanas generan emisiones de cuatro GEI de larga permanencia: CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y halocarbonos (gases que contienen flúor, cloro o bromo). Los GEI son necesarios para mantener una temperatura adecuada en la Tierra. Sin ellos la temperatura de la atmósfera en el planeta sería aproximadamente 33°C más fría. Pero una concentración excesiva de estos gases provocaría un aumento de la temperatura media del planeta que dificultaría la vida tal y como la conocemos.

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC5) está formado por un amplio grupo de expertos de todo el mundo en la materia y fue creado en el seno de la Organización de Naciones Unidas (ONU) por la Organización Mundial de Meteorólogos (OMM6) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA7), en 1988. Desde 1990 el IPCC ha elaborado informes que se han convertido en referentes dada la elevada capacitación técnica y especializada de sus miembros, cientos de científicos y meteorólogos de reconocido prestigio de numerosos países, incluyendo México. Los informes del IPCC parten de los más recientes avances de la ciencia climática publicados en las revistas especializadas y centran el debate internacional sobre el cambio climático. Por esta labor y por su contribución científica recibió el Premio Nobel de la Paz de 2007.

A modo de ejemplo, hay que recordar que en la elaboración del cuarto informe de evaluación Cambio Climático 2007,¹¹ presentado en Valencia en 2007, participaron unos 2,500 científicos procedentes de 130 países que trabajaron durante seis años para precisar y contrastar la evolución de los datos del tercer informe de evaluación, TAR, presentado en 2001.¹²

Según Michael Farraud, director general de la OMM, este informe es “la evaluación más completa y rigurosa que jamás ha sido hecha sobre el cambio climático”. Desde el punto de vista científico, el informe establece que las actividades humanas son las principales responsables del calentamiento global registrado en los pasados 50 años. Según Achim Steiner, director del PNUMA “el 2 de febrero de 2007 –día de la presentación del cuarto informe de evaluación del PICC, dedicado a los fundamentos de la ciencia física– pasará a la historia como el día en el que desaparecieron las dudas acerca de si la actividad humana está provocando el cambio climático”.¹³

Los efectos del cambio climático son visibles ya en todo el mundo, pero la distribución de la intensidad de sus impactos es desigual. Por ejemplo, las temperaturas árticas invernales han llegado a aumentar hasta 5°C en algunas zonas, lo que supone siete veces la media de incremento medio mundial (AEMA, 2005). En América Latina y el Caribe están aumentando las condiciones climáticas extremas de toda índole y cada vez son más frecuentes fenómenos como sequías, fuertes lluvias, olas de calor, grandes incendios, etc. De 1945 a 1990 se produjo una disminución global del número de huracanes intensos en el Océano Atlántico. Sin embargo, en la pasada década se registró un retorno a huracanes más intensos y frecuentes en el Atlántico. En 1998 y 2004, la temporada de huracanes en dicha región probablemente superó los registros anteriores de la intensidad de huracanes, los daños y la pérdida de vidas. El cambio climático está ya produciendo importantes efectos económicos, sociales y ecológicos y se está cerca de alcanzar el umbral de cambios irreversibles para algunos elementos del sistema climático.

Las consecuencias del cambio climático provocado por las emisiones de GEI se estudian en modelos de proyecciones realizados por varios institutos meteorológicos. Algunas de las consecuencias recopiladas por el IPCC son las siguientes.¹⁴

¹¹ Informe de evaluación Cambio Climático 2007, en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf. (Pág. consultada en 29 de abril de 2013).

¹² Informe de evaluación Cambio Climático 2001, en <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-es.pdf>. (Pág. consultada en 29 de abril de 2013)

¹³ Informe de evaluación Cambio Climático 2007, en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf. (Pág. consultada en 29 de abril de 2013).

¹⁴ *Idem*

- En los próximos veinte años las proyecciones señalan un calentamiento de 0,2 °C por decenio.
- Las proyecciones muestran la contracción de la superficie de hielos y de nieve. En algunas proyecciones los hielos de la región ártica prácticamente desaparecerán a finales del presente siglo. Esta contracción del manto de hielo producirá un aumento del nivel del mar de hasta 4–6 m.
- Habrá impactos en los ecosistemas de tundra, bosques boreales y regiones montañosas por su sensibilidad al incremento de temperatura; en los ecosistemas de tipo Mediterráneo por la disminución de lluvias; en aquellos bosques pluviales tropicales donde se reduzca la precipitación; en los ecosistemas costeros como manglares y marismas por diversos factores.
- Disminuirán los recursos hídricos de regiones secas de latitudes medias y en los trópicos secos debido a las menores precipitaciones de lluvia y la disminución de la evapotranspiración, y también en áreas surtidas por la nieve y el deshielo.
- Se verá afectada la agricultura en latitudes medias, debido a la disminución de agua.
- La emisión de carbono antropógeno desde 1750 está acidificando el océano, cuyo pH ha disminuido 0,1. Las proyecciones estiman una reducción del pH del océano entre 0,14 y 0,35 en este siglo. Esta acidificación progresiva de los océanos tendrá efectos negativos sobre los organismos marinos que producen caparazón.

Fue alrededor de 1975-1980 cuando los científicos comenzaron a tener suficientes evidencias del efecto que los GEI estaban ocasionando al clima. Disponían de herramientas, conocimientos y técnicas suficientes para iniciar el estudio en profundidad del complejo sistema climático: satélites para observar la Tierra, redes mundiales de toma de temperaturas, vientos, precipitaciones y corrientes, así como ordenadores de gran potencia para desarrollar modelos climáticos. Entonces los científicos vislumbraron un posible cambio climático de dramáticas consecuencias. La opinión pública comenzó a conocer el problema alertada por los grupos ecologistas, los gobiernos se plantearon el problema e iniciaron acuerdos internacionales empujados por los resultados cada vez más inquietantes que los científicos iban desarrollando.

En 1824 Joseph Fourier consideró que la Tierra se mantenía templada porque la atmósfera retiene el calor como si estuviera bajo un cristal. Él fue el primero en emplear la analogía del invernadero. En 1859 John Tyndall descubrió que el CO₂, el metano y el vapor de agua bloquean la radiación infrarroja.

Por su parte, Svante August Arrhenius, publicó en 1903 *Lehrbuch der Kosmischen Physik (Tratado de física del cosmos)*⁸ el cual trataba por primera vez de la posibilidad de que la quema de combustibles fósiles incrementara la temperatura media de la Tierra. Entre otras cosas calculaba que se necesitarían 3000 años de combustión de combustibles para que se alterara el clima del planeta, todo bajo la suposición que los océanos captarían todo el CO₂ (actualmente se sabe que los océanos han absorbido un 48% del CO₂ antropogénico desde 1800).¹⁵ Arrhenius estimó el incremento de la temperatura del planeta cuando se dobla la concentración de dióxido de carbono de la atmósfera, eventualmente calculando este valor en 1,6 Centígrados sin vapor de agua en la atmósfera y 2,1 °C con vapor presente. Estos resultados están dentro de los parámetros generalmente aceptados en la actualidad. Arrhenius otorgaba una valoración positiva a este incremento de temperatura porque imaginaba que aumentaría la superficie cultivable y que los países más septentrionales serían más productivos.

Entre otros, Roger Revelle -director del Scripps Institution of Oceanography, en California- creía que la sugerencia de Callendar era implausible: cualquier "exceso" de CO₂ atmosférico sería -en su opinión- absorbido por procesos naturales. Esto dio origen al comienzo de un debate científico. Eventualmente, Charles D. Keeling, trabajando bajo la dirección de Revelle y en el marco del Año Geofísico Internacional, llevó a cabo una serie de medidas -entre 1957 y 1959- en sitios remotos y viento arriba de sitios poblados (Keeling usaba datos de una estación en Mauna Loa y otra en la Antártica) durante los dieciocho meses del año geofísico. Los resultados fueron claros y negativos para la posición de Revelle, mostrando sin dudas que no sólo había habido un incremento del dióxido de carbono atmosférico en relación al siglo XIX, sino que además incluso había habido un incremento durante el periodo de las mediciones mismas.¹⁶

Un poco antes, la Organización Meteorológica Mundial ya había iniciado diversos planos de seguimiento, los cuales tenían como objetivo entre otras cosas, el de calcular los niveles de CO₂ en la troposfera. Esas observaciones fueron facilitadas por el desarrollo -en los años cuarenta- de la espectrofotometría de infrarrojos, la

¹⁵ Svante Arrhenius. "On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground" en: http://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf. (Pág. consultada en 29 de abril de 2013).

¹⁶ C.D. Keeling. *Variations in concentración and isotopic abundances of atmospheric carbon dioxide* *Proceedings of the conference on recent research in climatology*. La Jolla, California. University of California, Scripps Institution of Oceanography, 1957, p. 43-49.

cual ha permitido conocer que el CO₂ absorbe la luz de manera distinta al vapor de agua, incrementando notablemente el efecto invernadero. Todo esto fue resumido por Gilbert Plass en el año 1955.

Keeling continuo por otros cuarenta años sus observaciones; esas demostraron continua y repetidamente la corrección de su observación inicial. Keeling estableció que, sin importar donde se tomaran las medidas -ya sea ciudades o campos, valles o montes- la medida promedio del CO₂ atmosférica es la misma, con leves variaciones de temporada (el promedio es más alto en el invierno del hemisferio norte) y que el incremento promedio es 1,5 partes por millón por año. Estos resultados permanecen sin cuestionamiento científico hasta el presente.

El primer modelo estadístico de evolución del clima fue desarrollado en 1972 por Klaus Hasselmann del Instituto Max Planck.

Dentro de la cooperación internacional encontramos el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, conocido también por *Panel Intergubernamental del Cambio Climático* o más resumidamente por las siglas *IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)*, fue establecido en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, *World Meteorological Organization*) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, *United Nations Environment Programme*). El objetivo es asesorar a los gobiernos sobre los problemas climáticos y recopilar las investigaciones científicas conocidas en unos informes periódicos de evaluación.¹⁷ Estos informes de evaluación constan de varios volúmenes, y proporcionan todo tipo de información científica, técnica y socio-económica sobre el cambio climático, sus causas, sus posibles efectos, y las medidas de respuesta correspondientes.

- El *Primer informe de evaluación* del IPCC se publicó en 1990, y confirmó los elementos científicos que suscitaba preocupación acerca del cambio climático. A raíz de ello, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió preparar la *Convención Marco sobre el Cambio Climático*. Posteriormente el IPCC ha producido otros tres informes de evaluación en 1.995, 2.001 y 2.007.
- El Tercer informe de evaluación de 2001 expresaba una mayor comprensión de las causas y consecuencias del calentamiento mundial. Presentaba para finales del siglo XXI un calentamiento mundial de entre 1,4 y 5,8 °C que influiría en las pautas meteorológicas, los recursos hídricos, el ciclo de las estaciones, los ecosistemas, así como episodios climáticos extremos.

¹⁷ *Información básica*. Secretaría de la Convención sobre el Cambio Climático, en: http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php. (Pág. consulta en 29 de abril de 2013)

- El cuarto, denominado *Cambio climático 2.007*, reúne los últimos conocimientos de una amplia comunidad científica siendo realizado por más de 500 autores principales¹⁸, 2.000 revisores expertos y examinado por delegados de más de 100 países. Se incluyen algunas de las principales conclusiones de este informe:

1.- El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian y a los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar.

2.- Observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos evidencia que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional, particularmente por un aumento de la temperatura.

3.- Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004.

4.- Las concentraciones atmosféricas mundiales de CO₂, metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) han aumentado notablemente por efecto de las actividades humanas desde 1750, y son actualmente muy superiores a los vapores preindustriales, determinadas a partir de núcleos de hielo que abarcan muchos milenios.

5.- Hay un alto nivel de coincidencia y abundante evidencia respecto a que con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios. IPCC. Cambio Climático 2007-Infomes.

El tratado internacional *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* se firmó en 1992 y los países firmantes debían comenzar a considerar como reducir las emisiones de GEI y el calentamiento atmosférico.¹⁸ Los países firmantes acordaron el siguiente objetivo:

El objetivo último de la presente Convención... es lograr... la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema

¹⁸ *Idem*

climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Artículo 2.¹⁹

En la Convención se solicitó a los países el establecimiento de inventarios precisos y periódicamente actualizados de las emisiones de gases de efecto invernadero. La Convención reconocía que lo elaborado solo era un *documento marco*, es decir, un texto que debía perfeccionarse y desarrollarse en el futuro orientando eficazmente los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico. En este sentido la primera adición al tratado fue el Protocolo de Kyoto que se aprobó en 1997.

El Protocolo de Kyoto de 1997 fue una extensión de la Convención. Los países industrializados se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo es un recorte conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012. Las negociaciones fueron arduas y en 1997 se terminó un proceso que se había iniciado dos años y medio antes. El compromiso de reducción de emisiones lo adoptaron solo los países incluidos en el anexo I del protocolo, debiendo así mismo cada país ratificarlo para que el compromiso fuese vinculante.

Las emisiones que se acordaron limitar en los siguientes Gases Invernadero: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hexafluoruro de azufre (SF₆), así como dos grupos de gases Hidrofluorocarbonos (HFC) y Perfluorocarbonos (PFC). Estos gases deben limitarse en los siguientes sectores: energía; procesos industriales, disolventes y otros productos; agricultura, cambio de uso de la tierra y silvicultura; y desechos. Para que el Protocolo entrase en vigor debía ser ratificado por países incluidos que representaran al menos el 55% del total de emisiones de 1990 incluidas en el mencionado anexo. Con la ratificación de Rusia en 2004 se llegó al 55% y el Protocolo de Kyoto entró en vigor. Actualmente lo han firmado 184 partes, 183 países y la Unión Europea, y todos lo han ratificado salvo dos: Estados Unidos y Kazajistán.

Los países que engloban el protocolo son los países industrializados que pertenecen a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) más algunos países con economías en transición, como la Federación de Rusia, países Bálticos y varios países de Europa central y oriental. Los países en vías de desarrollo entre los que se encuentran China y la India, no están sujetos a

¹⁹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Secretaría de la Convención sobre el Cambio Climático, en: <http://www.un.org/es/climatechange/> (Pág. consultada el 29 de abril de 2013).

restricciones de emisiones GEI. Los motivos son dos. Por un lado las emisiones históricas que están provocando el calentamiento actual las originaron en el pasado los países desarrollados. Por otro lado si se limitaran las emisiones de los países en vías de desarrollo no se permitiría su progresión.

La conferencia de cambio climático Copenhague 2009, para la cumbre sobre el clima de Copenhague en diciembre de 2009, la ONU convocó a 192 países para acordar un límite a las emisiones de gases de efecto invernadero para el periodo entre 2012 y 2020. Este periodo de compromiso debía suceder al periodo 2008-2012, acordado en el protocolo de Kyoto.

Anteriormente en septiembre de 2009, casi un centenar de jefes de Estado y de Gobierno participaron en la 64ª Asamblea General de las Naciones Unidas dedicada al cambio climático que sirvió de preparación de la conferencia Copenhague. Esta 64ª Asamblea General de las Naciones Unidas sirvió para conocer la posición en la negociación de Copenhague de los países que son grandes emisores de GEI y que todavía no están comprometidos con un programa de limitación de emisiones. Estos países representan más del 50% de las emisiones totales:

- El presidente de EEUU, Barack Obama, en su discurso del 22 de septiembre de 2009 en la Cumbre sobre Cambio Climático en la ONU, señaló que *la amenaza del cambio climático es seria, es urgente y está aumentando... todos los pueblos –nuestra prosperidad, nuestra salud, nuestra seguridad– están en peligro. Y se nos está acabando el tiempo para revertir esta tendencia... durante demasiados años, la humanidad se ha demorado para responder o incluso reconocer la magnitud de la amenaza del clima... los países desarrollados que han causado tanto daño en nuestro clima durante el último siglo tienen la responsabilidad de ser líderes... Pero esos países en desarrollo y de rápido crecimiento que producirán casi todo el aumento en las emisiones mundiales de carbono en las próximas décadas también deben poner de su parte... será necesario que se comprometan a medidas internas enérgicas y a cumplir con dichos compromisos, de igual manera que los países desarrollados deben cumplir.*²⁰
- El presidente de China, Hu Jintao, anunció en la cumbre de la ONU sobre cambio climático, que su país intentará la reducción de emisiones de CO₂ *por unidad de PIB* para 2020 con respecto al nivel

²⁰ EEUU se declara vencedor en: http://elpais.com/diario/2009/12/20/sociedad/1261263602_850215.html (Pág. consultada el 02 de septiembre de 2013)

de 2005 y el desarrollo de energía renovable y nuclear alcanzando un 15% de energía basada en combustibles no fósiles.

La conferencia se desarrolló en diciembre de 2009. Un primer borrador del acuerdo que se dio a conocer y que no se aprobó posteriormente, planteaba que las emisiones de CO₂ en el año 2050 deben reducirse en todo el mundo a la mitad de los niveles existentes en 1990 y pretendía que se fijase un valor intermedio a cumplir en 2020. Los países del G8 ya acordaron entre ellos en julio del 2009 limitar el aumento de la temperatura a 2 °C respecto a los niveles preindustriales. Sin embargo a iniciativa de los pequeños países insulares, que peligran si se produjera un aumento generalizado del nivel del mar por un deshielo masivo de los polos, un centenar de naciones en desarrollo solicitaron que el límite se estableciera en 1,5°. En la primera semana de la cumbre se produjeron duras manifestaciones cruzadas entre los dos principales emisores mundiales de CO₂, China y EE.UU. El segundo día, China dijo que los recortes de emisiones para el 2020 ofrecidos por EEUU, la UE y Japón eran insuficientes y que era fundamental tanto el objetivo de EE.UU. sobre reducción de emisiones como el apoyo financiero de EE.UU. a las naciones en desarrollo. Todd Stern, el principal negociador estadounidense, señaló en el tercer día que China estaba aumentando sus emisiones de forma espectacular y que China no podía quedarse al margen del acuerdo y que el objetivo de EE.UU. era una reducción de 17% en 2020 respecto al nivel de 2005 (según denunciaron los chinos equivale a una reducción de un 1% sobre el nivel de 1990). Stern hizo un llamamiento a la ONU para recaudar 10 billones de dólares para financiar en el periodo 2010-2012 la adaptación a corto plazo en los países vulnerables. El acuerdo final se gestó entre cuatro grandes países emergentes y EE.UU en una reunión convocada por el primer ministro chino Wen Jiabao en la que participaron los presidentes de India, Brasil y Sudáfrica, incorporándose después el presidente de EE.UU. La delegación india propuso un tratado no vinculante que siguiera el modelo de la Organización Mundial del Comercio donde cada país declarará sus emisiones. Después de llegar al acuerdo a puerta cerrada, Barack Obama lo comunicó a la UE, que lo aceptó. El texto tenía solo tres folios e incluía de forma orientativa la reducción de emisiones que cada país había presentado a la cumbre. Las reducciones definitivas debían presentarse el 1 de febrero de 2010. El pacto no incluía la verificación de emisiones que rechazaba China. La verificación se

limitaba a un sistema "internacional de análisis y consultas" por definir. Obama dijo que el sistema de consultas por definir "dirá mucho de lo que hace falta saber" y que "actualmente ya podemos saber mucho de lo que ocurre en un país con imágenes de satélite".

El acuerdo mantiene el objetivo de que la temperatura global no suba más de dos grados centígrados. Sobre cuando las emisiones deberán alcanzar su máximo solo se dice que "lo antes posible" y no establecen objetivos para 2050. Este acuerdo no fue aceptado por unanimidad en la Convención pues lo rechazaron algunos países como Cuba, Bolivia y Nicaragua. Por ello los delegados del pleno de la Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático renunciaron a votarlo y acordaron una fórmula de "tomar conocimiento" del documento.

La conferencia del Cambio Climático Cancún 2010, se consiguió un acuerdo que incluye a 193 países entre ellos Japón, EE UU y China que inicialmente tenían criterios muy diferentes. Solamente un país, Bolivia, se ha opuesto a este acuerdo.

El pacto alcanzado aplaza para 2011 la decisión fundamental de si un nuevo acuerdo sustituirá al Protocolo de Kioto, cuya vigencia termina en 2012, reconoce los compromisos voluntarios de reducción de emisiones de GEI que los países enviaron a la ONU después de la Cumbre de Copenhague, además se ha llegado a un acuerdo para reducir la deforestación.

La prolongación de los acuerdos de limitación de emisiones de GEI después de 2012 cuando termina la vigencia del Protocolo de Kioto, quedó condicionada como pidió Japón, al avance de la negociación con EE UU y China que actualmente no están sujetos a limitaciones de emisiones. EE UU ha aceptado la forma de controlar la reducción de emisiones a China: se realizarán consultas internacionales pero no serán ni intrusivas y respetarán la soberanía nacional.

El acuerdo reconoce la gravedad del calentamiento global y pide limitar el calentamiento a dos grados centígrados mencionando que una futura negociación podría limitarlo a 1,5 grados según solicitaban los pequeños estados isleños del Pacífico.

En el Plenario de la Conferencia, Maldivas, uno de los pequeños estados isla, afirmaba que el texto aprobado era muy equilibrado e incluye todo lo que pedimos de una forma o de otra. Igualmente Leshoto, representando al grupo de los países menos desarrollados, entendía que se había hecho un buen trabajo en equilibrar el documento y creía que era una buena base para seguir trabajando. Yemen, en nombre del G-77, elogió el trabajo muy destacado de la presidencia de la

conferencia, México, por su labor de puente entre países ricos y pobres y por su esfuerzo de transparencia.

La conferencia de Cambio Climático Durban 2011, a pesar de las bajas expectativas en torno a la conferencia, de excederse en más de un día el programa, y del “frustrante” proceso mediante el cual se alcanzaron los resultados, en sus 2 horas finales el encuentro en Durban produjo un resultado aceptable. Extender el Protocolo de Kyoto por un segundo período de compromiso después de 2012 fue una condición en la que los países en desarrollo insistieron y el proceso se confirmó en Durban. Esta ciudad también presenció el establecimiento del Fondo Verde para el Clima. Se espera que el alcance del fondo se vuelva tan transformador como lo perfiló su Comité de Transición.

Las cuatro partes principales del acuerdo de Durban son las siguientes:

1. El futuro del Protocolo de Kyoto: el inicio de un segundo período de compromisos para el Protocolo de Kyoto se acordó en Durban, incluyendo objetivos de mitigación para las partes que se le incorporen, que es sólo una porción de los principales países emisores. Por ejemplo, Estados Unidos, Japón, Rusia y Canadá no firmaron la incorporación (el Protocolo de Kyoto no compromete a los países en desarrollo). El límite inminente del primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto a fines de 2012 ejerció una presión política sobre los gobiernos para alcanzar una decisión acerca del futuro del protocolo, una decisión que no se había resuelto claramente en ninguna de las dos CdP anteriores en Copenhague o Cancún. La UE utilizó la extensión del Protocolo de Kyoto (al cual ya había comprometido legalmente en el contexto de la UE) como un ficha de negociación para mantener vivo en el largo plazo el marco legal (ver a continuación). Como resultado de esta decisión, la UE, con otros países desarrollados, avanzarán ahora hacia el “PK2”, a tiempo para su adopción en la próxima CdP. Esto enviará una señal positiva a los mercados de carbono.

2. Una hoja de ruta hacia un nuevo instrumento legal único, la “Plataforma de Durban”: en los cuatro años anteriores a Durban, los gobiernos habían participado en negociaciones sobre una arquitectura a largo plazo para combatir el cambio climático más allá del segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto, con el objetivo de comprometer a todos los países en un acuerdo vinculante de reducción de emisiones. En Durban esto se formalizó con el acuerdo de desarrollar un nuevo instrumento legal único para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero que entrará en vigencia en 2020. Todos los gobiernos se han puesto de acuerdo en trabajar hacia un “protocolo, instrumento legal, o un acuerdo con fuerza legal” a través de una nueva ronda de negociaciones durante los próximos cuatro años: el Grupo de Trabajo Especial de la Plataforma de Durban para una Acción Mejorada.

3. La implementación de los Acuerdos de Cancún: los debates acerca de los distintos temas operacionales acordados en Cancún, tales como REDD+, el Mecanismo de Tecnología, el Marco de Fomento de Capacidades y el Marco Adaptación, progresaron en Durban y se alcanzó un acuerdo sobre los elementos técnicos de muchos de ellos.

4. El Fondo Verde para el Clima (FVC): culminando un proceso intergubernamental de diseño en 2011, Durban lanzó el FVC como un nuevo fondo dentro de la Convención. Este Fondo se estableció basándose en los documentos de diseño producidos en 2011 por su Comité de Transición pero con una nota previa que especifica más en detalle cómo se creará el fondo. La primera reunión de la Junta está planeada para abril de 2012.

El acuerdo de Durban en conjunto representa un avance colectivo considerable desde el proceso de la CMNUCC. Los gobiernos han luchado desde la CdP13/CMP3 en Bali para hacer frente a la pregunta de cómo los países deben compartir las acciones de mitigación, con los países en desarrollo oponiéndose firmemente las obligaciones legales. Mediante una combinación del segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto y la Plataforma de Durban, gran parte de esta cuestión se resuelve. Desde 2013, el Protocolo de Kyoto (para aquellos que asumen obligaciones dentro de él) establecerá nuevos objetivos de reducción emisiones; además del examen y revisión de los compromisos establecidos para todos los países en Cancún en 2010. Ello arrojará transparencia sobre todas las acciones nacionales. Más adelante, a partir de 2020, un nuevo instrumento legal único que cubra la mitigación en todos los países entrará en vigor. Éste es un gran paso hacia delante, y representa un cambio de posición significativo desde Copenhague por parte de los grandes países en desarrollo, particularmente para el llamado “grupo BASIC”. Para EE.UU. y muchos países desarrollados, un nuevo sistema legal a partir 2020 bien puede ser respaldado domésticamente una vez que se incluye en los objetivos de mitigación a las principales economías emergentes. Para los PEID y los PMA, la inclusión de objetivos de mitigación para todos los países en el marco de un acuerdo que también incluye el establecimiento del FVC es un paso hacia delante trascendente. En 2012, los gobiernos iniciarán estas negociaciones, así como varios detalles técnicos del acuerdo de Durban, que incluyen la extensión del segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto, dentro del contexto de la nueva ruta hacia un acuerdo posterior a 2020.

La conferencia del Cambio Climático Doha 2012, la crisis económico financiera ha barrido también el debate sobre cambio climático, provocando una ralentización en la toma de decisiones sobre calentamiento global que deja el camino libre para un

incremento de emisiones difícil de contener. En lo que a emisiones de gases de efecto invernadero se refiere, GEI, la situación actual es la siguiente:

En el año 2011, las emisiones mundiales de GEI han alcanzado la suma de 34 Gigatoneladas, es decir, 34.000 millones de toneladas de Co2 equivalente 2. Esta cifra, por su magnitud, no dice nada y es difícil de retener, pero para traducirla a nivel coloquial, suponiendo que en el planeta vivamos 7.000 millones de personas, significaría asignar a cada persona (dividamos 34.000 entre 7.000) en torno a 5 toneladas de CO2. El reparto per cápita de esta cifra es tremendamente desigual pues las emisiones a nivel regional y estatal son del siguiente orden:

- Los EEUU de Norteamérica emiten una media de 17 toneladas per cápita.
- Los países industrializados, la OCDE, emitimos una media de 10 toneladas per cápita.
- La Unión europea, emite una media de 7,6 toneladas per cápita.
- España emite una media de 6,4 toneladas per cápita.
- Brasil e Indonesia emiten una media de 2 toneladas per cápita.
- India emite una media de 1,5 toneladas per cápita.

La comunidad científica y los estados reconocen que para evitar un incremento de la temperatura media del planeta superior a 2º centígrados 3, para el año 2020 no deberían emitirse anualmente más de 44 Gigatoneladas. Este es el primer disparate: todo el mundo reconoce que es imposible conseguir un incremento de las temperaturas medias inferior a 2º centígrados, esa batalla se ha dado por perdida y parece como si esa cifra, +2º, fuera algo asumible, cuando en realidad supone un impacto brutal en climatología, agricultura... y tendrá efectos devastadores en incremento del nivel del mar, fenómenos atmosféricos, sequías, inundaciones, ruptura de ajustes biológicos, extensión de plagas, etc.

Pero todavía vamos más deprisa hacia el abismo climático pues, tanto la comunidad científica como los estados reconocen que con los compromisos adquiridos hasta la fecha a nivel mundial, para el año 2020 las emisiones de CO2 equivalente alcanzarán las 52 Gigatoneladas, aunque en la práctica, la tendencia actual indica que para esa fecha estaremos emitiendo 58 Gigatoneladas. Esto supondrá para finales de siglo un incremento de temperaturas de entre 3 y 5 grados centígrados.

El principal obstáculo que ha impedido, hasta el momento, un segundo acuerdo climático que diera continuación al primer periodo del Protocolo de Kioto (2008-2012) ha sido el mercado y sus mecanismos. Tanto el Banco Mundial como gestor del Fondo Verde, como el mercado de carbono, el mecanismo REDD+ y los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), pasando por los mercados financieros altamente dependientes de los combustibles fósiles y su industria, deberían desaparecer de las negociaciones para conseguir un acuerdo justo, efectivo y equitativo que se dirija a mantener el aumento de temperatura por debajo de 1,5 °C y, en consecuencia, limitar los impactos negativos del cambio climático.

Por último cabe subrayar que este año 2012 finalizaba el periodo de vigencia del protocolo de Kioto que obligaba a los estados a hacer ciertos esfuerzos en reducción de emisiones, y no hay ningún documento que comprometa a los estados en sustitución de este protocolo, sino una simple prórroga a la que solo se han adherido países que en conjunto suman el 15% de las emisiones, una cifra insignificante. En el supuesto de que los estados sean capaces de negociar un nuevo acuerdo, este no estará aprobado antes de 2015, y no entraría en vigor hasta 2020, lo cual da una idea de la lentitud en la toma de decisiones en relación con el control de emisiones de efecto invernadero. El tiempo se acaba, y dilatar la adopción de acuerdos hasta 2020 es simplemente suicida.

1.3. El cambio climático en México

Durante la última parte del siglo XX se investigó exhaustivamente acerca del cambio climático, sus causas y nuestra vulnerabilidad a dicho fenómeno. Además, se desarrollaron diversos escenarios para simular las condiciones que se darían en el planeta, de acuerdo con posibles incrementos de temperatura. Estos trabajos reflejan que el cambio climático afectará fuertemente las actividades humanas, tales como la agricultura, el turismo, la producción y consumo de energía, la habitabilidad de las zonas costeras, la disponibilidad de recursos hídricos y la salud humana, además de que alterará la fenología de plantas y animales. México no es ajeno a estas afectaciones: de hecho, es uno de los países más vulnerables ante el cambio climático. Los impactos de este fenómeno en nuestro país son tales, que están considerados un tema de “seguridad estratégica” y de hecho, ya se resienten en diversas regiones.

En la actualidad, sin embargo, los cambios en el clima global inducidos por cambios en la concentración atmosférica de gases de efecto de invernadero están causando cambios mucho más rápidos en el hábitat de los seres vivos que los experimentados durante millones de años. Incrementos en la temperatura planetaria que en el pasado transcurrían a lo largo de diez mil años están ocurriendo ahora en unas pocas décadas, y el potencial de adaptación biológica de muchas especies está siendo rebasado por la velocidad de las transformaciones. Si esta tendencia

continúa, la consecuencia natural será la extinción de muchas especies, sobre todo, de aquellas de nichos muy específicos que no tienen la posibilidad de adaptarse a las nuevas y cambiantes condiciones, por ejemplo, los corales pétreos que forman cadenas de arrecifes. A su vez, la desaparición de algunas especies puede afectar la distribución y supervivencia de otras especies que interactúan con ellas, modificando así de manera severa el flujo de energía y el ciclo de materia de ecosistemas completos.

Los impactos más obvios y directos se notan ya en algunos ecosistemas costeros mexicanos, en particular en las lagunas de manglar y los arrecifes coralinos, ambos ya bajo fuerte presión por el crecimiento explosivo de nuevos desarrollos costeros durante las pasadas décadas. Los factores más significativos que afectan la estructura y función de manglares y arrecifes, y que están ya transformándose como resultado del cambio climático global, son la temperatura media del agua, el nivel medio de las mareas, el flujo y la disponibilidad de agua dulce en estuarios y humedales costeros, y la frecuencia creciente de tormentas y eventos extremos.

El incremento en las temperaturas medias del planeta el llamado “calentamiento global” afecta de manera directa la solubilidad del oxígeno en el agua del océano, y también tiene un impacto indirecto sobre los ecosistemas costeros a través del incremento en el nivel medio del mar, producto de la disolución gradual de los glaciares y de los casquetes polares. De manera indirecta, las mayores temperaturas superficiales afectan también el comportamiento del clima costero y pueden provocar una mayor incidencia de tormentas extremas. El efecto devastador del agua con temperatura superior a la media puede verse en el Pacífico mexicano cada vez que ocurre el fenómeno de El Niño, una anomalía oceánica en el que la banda de corrientes ecuatoriales disminuye la velocidad de su flujo y las aguas oceánicas superficiales, más calientes que lo normal, se acumulan sobre las costas mexicanas.

El tamaño, el ritmo de crecimiento y la distribución de la población en el territorio nacional son los datos relevantes para entender la presión demográfica sobre los recursos y los servicios ambientales; pero hay que agregar otras dimensiones.

En nuestro país la relación entre recursos, población y economía parece contradictoria: el centro concentra población urbana-metropolitana en un eje megalopolitano casi ininterrumpido que va de Xalapa y Córdoba-Orizaba, pasa por Puebla-Tlaxcala y la Zona Metropolitana de la ciudad de México hasta el corredor del Bajío que, por el momento, parece terminar en León, Guanajuato. A este conglomerado lo rodea intermitentemente el campo y los cultivos de riego pero muchos aún de temporal con elevada carga demográfica de población rural y con efectos intensos en la pérdida de suelo y erosión. En el norte, la población se dispersa en centros urbanos de elevado crecimiento, casi todos pegados a la línea

fronteriza, con patrones de consumo que intentan copiar al vecino en el uso del automóvil, pero también en alimentación, vestido y cultura en general. Región enorme salpicada por pequeños poblados distribuidos en vastas áreas cerealeras y ganaderas aisladas que se caracterizan por agricultura de riego, altamente tecnificada y de elevados rendimientos en un clima que va de semi-seco a desértico.

En cambio, en el sureste mexicano, rico en caudalosos ríos y elevada precipitación pluvial, la población se distribuye en múltiples poblados pequeños y ciudades medias que no han crecido -salvo en la llamada Riviera Maya- al ritmo de las del resto del país, debido a la tradicional emigración hacia las grandes ciudades del centro y norte del país o hacia los Estados Unidos. La explotación de la madera y el desmonte para introducir cultivos y ganadería, siguiendo la errática política agropecuaria del país, ha reducido el capital natural drásticamente y con ello el futuro promisorio de ecosistemas saludables. Una estimación de la población que habita zonas físicamente vulnerables, o “expuesta a riesgos de origen natural”. Los autores dan cuenta de que en 2005 más de 25 millones de habitantes se ubicaban en zonas de más alta sismicidad; que cerca de 36 millones de pobladores en municipios costeros propicios a sufrir las consecuencias de ciclones tropicales se ven expuestos a la influencia de estos fenómenos y que uno de cada tres mexicanos residía en zonas sujetas a inundaciones. Por otra parte, que si bien la población en zonas de sequía era de 42 millones, poco más de 11 millones se encontraban en zonas de sequía extrema en regiones desérticas y semidesérticas del país. Y finalmente, que casi la mitad de la población, en un total de 883 municipios en zonas de heladas, se ve expuesta al impacto de este fenómeno en los sistemas productivos agropecuarios y a enfermedades respiratorias que afectan a aquellos grupos en condiciones precarias de vida.

No se concluye, necesariamente, que toda la población del país es susceptible de convertirse en desplazado ambiental o decidirá migrar para mejorar su calidad de vida. Más bien, el propósito debería ser informar sobre la necesidad de responder al cambio climático a partir de iniciativas conjuntas (entre sociedad y gobierno) para reducir la vulnerabilidad y adaptarse a tales cambios (procesos y eventos más frecuentes y más intensos). Incluso, habría quizá que considerar modificar el índice de marginación de Conapo (Consejo Nacional de Población) que se calcula ahora sin tomar en cuenta la exposición de la población a riesgos ambientales. No se entiende aun claramente el impacto que tendrán en las grandes ciudades los cambios que afectarán las regiones agrícolas del país, pero tampoco los efectos inducidos en el campo por cambios en el consumo urbano ante el cambio climático. No es fácil determinar la proporción de desplazados forzosos sobre la migración preventiva o que elige voluntariamente un entorno “mejor” que aquel en el que reside, es decir, decide mejorar su “calidad de vida”, independiente de cómo la

defina explícita o implícitamente. Pero tampoco saber a ciencia cierta el número o proporción de estos últimos.

La información disponible es la que apuntamos antes, con esa base, si se deja fuera de nuestras estimaciones las razones relacionadas con búsqueda o cambio de trabajo, reunirse con familiares, casamiento o estudiar, y sólo contabilizamos aquellos que responden a motivos de salud, de violencia o inseguridad y otros, podríamos tener una idea mínima de la población migrante que cambió su residencia como respuesta al deterioro de su calidad de vida y de las condiciones de su entorno. Se puede pensar que son importantes las condiciones de salud por pobreza en las entidades de la región sur, las enfermedades crónicas-degenerativas, envejecimiento, o bien factores directamente relacionados con la calidad del aire en el centro y en particular en la ciudad de México, mientras que en la norte no parece ser este motivo muy relevante para decidir migrar. La violencia e inseguridad en la región centro es el motivo que refleja las condiciones que imperan en la zona metropolitana de la ciudad de México.

También es probable que aquí se den otros motivos suficientes que hacen abandonar este entorno a un porcentaje relativamente elevado de población migrante si lo comparamos con las otras dos regiones. No cabe duda de la imperiosa necesidad de emprender estudios detallados del fenómeno, pues como señalamos al principio, la población irá reconociendo con mayor claridad razones ambientales para sus decisiones migratorias, incluso antes de verse forzada a convertirse en desplazada ambiental. Sin duda, una de las contradicciones estructurales más graves y profundas que enfrentamos es la que existe entre el equilibrio ambiental necesario para la vida en nuestro planeta y la continua y creciente transformación y degradación de las condiciones ambientales por las prácticas capitalistas de producción y consumo que imperan en el mundo contemporáneo.

El cambio climático es uno de los principales procesos que surgen como consecuencia de esto y apenas alcanzamos a vislumbrar su magnitud. A pesar de estar generado básicamente por una sobreacumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, su interrelación con los diversos procesos de deterioro y de explotación medioambiental, es evidente. Es en estos procesos donde centraremos nuestra atención, ya que es ahí donde se van construyendo los conflictos sociales y no solamente en los eventos más dramáticos que relacionamos con el fenómeno, como el incremento de intensidad y frecuencia de los huracanes, inundaciones o sequías. Los procesos que el cambio climático genera son progresivos y sólo se ven en los momentos de crisis. Y más aún: en la mayoría de los conflictos relacionados con el cambio climático no encontraremos demandas

que denuncien explícitamente su dependencia hacia este fenómeno, pero no por eso son ajenos a éste.

Se entiende por tierra a los conflictos agrupados en torno de ésta como medio de producción agrícola y en defensa del derecho a realizar esta labor. Alrededor de este tema se agrupan conflictos de carácter campesino. Los conflictos por recursos naturales giran en torno a la defensa explícita de un elemento medioambiental (agua, suelo, aire, biodiversidad, etc.) en contra de su degradación, así como por la defensa del derecho social que se tiene sobre ellos frente a la privatización de los llamados servicios ambientales o en contra de la valorización y consecuente uso que el capital hace de estos elementos en función de intereses lucrativos específicos. Los conflictos por territorio son aquellos donde los movimientos sociales identifican ya no sólo un elemento medioambiental específico como el eje de sus demandas, sino que consideran que el conjunto de éste y su vida social se encuentra amenazado y en disputa. El territorio, como integración de los elementos sociales y naturales, identifica a este grupo. Este tipo de conflictos es de suma importancia ya que por sus características tiene un sentido más amplio e incluyente en su lucha, aumentando su transcendencia y posibilidades de transformación.

La estructura socioeconómica actual permite que aunque el cambio climático sea un fenómeno de consecuencias mundiales, la afectación que tiene sobre cada clase social sea diferente: los sectores más pauperizados son aquellos que por no tener la fuerza económica para evitarlo, reciben más directamente sus efectos, tanto en la degradación directa de los recursos básicos que consumen (agua, alimentos, etc.) como en la degradación conjunta de su territorio (colonia, pueblo, etc.) y de su propia salud.

A nivel nacional, se sabe que las muertes relacionadas con la degradación ambiental constituyen alrededor del 25 por ciento del total, como en la mayoría de países subdesarrollados, frente a un 17 por ciento que representa en los países desarrollados; la cantidad de años de vida con buena salud que se pierden por las mismas causas es quince veces mayor en países como México que en el mismo grupo antes mencionado del primer mundo (Atlas medioambiental 2008, de Le Monde Diplomatic). Al interior del país las desigualdades se extreman: tomando la conflictividad registrada por nuestro sistema de monitoreo de conflictos sociales como indicador, encontramos que el mayor número de conflictos medioambientales se ubican en las regiones más marginadas del país, tanto en la ciudad como en el campo. Dentro de este grupo de conflictos resaltan como protagonistas comunidades urbanas que son uno de los actores que se encuentra más frecuentemente en situación de conflicto a nivel nacional (intervienen en el 45 por ciento de los conflictos por recursos naturales); así mismo resaltan las comunidades

indígenas ya que el tema ambiental está relacionado de diversas formas con el total de sus demandas.

Las demandas de comunidades urbanas, están relacionadas principalmente con la falta y deterioro de la infraestructura básica y servicios, como el servicio de agua en la zona metropolitana de la ciudad de México, y con el rechazo a la generación de infraestructura que no es de interés común y representa un modelo de urbanización que daña a su entorno y forma de vida, como el movimiento de Tláhuac en contra de la línea 12 del metro y del Centro de Reciclaje y Energía (CIRE), o los surgidos a nivel regional en contra de proyectos carreteros como el de Lerma-Tres Mariás.

En un segundo grupo están colectivos rurales que constituye el 29 por ciento del total. Conformados principalmente por comunidades campesinas, ganaderas y pesqueras, las demandas de este grupo giran alrededor de la defensa y el acceso hacia los elementos medioambientales imprescindibles para mantener su reproducción, como los ríos, las costas, el bosque, la vegetación y fauna en general (biodiversidad). Este grupo llama la atención en general, porque sobresalen muchos de sus movimientos sociales dentro de las organizaciones que escalan hacia luchas en defensa del territorio, volviéndose más amplias y antisistémicas. En tercer lugar encontramos a organizaciones campesinas constituidas, cuyas demandas giran en torno a problemáticas agrarias históricas como la propiedad de la tierra, la distribución de apoyos, insumos y medios en general para la producción agrícola.

En cambio, hay pocos conflictos intercomunitarios, urbanos y rurales de carácter ambiental. El sector público, constituido por secretarías (Sagarpa y Semarnat) y los diferentes niveles de gobierno (municipal, estatal y federal, ejecutivos principalmente), es el más comúnmente confrontado, en el 79% de la totalidad de los conflictos, seguidos por el sector privado en un 14%. Considerando las demandas de la mayoría de los conflictos ambientales de los últimos tres años (tenencia de la tierra, 34%; en defensa de la biodiversidad, 17%; en defensa de bosques y selvas, 14%; en contra de la contaminación generada por algún particular, 13%; en denuncia de actividades mineras y petroleras contaminantes, 10%; y en defensa del agua y en contra de su privatización, 10%), no deberíamos titubear al considerar a estos actores (estatal y privado) como la verdadera cara del cambio climático, a la que se enfrentan las comunidades, con todas sus consecuencias (creciente criminalización y represión a los movimientos sociales, que provoca que se responda impositivamente en el 48 por ciento de los conflictos) y a los pueblos como los verdaderos defensores del planeta, los auténticos ambientalistas de hoy.

El cambio climático representa un desafío único para la economía: es la falla de mercado más grande que se haya visto nunca. El hecho de que el exceso de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) constituya una falla de mercado

implica que se producen más emisiones que las que serían rentables si la falla de mercado no existiera. Esto se debe a que los emisores de GEI no pagan sus verdaderos costos (contaminación, enfermedades, sobreexplotación de recursos, daños a ecosistemas, etc.) y éstos son transmitidos a la sociedad en forma de cambio climático.

El cambio climático impone costos tanto a la sociedad como a los ecosistemas. El contexto socioeconómico de México y el crecimiento económico presentan inercias de uso de los recursos y servicios ambientales que los han llevado a un franco deterioro en varios casos. Esto, aunado al cambio climático, presenta un problema serio que se debe enfrentar como sociedad México es un país altamente vulnerable al cambio climático, como lo respaldan diversos estudios, algunos de los cuales señalan que la pérdida económica que un cambio en el medio ambiente podría rebasar los 6 puntos del PIB de nuestro país, e incluso, estos mismos estudios señalan que la vulnerabilidad de México ante el cambio climático implica que el 71% de su PIB será afectado por los impactos adversos de dicho fenómeno. Aunado a esto, hay pérdidas de agua y biodiversidad, tanto de especies de flora como de fauna, productos forestales, maderables y no maderables, y de un sin fin de servicios ambientales. Además se emiten gases de efecto invernadero con un claro impacto global.

El incendio de los bosques genera pérdidas económicas, tanto directas como indirectas. En particular, el incendio impone ciertos costos, como el costo mismo de la extinción del incendio hasta costos como la pérdida en la biodiversidad, la pérdida de los servicios ambientales que proveen los bosques, el costo de la reposición del bosque a través de la reforestación, la pérdida de productos maderables y no maderables, la destrucción de la propiedad y de zonas especiales. El cambio climático también provocará un incremento en las enfermedades y la mortalidad asociadas tanto al aumento de la temperatura como a una mayor concentración de gases contaminantes en la atmósfera. Considerando los altos costos de los impactos indeseados del cambio climático en nuestro país, es imperativo que la economía mexicana transite hacia a una trayectoria de crecimiento de baja intensidad de carbono a la par que el resto de las economías del mundo en los próximos años, al mismo tiempo que realiza un proceso de adaptación que minimice los impactos del cambio climático.

Si bien los recursos monetarios y financieros requeridos para ello son ciertamente significativos, el costo de la inacción será muy superior a la inversión de actuar a tiempo. Más allá del financiamiento internacional disponible actualmente y a futuro, México debe plantearse la necesidad de destinar recursos propios y adicionales para cumplir tanto con sus metas de mitigación como con los retos que implica la adaptación.

Población susceptible al Cambio Climático en México, características de poblaciones que experimentarán sequías extremas o inundaciones:

- Aquellas personas cuya forma de vida se ve continuamente amenazada por fenómenos naturales como sequías o inundaciones.
- Aquellas personas cuyos requerimientos de agua tienen que satisfacerse a costa de una inversión en tiempo e ingresos superior al valor estimado de su consumo de agua.
- Aquéllos cuya forma de vida depende de la agricultura de subsistencia y cuya fuente de agua no es confiable.
- Aquéllos cuya fuente de abastecimiento seguro de agua se encuentra a más de 1 km. de distancia de sus hogares.
- Aquéllos que aun viviendo en localidades con fuentes de agua superficial y subterránea disponibles no pueden acceder a ellas, ya sea por la falta de definición de derechos de uso del recurso, por problemas derivados de la falta de infraestructura o por un manejo inadecuado del recurso (contaminación, azolvamiento, etcétera).
- Aquéllos que se ven obligados a pagar un porcentaje alto (>5 por ciento) del ingreso familiar para obtener el agua que necesitan.
- Aquéllos cuya fuente de abastecimiento de agua se encuentra contaminada bacteriológica o químicamente, y no pueden pagar o no tienen acceso a una fuente alternativa de aprovisionamiento.
- Grupos vulnerables (i.e. mujeres, niños y niñas, etc.) que invierten horas de su tiempo recolectando el agua para uso doméstico, y cuya seguridad, educación, productividad y estatus nutricional se pone en riesgo.
- Aquéllos que viven en zonas con altos niveles de enfermedades asociadas con el agua (malaria, tracoma, cólera, etcétera) La tarea en este tema (falta explorar soluciones viables frente a las sequías y la elevación del nivel del mar) involucra cuatro elementos básicos:
 - Ampliar las formas de acceso al agua y asegurar su disponibilidad y seguridad para la satisfacción de necesidades básicas (saneamiento, higiene para la salud, control de residuos y lixiviados).
 - Asegurar la disponibilidad de agua para la producción y la generación de ingresos (producir energía eléctrica y aprovechando los flujos de entrada y de salida).
 - Manejar de forma sustentable los servicios ambientales (gestión de cuencas y protección de las “fábricas de agua”).

- Reducir la vulnerabilidad de diferentes grupos poblacionales ante riesgos hidrometeorológicos (sequías, inundaciones, deslaves, contaminación, etcétera).

Este tipo de poblaciones vulnerables se encuentran en las zonas más alejadas de la civilización, como las comunidades indígenas en México, en este caso de estudio me enfocaré a la comunidad Rarámuri en el norte (Chihuahua) del país, que es una de las más afectadas por el cambio climático, incluso está en riesgo de tener que desplazarse definitivamente a otro lugar del estado, a otro estado o incluso podría ir extinguiéndose esta comunidad.

CAPÍTULO 2

Problemas de seguridad humana la comunidad Rarámuri de México (2006-2012).

El capítulo 2 planteará los principales problemas de seguridad humana en la comunidad Rarámuri, con el propósito de comprender mejor a esta etnia se dará una breve reseña histórica acerca del nacimiento de esta comunidad, cómo vive, sus problemáticas, su manera de vivir, tipo de gobierno, sociedad, cultura y cómo es que el cambio climático puede afectar a comunidades en extremo vulnerables o agravar problemas de seguridad. Posteriormente se analizarán las recomendaciones y críticas de organizaciones internacionales, con el fin de revisar la gravedad de los problemas con una visión externa. Al final del capítulo se plantearán las posibles soluciones del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 del sexenio de Enrique Peña Nieto y que tan viables serían de acuerdo con la realidad internacional, la presión de los mismos y la vulnerabilidad de la comunidad.

2.1. Comunidad Rarámuri

Los rarámuris son un pueblo nativo de México, asentados en el territorio del estado de Chihuahua, su endónimo es rarámuri. Su comunidad cuenta con 121, 835 habitantes. Hablan lengua tarahumara. Practican la religión católica con algunos elementos autóctonos. *Rarámuri* etimológicamente significa "planta corredora" y en un sentido más amplio quiere decir 'los de los pies ligeros', haciendo alusión a la más antigua tradición de ellos: correr. Los tarahumaras ocupan una cuarta parte del territorio en el suroeste del estado de Chihuahua (65 mil km²) en una de las partes más altas de la Sierra Madre Occidental, conocida también como Sierra Tarahumara, la cual alcanza entre los 1,500 y 2,400 m sobre el nivel del mar.

Dentro de los cuatro grupos de indígenas que están asentados en la sierra, los tarahumaras suman alrededor de 50,000. El 90% de la población rarámuri se concentra principalmente en los municipios de Bocoyna, Urique, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Batopilas, Carichí, Balleza y Nonoava.

Es posible que los antepasados de los indígenas tarahumaras hayan llegado de Asia, hace aproximadamente unos treinta mil años. La economía de los primeros grupos étnicos tarahumaras se basaba en la agricultura, la caza y la recolección. Cultivaban maíz, calabaza, chile y algodón. Cada grupo tenía su dialecto de la lengua tarahumara y sus gobernantes, quienes se encargaban de proteger el territorio contra las etnias vecinas y garantizar el orden interno de la tribu. Eran belicosos y politeístas. Fue hasta 1606 cuando los misioneros jesuitas tuvieron el primer contacto con los indígenas de la sierra. Cuando llegaron permanentemente los religiosos a su pueblo en 1632, su presencia

provocó un levantamiento entre los pueblos indígenas, quienes estaban descontentos con la labor evangelizadora.

Encima de eso, fue en los siglos XVII y XVIII cuando diversos grupos de agricultores y comerciantes novohispanos invadieron esta región despojando de gran parte de la tierra a los indígenas. La expulsión de la orden de los confines del Imperio español significó un retorno de los tarahumaras a la vida seminómada que llevaban. Por otra parte este acontecimiento les dejó completamente aislados en los altos de la Sierra. Eso les ayudó a conservar su cultura y a desarrollar un singular sincretismo religioso que todavía existe y es único en México por su mezcla de catolicismo y chamanismo.

En el año de 1856, mediante la ley de la desamortización de los bienes eclesiásticos, los mestizos de la zona ocuparon las tierras pertenecientes a los pueblos de misión habitadas por tarahumaras, quienes se vieron obligados a abandonarlas. Pero no sería hasta 1876 que se rebelarían, cuando fueron obligados a partir de las pocas tierras que les quedaban, pero esta vez serían respaldados por el gobierno del estado que abogó por ellos. Se registraron otros dos levantamientos: uno en Agua amarilla en 1895 y otro en Chinatú en 1898. El inhóspito medio donde habitan los tarahumaras impone la existencia de familias pequeñas -sus parcelas difícilmente pueden mantener a más de cuatro o cinco miembros de la familia, en la que el “*imberbe*”, a los 14 años de edad, es considerado ya un adulto por el resto del grupo-.

Así, el hogar tarahumara -la unidad más persistente y definida en su vida-, responde a las modalidades originales de su psicología y, al asegurar las bases económicas del matrimonio, cumple con una vital función social, impidiendo uniones permanentes entre discapacitados físicos o mentales, o entre faltos de carácter o de sentido de responsabilidad. Los habitantes, mestizos e indígenas de la comunidad tarahumara conviven en un medio social que no favorece a los rarámuri, debido al despojo de casas y hogares amenazados. Esta situación adquiere dimensiones adicionales por la carencia de una adecuada infraestructura para los servicios de salud y educación, en la proliferación de enfermedades y desnutrición infantil, en las muy limitadas alternativas para fortalecer la economía doméstica, en la escasa disponibilidad de electricidad, agua potable, y vías de comunicación, que se agravan con frecuencia por el impacto de los caprichos del clima y las prolongadas sequías.

De estatura mediana, muy fuertes, son pura musculatura, oscuros de piel, con el cabello negro, brillante y lacio, parecen forjados en hierro. Su porte es de dignidad y misterio, sus rostros, sobre todo los de las mujeres, son perfectamente ovalados, armónicos y parecen esculpidos en una avellana. Los tarahumaras son huidizos,

poco comunicativos, sobre todo con los "chabochis" es decir, los blancos y los mestizos.

Los hombres visten una camisa amplia, suelta, con cuello y grandes mangas con puño, de manta blanca o de colores en seda brillante. Usan un taparrabo que cuelga por detrás, atado a la cintura con un ceñidor tejido en lana. En la frente llevan un lienzo amarrado de lado, con las puntas colgando, que se llama "kowera". Las mujeres portan una blusa con batita, de la que sale un faldón plegado que les llega a la cintura, y mangas amplias con puño. Sus faldas son amponas, superpuestas, tres o cuatro, blancas o de colores, y las acinturan con un ceñidor de lana. Si bien la mayoría andan descalzos, algunos usan huaraches también de un diseño especial, con una tira que se enreda en el tobillo. Además, con la lana de sus borregos tejen gruesos sarapes para el frío.

Durante las épocas de calor viven en pequeños grupos en los vallecitos de las altas montañas, de las que bajan en invierno, antes de que se cubran de nieve. Sólo llevan sus animales y algunas pertenencias, herramientas, ropa e instrumentos musicales. Ya instalados en el sitio escogido, se dedican a elaborar sus ollas, sus cestas, reparan las casitas de adobe o de madera, los graneros y las palizadas para su ganado.

Los tarahumaras tienen un espíritu democrático, y en ninguno de los actos de su vida se pone de manifiesto tan elocuentemente como en la elección de su gobierno tribal. Consta éste de un gobernador o "Siríame", quien es el jefe del grupo; un mayor, especie de juez civil; y varios policías, que son los mandaderos, los que hacen cumplir las disposiciones del gobernador. Son raros los casos en que ellos no resuelven sus problemas en sus concilios dominicales, por lo que las autoridades estatales y federales sólo vienen a ser figuras míticas en la mayoría de las ocasiones.

El Gobernador o Siríame, frecuentemente el más viejo y experimentado de la comarca, cuya actividad más importante es ofrecer a la comunidad, generalmente congregada los domingos, nawésari o sermón en el que se ventilan los problemas de la colectividad. El Gobernador es auxiliado a veces por un segundo gobernador, un capitán, un teniente, un fiscal y varios soldados. Sin embargo, la comunidad en asamblea es la autoridad suprema; ella elige y dispone a sus autoridades, desde el Siríame que preside las reuniones, dirige el sermón, conduce las ceremonias religiosas, concierta partidos deportivos, juzga los delitos cometidos. Todos los miembros de la comunidad asisten a las tesgüinadas, desde el alcalde, el teniente, el capitán, el mayor y el fiscal hasta las más humildes gusiwame.

El gobernador, quien es electo de por vida generalmente ejerce su cargo durante 5 o 10 años; la votación se hace por aprobación unánime, en voz alta. Nombrados los distintos candidatos por el gobernador saliente, el que obtiene mayor vocerío es declarado su sucesor, y en él queda depositada la autoridad civil y religiosa. Esta autoridad la personifica el *disora* o bastón, acompañante inseparable que, ya lo clave en el suelo o lo recargue en una cruz, es obedecido sin protestas por todos. Sin embargo, hasta hoy ningún Siríame ha logrado tener control de todo el conglomerado tarahumara. Cada "pueblo" tiene su gobernador y las demás autoridades indígenas, pero su influencia política rara vez trasciende los límites de su comunidad.

Los guías espirituales los doctores son los *owirúames*. Aunque existen también los *Sokoruames* que se encargan de hacer el mal. Al hombre blanco o mestizo lo denominan *chabochi*, al cual rehúyen argumentando que engaña, roba, acumula, despoja, invade sus tierras, es ventajoso, destruye el bosque, no comparte ni es justo, todos ellos grandes valores que los *rarámuris* llevan hasta sus últimas consecuencias. Los tarahumaras son muy religiosos pero practican sus creencias al margen de iglesias. ha preservado muchas de sus costumbres, a pesar del dominio y la imposición de las iglesias europeas. Gran parte de las tradiciones actuales de los *rarámuris* son una apropiación de lo aprendido de los misioneros jesuitas durante los casi 150 años que convivieron en la época colonial. El *chamán* es el guardián de las costumbres sociales de un pueblo. Sus obligaciones como especialista ritual y terapéutico le obligan a ser un defensor del orden tradicional. Su función es establecer un equilibrio entre el cuerpo y el cosmos. Las danzas que realizan los tarahumaras no son exactamente bailes sociales, sino ceremonias llenas de significado; son una plegaria en pantomima, cuidadosamente ejecutada, y jamás cambiada por la inventiva. Pocas ceremonias tienen la afinidad del actor y el espectador inherente en estas danzas, hilos de comprensión tejido en la tela de la vida de la tribu, motivación espiritual de costumbres y creencias. Las fiestas son una parte importante de su cultura porque conserva su identidad. Entre las ceremonias más trascendentes están las que realizan durante el ciclo agrícola, en fechas del calendario católico y cualquier acontecimiento familiar como el nacimiento de un hijo.²¹

2.1.1. Principales problemáticas en la comunidad Rarámuri de México

A través de los años, los pueblos indígenas han sido testigos de la invasión capitalista en sus territorios. La razón se basa en el alto interés por usurpar los recursos naturales y, eventualmente, instaurar complejos industriales que se transforman en comunidades con enormes pérdidas en su biodiversidad ancestral.

²¹ *Tarahumaras. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*. En: <http://www.cdi.gob.mx> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013).

Este ha sido el caso de la etnia indígena rarámuri comunidad indígena localizada en el suroeste del Estado de Chihuahua al norte de México, con una estimación de 84,086 indígenas rarámuri quienes representan un 3% de la población total de Estado. Los tarahumaras cohabitan en la Sierra Tarahumara dentro de la Sierra Madre Occidental. La majestuosidad de la Sierra Tarahumara queda evidenciada por la enorme diversidad en recursos naturales con cientos de especies endémicas que son de alto valor para uso tradicional y cultural. Así, de esta manera tan sólo en la Sierra Tarahumara se han documentado cerca de 600 plantas medicinales el ecosistema de la Sierra Madre Occidental reúne transiciones extremas del relieve y el clima, que forman la biodiversidad más grande del continente americano. En la región se encuentran 7,000 especies de plantas, o un cuarto de todas las especies botánicas de México.

Además, la Sierra Tarahumara cuenta con diversas especies de recursos forestales, tales como: bosques de pinos, abetos y fresnos, que son vitales para el desarrollo local y global. Esto queda demostrado si analizamos de manera breve la importancia del bosque tarahumara en un contexto internacional, nacional y regional. Una de las características más sobresalientes de los bosques en la Sierra Tarahumara, a nivel global, es su fuerte aportación al campo de las ciencias ambientales como la ecología, pues las especies endémicas forman parte primordial del equilibrio ecológico. Las aportaciones que realiza la Sierra Tarahumara a nivel interno, se sustentan principalmente, en la interacción que éste juega con las agrupaciones humanas. Así, las comunidades *rarámuris* desde tiempos previos a la llegada de los españoles dependían –y actualmente dependen– de la riqueza natural de los bosques para su uso interno de madera, alimentación y costumbres espirituales. No obstante, desde tiempos coloniales han presenciado la destrucción de su bosque. Por ende, la deforestación marca sus inicios desde la aparición del colonizador español, basta recordar que en el periodo de la Colonia Española, la leña era uno de los combustibles más emblemáticos y utilizados en villas y ciudades. Igualmente, la mentalidad de la época consideraba a los recursos naturales inagotables por lo tanto el consumo de maderas fue una de las actividades más forjadas.

Los cuatro problemas más grandes de la Sierra Tarahumara, en el estado de Chihuahua son la deforestación, la sequía, la hambruna y la depredación del “hombre civilizado”, lo cual ha marginado a los rarámuris desde hace más de 90 años. El suelo es uno de los nexos más primordiales para la comunidad rarámuri con sus tradiciones y pasado histórico. Recientemente, diversas poblaciones han cuestionado las técnicas de deforestación que han incrementado los niveles de erosión en el suelo. Declaraciones por parte de organismo ambientalistas, como

Greenpeace México y Fuerza Ambiental señalan que desde el momento en que los árboles fueron talados, la erosión en los suelos ha incrementado. El peligro de la deforestación es todavía inminente en México, la tala clandestina está ocasionando trastornos en los sistemas climáticos nacionales.

La extensión territorial de la Sierra Tarahumara aunada a la diversidad topográfica, así como a los diferentes tipos de clima y suelo, hacen que la población indígena, que habita la sierra, enfrente condiciones adversas que se reflejan directamente en sus necesidades básicas de alimentación y salud. Entre las ocupaciones relevantes de indígenas y mestizos destacan la agricultura y la ganadería, así como la explotación forestal. De las aproximadamente 160,000 hectáreas de terreno cultivable, el 95% es de temporal, con suelos pobres y delgados sin vocación agrícola, erosionados entre otras razones, por la sobre explotación de los bosques. Para el uso y preservación de los recursos naturales, incluyen de forma eventual el abono y conservación de suelos; el trabajo con rotación de cultivos (maíz, frijol, papa y calabaza); el establecimiento de huertos familiares con frutales, plantas y hierbas comestibles y medicinales. En relación a la actividad ganadera, la zona ha sufrido en los últimos años una agresiva sequía, por lo las áreas de agostadero son de baja calidad. En la región de pastizales no se ha aplicado una regulación para su uso y en consecuencia ésta ha sido sobre utilizada. Así mismo, no se cuenta con la infraestructura adecuada para la cría de ganado en gran escala, y el ganado menor responde más a patrones de auto consumo.

En este rubro pecuario destaca la explotación de la cabra, aunque también se explotan bovinos, porcinos y aves de corral, que en la mayoría de las veces sólo satisfacen las necesidades familiares. Los sistemas ecológicos como el bosque y el pastizal, se encuentran deteriorados principalmente por la sobre explotación, lo que ha ocasionado altos índices de erosión de los suelos; y por lo tanto, las actividades agropecuarias que realizan los indígenas dentro de este entorno en pequeñas parcelas de unos cuantos metros cuadrados hasta dos o tres hectáreas son de subsistencia y están sujetas a las adversidades y a los efectos del clima. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo en Zonas Indígenas (ENEZI) de 1997, la agricultura es la principal rama de actividad en las comunidades indígenas en la que participa el 70% de la población ocupada. El trabajo artesanal es la segunda en importancia ya que ocupa el 13%. En la rama del comercio se ocupa 6.4%, en la industria de la construcción 3% y el 7.6% restante se dedica a otras actividades. Por su parte, el 69.3% de la población ocupada pertenece al sexo masculino y el 30.6% al femenino.

Los rarámuris producen una rica variedad artesanal entre herramientas, adornos y utensilios para venta y autoconsumo, los cuales son apreciados y admirados, por el turismo nacional y extranjero.

En la Sierra Tarahumara, la población económicamente activa es del 24% y de ella solo la cuarta parte es indígena. Según la ENEZI,²² del total de la población indígena, 42.8% trabaja por cuenta propia, 33.4% representa a trabajadores familiares sin pago y el 19.3% es trabajador asalariado con un trabajo más o menos permanente de baja remuneración, lo que ha impulsado las corrientes de migración temporal que provocan, en muchos casos, que la unidad de producción familiar quede bajo la responsabilidad de las mujeres quienes, junto con los hijos menores de edad, son las que realizan las labores agrícolas. La migración ha ocasionado un cambio en el modelo de inserción de los indígenas en la estructura productiva: jornaleros asalariados en empresas agroindustriales, empleados de baja calificación en maquiladoras, comercio ambulante, peones en la industria de la construcción, macheteros, estibadores, cargadores y trabajadoras domésticas.

Producto de la marginación y del empobrecimiento de la población indígena, las familias incorporan a todos sus miembros en las actividades productivas. Los menores trabajan en las unidades económicas familiares desde edades muy tempranas, sin recibir salario. Las cifras de la ENEZI, señalan que 16% de los niños y cerca de 10% de las niñas de entre 6 y 11 años realizan actividades por las que perciben un salario. Este porcentaje se incrementa para la población entre los 12 y 14 años: 50% en los varones y 22% en las mujeres. En el caso de los niños entre 6 y 11 años, la proporción de quienes realizan actividades agropecuarias llega al 90%, y entre los de 12 a 14 años es de 88%. Esta temprana incorporación al mercado de trabajo explica, entre otros factores, la baja escolaridad y la escasa calificación técnica de la población indígena trabajadora.

En este contexto, el principal problema que enfrenta la población indígena migrante para su integración al mercado laboral urbano se encuentra en factores de tipo estructural, como la menor escolaridad relativa del conjunto de su población o la escasa o nula preparación para enfrentar las demandas de la estructura productiva. De esta manera, su ingreso salarial se produce en condiciones de precariedad e informalidad. Chihuahua es uno de los estados de la República con mayor riqueza forestal y dentro de esta, la región serrana ocupa la mayor parte de la superficie. La principal masa forestal en la que predomina el pino, encino, táscate y pinabete se localiza en la zona denominada Alta Tarahumara. Desde principios del siglo pasado, algunas empresas, llegaron a las comunidades indígenas y comenzaron a

²² *La Encuesta Nacional de Empleo en Zonas Indígenas 1997 ENEZI*. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32511409> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013).

explotar los bosques como consecuencia de la demanda de madera que derivó de la expansión del ferrocarril y la explotación de las minas.

El recurso forestal, aún con un gran potencial, no se aprovecha en beneficio de la comunidad indígena, dejando como recurso para ellos el trabajo asalariado en el corte de las maderas y como mano de obra en los aserraderos, que son propiedad de mestizos regularmente.

A través del tiempo, los pueblos indígenas desarrollaron formas de interacción socioeconómica y cultural con los ecosistemas que permitieron crear y perfeccionar complejas prácticas de manejo que combinaron la conservación, la capacidad productiva y la regeneración natural de los recursos. Estas prácticas se confrontaron con los procesos de producción predominantes a partir de la segunda mitad del siglo XX, cuya característica fundamental ha sido el crecimiento económico a costa de la destrucción, sobreexplotación y contaminación de los recursos naturales.

Como resultado de la ruptura del equilibrio socio-ecológico se presenta la disminución de los recursos naturales y en consecuencia se ha acentuado la pobreza de la población indígena. En las regiones forestales se ha tratado de corregir la explotación ilegal a través de la participación del estado de los comuneros y ejidatarios. Sin embargo, esta medida no ha evitado el deterioro ni la destrucción del recurso, lo que impide un aprovechamiento racional del mismo. Para superar esta situación es necesario considerar acciones de ordenamiento que incluyan las diversas características naturales y culturales de las regiones indígenas. La conservación del medio natural implica la preservación y el enriquecimiento de su patrimonio y de su desarrollo social.

Al no tener una seguridad socio-ambiental, sequías, deforestación e inundaciones conlleva al grave problema de hambruna que año con año aumenta en la región rarámuri y a sus habitantes, aunque por temporadas se les lleva despensas, agua o alimentos en una cantidad solo para cierto periodo, no es suficiente e incluso de intensifica la gravedad de esto en los medios de comunicación como lo fue el caso del “suicidio masivo rarámuri” a causa de la hambruna, falta de alimentos y agua por varios meses.

El acervo técnico y el conocimiento que poseen los pueblos indígenas constituyen una base para impulsar acciones de conservación y manejo ordenado de los recursos. Sin embargo, sus tecnologías no siempre pueden hacer frente a procesos de degradación que han generado diversos sistemas productivos, incluidos los propios, por lo que adecuarlas y combinarlas con otras tecnologías en consenso con los pueblos indígenas es una tarea fundamental.

En materia de recursos naturales es prioritario que las comunidades indígenas de la región serrana, en conjunto con organizaciones de la sociedad civil y el sector gubernamental, trabajen en iniciativas de conservación y manejo de agua y suelo, particularmente desarrollando acciones de aprovechamiento, conservación y restauración de tierras agropecuarias; cuencas, ríos, lagunas y manantiales y zonas arboladas, entre otras.

Las comunidades indígenas deberán ser partícipes en la promoción de la conservación y manejo forestal y de flora y fauna silvestre, mediante acciones de aprovechamiento, conservación y protección de especies forestales, tanto maderables como no maderables.

2.1.2. El cambio climático en la comunidad Rarámuri de México

El cambio climático en México no es un problema moderno, desde los 70 se manejaba este tema con menor importancia a la que el día de hoy le damos. Se predice que el aumento de la temperatura en México, entre 3 y 5 grados más de su temperatura actual, podría causar 50% de sequías en tierras que ahora son cultivables, más de 10 estados 68% de la superficie de México tendrán un alto grado de vulnerabilidad a la desertificación, otros 8 estados serán vulnerables a sequía meteorológica casi un 90%, algunas zonas costeras, 5 del Golfo de México y el Caribe, tendrán vulnerabilidad de aumentar su nivel sobre el mar incluso sus zonas habitadas y turísticas se verán afectadas, en los estados del norte del país el acceso al agua potable y no potable disminuirá considerablemente debido a las fuertes sequías, en consecuencia será difícil mantener una actividad agrícola, ganadera, entre otras.

Para el periodo 2020-2080 aumentará de 2 a 4 grados la zona norte del país, se proyectan retrasos de las temporadas de lluvias, con una extensión de la temporada de lluvias hacia los meses de otoño para gran parte del país, para el 2030 se espera la reducción anual del 10% de la disponibilidad de agua para todo el país. A pesar de que el ciclo hidrológico pueda volverse más intenso, se prevén un mayor número de incendios forestales y el 50% de la comunidad vegetal estará expuesta a condiciones climáticas distintas de las actuales. Para el 2020 se esperan reducciones moderadas para la aptitud del maíz de temporal e incremento en la superficie no apta, es decir, problemas para la siembra del maíz donde normalmente se hacía.

Los eventos climáticos relacionados con afectaciones a la salud de la población mexicana están relacionados con temperaturas y condiciones de humedad extremas, que llevan a condiciones para la aparición de brotes de enfermedades

como golpes de calor, enfermedades transmitidas por vector (dengue y paludismo), agua o alimentos.

México cuenta con uno de los mayores centros de biodiversidad en el mundo. De los grupos biológicos más representativos y más susceptibles a las modificaciones de hábitat destacan los vertebrados. Nuestro país cuenta con cerca de 530 especies de mamíferos registrados, de las cerca de 5,100 en el mundo, ocupando el tercer lugar después de Indonesia y Brasil. A la presión de la modificación del hábitat natural de este grupo debe agregarse el cambio climático que afectará su distribución actual.

Conociendo las posibles amenazas en el país a causa del cambio climático, nos enfocaremos al estado de Chihuahua y a la comunidad Rarámuri, por su ubicación en la zona subtropical, se presentan corrientes de aire descendentes, frescas y secas, que producen escasa precipitación y dan lugar a la presencia de desiertos alrededor de los 30° de latitud. El relieve irregular, en el poniente y sur, representado por las estribaciones de la Sierra Madre Occidental influye en el incremento de la precipitación en las partes más altas de esa región y en la disminución gradual de la misma hacia el oriente.

Las principales amenazas a la comunidad Rarámuri son, con el sector hidrológico el estado de encontrará en una situación de presión del 60-80% del recurso para el 2025. Actualmente se registran escasas precipitaciones y se tiene una condición de déficit de agua. Con los centros urbanos el cambio climático ocurrirá en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del calentamiento global. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas entonces por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de alta marginación y pobreza extrema.

En el sector agricultor los efectos de las sequías son considerados graves en la agricultura y ganadería ya que causan pérdidas totales o parciales en la producción. Los periodos de sequías son extensos y se presentan incluso en los meses de julio y septiembre, los cuales corresponden a la temporada de lluvias. La sequía resulta en impactos sociales al generar desempleo, abandono de tierras, migraciones y conflictos entre los usuarios del agua. Actualmente se vive un periodo de sequía iniciado en 1993.

La deforestación provocada por incendios, sequías y el cambio de uso de suelo reducirá la precipitación. Los tipos de vegetación más afectados por las variaciones climáticas son los que están expuestos a condiciones más secas y más cálidas, particularmente los bosques templados y los matorrales xerófilos. Ante la nula

existencia de especies arbóreas dentro de bosques tropicales y templados hacen imposible conseguir la captura de CO₂ que se encuentra libre en la atmósfera. Investigaciones recientes demuestran que México ha deforestado más de una tercera parte de sus bosques y selvas, reduciendo su superficie boscosa original de 52% del país, a 33% en el año 2000.²³

A nivel internacional, México debe poseer una responsabilidad social en temática ambiental, pues contribuye con cerca de un 2% de emisiones de gases de efecto invernadero, de continuar esta tendencia se pronostica que para el año 2010 México originará el doble de sus emisiones actuales. En la última década, la problemática ambiental ha sido una preocupación creciente; diversos sectores de la sociedad, incluidos los pueblos indígenas, han reclamado la acción gubernamental para frenar la devastación ecológica y las alteraciones ambientales que han sufrido diversas regiones, tales como la deforestación, la erosión de suelos, la contaminación del agua de sus arroyos, ríos y lagos, y la sobre explotación de sus plantas medicinales. Puede afirmarse que la política de aprovechamiento de los recursos naturales se ha fundamentado en el impulso de tecnologías no siempre apropiadas y que degradan o afectan las cadenas biológicas y los ecosistemas. Paralelamente, han modificado los patrones tradicionales que las comunidades indígenas perfeccionaron para garantizar el equilibrio entre aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de su entorno.

2.2. Recomendaciones y críticas de Organizaciones Internacionales.

El cambio climático global es la mayor amenaza que enfrenta la vida tal y como hoy la conocemos porque eleva la temperatura promedio del planeta. Por pequeña que sea, la variación de temperatura afecta el ciclo del agua, altera la frecuencia de los fenómenos climatológicos normales y hace más catastróficos los desastres naturales; a su vez, esto daña comunidades, cultivos y ecosistemas rompiendo el equilibrio ecológico en el cual se sustenta la vida actual en la Tierra.

Ya que el cambio climático es un problema a nivel mundial, organismos internacionales se han dado a la tarea de dar recomendaciones con carácter responsivo e incluso sancionados en caso de no cumplirse, aunque muchos proyectos han sido fallidos, permanece la voluntad de prevenir lo más que se pueda las futuras consecuencias de un calentamiento global.

²³ Efectos del Cambio Climático en México. En: <http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs.pdf> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013).

La ONU al ser el organismo internacional más importante se ha dado a la tarea de dar recomendaciones a fin de lograr consensos, alianzas, proyectos, foros como las Conferencias de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático,²⁴ como son:

- Reducción de las emisiones — En el centro mismo de la respuesta al cambio climático está la necesidad de reducir las emisiones. Si no se adoptan medidas, se proyecta un aumento del 25 al 90 % en las emisiones de los seis principales gases de efecto invernadero para 2030 frente al registrado en 2000. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo tienen que adoptar medidas de mitigación «medibles, comunicables y verificables».
- Los compromisos políticos — En 2010, los gobiernos acordaron que las emisiones tenían que reducirse para que el aumento de las temperaturas a nivel mundial quedase limitado a menos de dos grados centígrados. Marque aquí para obtener más información sobre la política y la economía de la mitigación. Hasta la fecha, la mayoría de los países desarrollados han anunciado reducciones relativas a los objetivos de mitad de período para 2020, pero muchos de esos objetivos quedan muy por debajo del umbral establecido por el IPCC para 2020 de 25 a 40% por debajo de los niveles de 1990, que sería necesario para limitar el aumento de la temperatura a 2°C. Las emisiones mundiales tienen que llegar para 2015 a un máximo y disminuir posteriormente hasta alcanzar una reducción del 50% para 2050 a fin de evitar los peores efectos del cambio climático.
- Dos criterios — Existen básicamente dos criterios para abordar el cambio climático: reducir las emisiones de los gases que están causando el problema y adoptar medidas que permitan a las personas y a las comunidades hacer frente a los efectos del cambio climático.
- Cómo reducir las emisiones — La mitigación guarda relación con las políticas y medidas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas pueden incluir la reducción de la demanda de bienes y servicios que provocan grandes emisiones, el impulso al aumento de la eficiencia y un mayor uso de tecnologías de bajas emisiones de carbono y de energías renovables. Con políticas correctas, el aumento del nivel de gases de efecto invernadero en la atmósfera puede ralentizarse y con el tiempo estabilizarse.

²⁴ *Portal de la labor del Sistema de las Naciones sobre el Cambio Climático*. En: <http://www.un.org/es/climatechange/reduction.shtml> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013).

- Evitar las emisiones — Otra manera de mitigar los efectos del cambio climático es mejorar los «sumideros» –depósitos que absorben CO₂, como son los bosques o las turberas. Dejar los actuales bosques intactos y plantar nuevos árboles son dos ejemplos de cómo esto se puede lograr. El Programa de colaboración de las Naciones Unidas para reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, lanzado en septiembre de 2008, se centra en estos aspectos de la mitigación.
- Datos básicos — Si no se adoptan medidas o si todos siguen haciendo « lo mismo de siempre », las emisiones totales de gases de efecto invernadero del mundo seguirán aumentando en los próximos decenios y la temperatura mundial podría aumentar hasta 6,4°C este siglo.

Medios de comunicación importantes como CNN se encargan de informar a la población sobre recomendaciones básicas para que en mayor medida los efectos del cambio climático disminuyan:

- Realizar teleconferencias en lugar de viajar o usar focos ahorradores, además de ser medidas amigables con el planeta, también lo serán con tu bolsillo
- Bañarse, lavar ropa, cocinar. Todas las actividades de una familia tienen cierto impacto en el medio ambiente y emiten contaminantes a la atmósfera.
- Es irreal pensar que se pueden suspender, pero sí ajustar para reducir la huella de carbono, una medida para cuantificar las emisiones degases de efecto invernadero que provoca una actividad concreta.
- Patrick González, integrante del Panel Integubernamental para el Cambio Climático de la Organización de las Naciones Unidas(ONU) sugiere las siguientes acciones para reducir las emisiones de carbono de tu familia:²⁵
 1. Usa transporte público, bici o tus pies en lugar del coche siempre que puedas. Ahorrarás medio kilo de carbono por cada milla que camines.

²⁵ 8 recomendaciones de la ONU para reducir las emisiones de carbono. En: <http://mexico.cnn.com/salud/2010/06/05/8-recomendaciones-de-la-onu-para-reducir-las-emisiones-de-carbono> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013)

2. No vuelas, haz teleconferencia. Si realizas tus reuniones de esta manera, dejas de contribuir con las emisiones de los aviones, que quedan alto en la atmósfera y representan el 12% de las emisiones por transportación.
3. Si no lo has hecho, cambia tus focos por ahorradores.
4. Revisa la presión de tus llantas una vez al mes, para optimizar el rendimiento de la gasolina.
5. Recicla y reutiliza. Fabricar productos a partir de materias primas recicladas es menos contaminante.
6. Siembra árboles endémicos. No sólo vayas a reforestar. Asegúrate que los árboles correspondan al territorio. Un árbol capta el carbono de la atmósfera y puede eliminar entre 350 y 3,500 kilos de carbono durante su vida.
7. Compra energía renovable. Presiona para obtener electricidad de paneles solares, molinos de viento y otras alternativas.
8. Piensa global, come local. Si compras productos importados, es posible que esa comida haya viajado en avión hasta tu localidad.

La Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (FCCC) que fue firmada en la Cumbre Mundial en 1992 por 162 gobiernos se enfocaba específicamente en el problema. El objetivo principal de la convención es *lograr estabilizar los gases invernadero en la atmósfera, lo que prevendría una peligrosa interferencia antrópica en el sistema climático*. La convención requería que todas las naciones que firmaran el tratado debieran lograr reducir sus emisiones de gases invernadero hasta niveles de 1990 para el año 2000, se estableció un programa que pretende lograr ese objetivo a través de la promoción del uso eficiente de la energía, como medio para reducir la generación de dióxido de carbono en todos los sectores de esa nación.

- En la generación de energía eléctrica se ha invertido en plantas combinadas de calor y poder, en las que se utiliza la energía calórica que antes se perdía.
- En la industria, las medidas de ahorro son específicas para cada proceso.
- En el sector doméstico, se logrará a través de mejoras en el aislamiento térmico de las viviendas y la mejoría de la eficiencia de los aparatos domésticos a través de mejores diseños y mejor uso, como es el caso de la iluminación.
- En el sector comercial los métodos de mejora de eficiencia se lograrán a través de métodos muy similares a los domésticos.

- El transporte público, a través de mejoras en la tecnología de los motores, mejor mantenimiento de los motores, cumplir los límites de velocidad y uso más discreto de la aceleración y frenado.

Para que esto se llegue a implementar, es necesario invertir en campañas de educación e información, establecer regulaciones y estándares, junto con fiscalización, impuestos y regulación de precios, incentivos y desincentivos económicos.²⁶

El Gobierno de los EEUU ante el cambio climático, la administración Obama está desarrollando planes de acción para adaptarse y reducir el impacto del cambio climático con la publicación a finales de marzo por parte de diferentes entidades gubernamentales de dos informes al respecto.

Las recomendaciones del Consejo de Asesores en Ciencia y Tecnología del Presidente (PCAST) y del Departamento de Interior se basan en una prioridad que fue destacada, instó al Congreso a hacer frente al cambio climático mediante legislación, pero también dijo que la administración evaluará la necesidad de formular medidas ejecutivas que no requieran aprobación del Congreso, "para reducir la contaminación, preparar a nuestras comunidades para las consecuencias del cambio climático, y agilizar la transición a fuentes de energía más sostenibles".²⁷

El PCAST formuló recomendaciones para una estrategia que reduciría la velocidad y grado del cambio climático y minimizaría el daño que se anticipa. El PCAST ofreció seis recomendaciones enfocadas en mejorar la preparación para el caso de fenómenos meteorológicos extremos y en la transición a una estrategia nacional energética que dependa menos de los combustibles a base de carbono. Un consenso científico internacional ha concluido que las emisiones de dióxido de carbono provenientes de la actividad humana están reteniendo el calor en la atmósfera y esto causa un calentamiento planetario gradual. El PCAST recomienda esfuerzos continuos para "descarbonizar la economía" y crear un mejor marco reglamentario y tributario para tecnologías emergentes de energía no contaminante y de eficiencia energética. Este órgano también sugirió que se continúe invirtiendo en la investigación e implementación de nuevas tecnologías. Los asesores científicos recomendaron a su vez que Estados Unidos se esfuerce para asumir una posición de liderazgo en el esfuerzo internacional frente al cambio climático.

²⁶ *Recomendaciones ante Cambio Climático*. <http://cambioclimaticoglobal.com/formas.html> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013)

²⁷ *Idem*

Las recomendaciones del Departamento de Interior tienen la intención de tratar el cambio climático a medida que se desarrolla en la agricultura, industria pesquera, gestión de recursos y conservación de la fauna y flora silvestre y recreación.

"El aumento del nivel del mar, temperaturas más altas, disminución del hielo marino y cambios en los patrones de precipitación, tendencias que los científicos han vinculado con el cambio climático, ya están afectando a las especies que nos preocupan, los servicios que valoramos y los lugares que son nuestro hogar", dijo el secretario adjunto del Departamento de Interior, David J. Hayes, en la nueva *Estrategia Nacional de Adaptación Climática para la Vida Acuática, la Fauna y la Flora*. "La estrategia es una respuesta integral con múltiples asociaciones que utiliza un enfoque del siglo XXI desarrollado por el público estadounidense para la gestión sostenible de recursos pesqueros, fauna y flora silvestre y de los servicios que proporcionan, en la actualidad y con proyección hacia el futuro".²⁸

La estrategia de adaptación climática surge de un "amplio diálogo nacional" que tuvo lugar durante casi dos años, y que tuvo en cuenta sugerencias de más de 55.000 estadounidenses, indicó el Departamento de Interior. Con una directiva del Congreso del año 2009, el Departamento de Interior, la Administración Nacional de Asuntos Oceánicos y Atmosféricos y representantes de organismos de pesca y vida silvestre de todo el país trabajaron juntos para desarrollar respuestas ante un clima cambiante.

El informe documenta con bastante detalle cómo el cambio climático se está desarrollando en varios ecosistemas estadounidenses y cómo está afectando a las formas de vida de los mismos así como de las personas cuyas vidas y medios de sustento puedan depender de ellos. En los desiertos, bosques, páramos con vegetación de matorrales, vías marítimas y más, el informe documenta las características cambiantes de los ecosistemas que pueden atribuirse al cambio climático. Es rotundo en su llamado a la acción. "A no ser que el país comience a realizar serios esfuerzos de adaptación ahora, nos arriesgamos a la pérdida de sistemas vivos insustituibles así como a perder los innumerables beneficios y servicios que proporcionan mientras cambia el clima", señala el informe.²⁹

Las metas señaladas en la estrategia apuntan a minimizar el impacto del cambio climático sobre los recursos naturales en la medida de lo posible y a maximizar las oportunidades en los casos en los que los efectos del cambio climático pudieran ser

²⁸ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. En: <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf> (Pág. consultada el 02 de septiembre de 2013)

²⁹ *Idem*

beneficiosos. Las metas exigen la conservación y gestión eficaz de los hábitats para conservar los recursos y mantener un equilibrio para el uso sostenible de los mismos. Otras metas incluyen el aumento de los conocimientos al respecto, motivar a la acción y ayuda para la adaptación de las especies al cambio climático.³⁰

Entre las recomendaciones para reducir GEI, la Unión Europea propone:³¹

- La ratificación del Protocolo de Kyoto: que exige a 15 Estados miembros de la UE (la UE-15) que reduzcan sus emisiones colectivas durante el periodo 2008-2012 en un 8 % con respecto a los niveles de 1990;
- La mejora continua de la eficiencia energética de un amplio espectro de equipos y electrodomésticos;
- La obligación de aumentar el uso de fuentes de energía renovables tales como la eólica, la solar, la hidroeléctrica y la biomasa, y de combustibles renovables destinados al transporte tales como los biocarburantes;
- El fomento del desarrollo de tecnologías de captura y el almacenamiento de carbono (CAC) para atrapar y almacenar el CO2 emitido por las centrales eléctricas o grandes instalaciones de otro tipo;
- La actuación a través del régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE UE), la principal herramienta de la UE para reducir las emisiones de GEI de la industria.

El paquete de medidas sobre clima y energía de 2009 de la UE constituye un instrumento legislativo vinculante para la consecución de los objetivos 20-20-20 para 2020: una reducción de las emisiones de GEI de la UE, como mínimo, en un 20 % con respecto a los niveles de 1990, un 20 % del consumo energético de la UE procedente de fuentes renovables, y una reducción del consumo de energía primaria en un 20 % respecto a las proyecciones previstas.

³⁰ *EEUU ante el cambio climático.* En: <http://iipdigital.usembassy.gov/st/spanish/article/2013/04/20130402145095.html#axzz2TV2wU14E> (Pág. consultada en 16 de mayo de 2013)

³¹ *Idem*

La UE también está incorporando la adaptación al cambio climático a sus políticas; para 2013 se contará con una exhaustiva estrategia de adaptación de la UE que intensifica la resistencia de Europa al cambio climático. La UE va a lanzar en 2012 un nuevo sistema de información dedicado a los impactos del cambio climático, a la vulnerabilidad y a la adaptación.³²

El Banco Mundial al ser uno de los organismos financieros más importantes ha dado recomendaciones en donde resalta que la infraestructura, las viviendas, los ecosistemas y el turismo son sectores prioritarios a monitorear para prevenir consecuencias de los cambios en el clima, a sus países miembros como:

Para prepararse ante los diferentes escenarios, se requiere,

- Mayor investigación sobre los fenómenos extremos
- Una mayor reforestación
- Monitoreo en todas las regiones y de especies animales y vegetales
- Reubicación de infraestructuras
- Sistemas de alerta temprana
- Relocalizar pozos de agua potable

Será importante entender mejor cómo el cambio climático afectará la intensidad y frecuencia de las inundaciones, sequías, etc. Por lo tanto se advierte que es fundamental investigar más sobre el tema. El Banco Mundial colabora con los gobiernos en el sector de adaptación al cambio climático y ofrece servicios financieros, de conocimiento, convocatorias que corresponden a las necesidades específicas de cada país.³³

³² La UE ante el Cambio Climático. En: <http://www.eea.europa.eu/es/themes/climate/intro> (Pág. consultada el 16 de mayo de 2013).

³³ El Banco Mundial ante el Cambio Climático. En: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/03/27/mexico-climate-change-threat-economy-nature> (Pág. consultada el 16 de mayo de 2013)

CAPÍTULO 3

Propuesta de creación de un Proyecto Verde que apoye a la comunidad Rarámuri en México bajo al contexto de teoría de sistemas.

El tercer capítulo comprende de una posible solución viable para la comunidad Rarámuri frente al cambio climático y sus consecuencias en el ámbito de seguridad humana, bajo un contexto de la Teoría de Sistemas. En la primera parte del tercer capítulo se explica el Proyecto Verde con un fondo teórico, se explica a detalle la economía verde en la que se desenvuelve el Proyecto y es aplicado en otros países y cómo es posible hacer una transición en México para beneficiar a la comunidad indígena Rarámuri. En la segunda parte se mencionan las exigencias del Sistema Internacional ante la creación de proyectos y fondos, recomendaciones y cooperación internacional.

3.1. Creación del Proyecto Verde en el marco de la Teoría de Sistemas

Para emprender una solución viable a la problemática de la comunidad Rarámuri frente al cambio climático y sus problemáticas de seguridad humana bajo el contexto de la Teoría de Sistemas, se debe explicar el por qué fue elegida esta teoría para la presente tesis.

El problema del cambio climático, gracias a los gases invernadero por la actividad humana, no solo tendrá impacto en la naturaleza, también tendrá repercusiones en las sociedades humanas, como las comunidades indígenas de México, la rarámuri. Las especies conocidas se extinguirán, importantes ecosistemas como corales, bosques, océanos y todos los recursos naturales que impliquen actividades comerciales en éstos, como agricultura, ganadería, pesca entre otras. A México le afectará como problema de seguridad nacional, ya que con ese tipo de cambio los niveles de desempleo, migración, pérdidas económicas por un cambio en los procesos de producción y falta de recursos aumentarán severamente.

Por ello se considera que en la actualidad, la mejor alternativa para solucionar el problema es la mejora de la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de un Proyecto Verde que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas, ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades, y así se actuaría rápidamente ante los problemas ya mencionados, de seguridad nacional.

También se señala que de aplicarse lo anterior, es muy probable que los estados que cuenten con alguna comunidad indígena busquen nuevas fuentes de energía, se ocupen de los problemas de sus comunidades y mejoren en las propuestas para la solución de estos problemas, se crea una conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y la mejora del desarrollo sustentable. De esta manera México reforzaría su economía con nuevas alternativas de desarrollo y tendría un sustento jurídico en el tema de gestión ambiental, además de que podría prevenir problemas como migración, desempleo, pérdidas económicas y falta de recursos naturales.

Luego de conocer las principales teorías sociales, se llega la conclusión de, la que mejor ayuda es la teoría general de los sistemas, es necesario que se establezca el marco histórico en que se generó tomando en consideración las influencias filosófico-ideológicas que recibió Bertalanffy a quién se le considera como uno de los principales impulsores de estas teoría. Bertalanffy³⁴ durante el proceso de su formación académica se encontró con diversas líneas de pensamiento que sustentaban las distintas corrientes en su tiempo, entre ellas se encontraba el desarrollo filosófico de los positivistas lógicos del Circulo de Viena, aceptando como significativas las proposiciones matemáticas que se reducen a tautologías empíricas y las proposiciones de que las ciencias naturales deben ser verificadas.

Para explicar el proceso de formación de la teoría sistémica, Bertalanffy consideró necesario identificar para sus investigaciones a los modelos conceptual-teórico, mecanicista y organicista. Es dentro de este marco y con estas bases el pensamiento para la interpretación de los diversos fenómenos, donde surge la proposición de la teoría general de los sistemas con el fin de dar una explicación científica de los “todos” u las “totalidades” que anteriormente consideraban como nociones metafísicas que rebasaban los alcances de la ciencia.³⁵ Esto indica que un sistema se debe considerar como un ser plenamente integrado que engloba todos los aspectos y niveles que lo componen, caracterizándose por la interrelación mutua de sus partes. Bertalanffy reconoce la formulación de su proposición, la influencia filosófica del neopositivismo aunque ésta no haya sido determinante, ya que otras corrientes de pensamiento, y en especial el contacto estrecho que mantuvo en los años veinte con el grupo berlinés de la sociedad de la filosofía empírica, le fueron moldeando el pensamiento que lo llevó a encontrar una similitud estructural entre los fenómenos biológicos y lo de las ciencias sociales y del comportamiento, a las que se pueden explicar expresiones y modelos de tipo matemático que describen su relación isomórfica. Estos elementos fueron determinantes en la formación de la teoría general de los sistemas.

³⁴ Gutiérrez Pantoja Gabriel. *Teoría de las Relaciones Internacionales*, México, Edit. Oxford University Press Harla, 1997, p. 216.

³⁵ *Idem*.

Fue hasta 1954 que se le dio una gran difusión a la teoría general de los sistemas denominándosele “Sociedad para la investigación General de Sistemas”.

Son diversos los conceptos que permiten consolidar el entendimiento de la teoría. El concepto central de esta teoría identifica y explica el objeto del mismo estudio, el sistema:

1. Para establecer la existencia de un sistema debe poder definirse en el sentido de que se le pueda localizar con alguna precisión en el tiempo y el espacio;
2. Se habla de un sistema cuando una variedad de operaciones ejecutadas preferentemente por varias disciplinas llegan a la conclusión de que existe un sistema específico, y
3. Un sistema debe mostrar diferencias significativas en las escalas de tiempo de sus estructuras.

En consecuencia, la respuesta consiste en tratar cualquier conglomerado de elementos que parece interesante para los fines de una investigación como un sistema, por lo menos en las actividades preliminares de recolección de datos y análisis general.

Fundamentalmente existen tres tipos de conjuntos de conceptos para los sistemas. El primero, de clasificación y descripción; el segundo, de regulación y mantenimiento, y el tercero, de cambio y destrucción. Con ello se puede, según sean los sistemas, formar el cuerpo de la teoría para la aprehensión y comprensión de cualquier sistema.

3.1.1. La economía verde como base del Proyecto Verde.

Esta Teoría ha ayudado a comprender mejor las relaciones internacionales, los sistemas que lo comprenden y su relación con los actores que interactúan dentro de ella, los conceptos que necesita una relación tan importante como está, las exigencias y los medios por los cuáles se pueden llevar acabo.

Para que se comprenda de una mejor manera el proyecto de esta presente tesis es necesario explicar qué es una economía verde.

A varios años desde la última Cumbre de la Tierra, los países se encuentran de nuevo en discusión, en aquel entonces, apenas se vislumbraban algunos de los retos emergentes a lo largo del planeta, desde el cambio climático y la desaparición de especies, hasta la desertificación o la degradación de las tierras. Actualmente, muchos de aquellos problemas aparentemente remotos son ya una realidad y

plantean serios obstáculos tanto para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas como para la prosperidad, o incluso la supervivencia de millones de personas.

No obstante, esto solo será posible si los pilares ambiental y social del desarrollo sostenible reciben el mismo trato que el económico; si los motores de la sostenibilidad, a menudo invisibles, desde los bosques hasta las fuentes de agua dulce, tienen el mismo peso, si no mayor, en la planificación económica y del desarrollo.

La transición puede catalizar una actividad económica de al menos un tamaño comparable al del modelo actual, pero con un menor riesgo a las crisis y a los impactos cada vez más inherentes al modelo actual. Las nuevas ideas son, por su propia naturaleza, perturbadoras, pero mucho menos negativas en comparación con un mundo en el que empiezan a escasear el agua potable y las tierras fértiles, con el telón de fondo caracterizado por el cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos y una creciente carestía de recursos naturales.

La economía verde no favorece a una u otra corriente política, ya que es pertinente para todas las economías, tanto las controladas por el Estado como las de mercado. Tampoco pretende ocupar el lugar del desarrollo sostenible. Más bien, es una forma de alcanzar dicho desarrollo a nivel nacional, regional y mundial, estando en consonancia e incluso ampliando la aplicación del Proyecto Verde.

La transición a la economía verde ya está en marcha, así como en una amplia serie de estudios complementarios elaborados por organismos, países, corporaciones y organizaciones de la sociedad civil. El objetivo ahora es aprovechar al máximo dicho impulso. A lo largo de los últimos años, la idea de una "economía verde" ha abandonado el reducto especializado de la economía ambiental para penetrar en el discurso político dominante. Con cada vez mayor frecuencia, este concepto forma parte del vocabulario de Jefes de Estado y Ministros de Economía, aparece en los comunicados del G20 y se debate en el contexto del desarrollo sostenible y de la erradicación de la pobreza.

El auge reciente del concepto de economía verde se ha visto favorecido, indudablemente, por el desencanto general con relación al paradigma económico dominante, una sensación de cansancio que se desprende de las numerosas crisis y fracasos del mercado que se han producido durante la primera década del nuevo milenio, en particular la crisis financiera y económica de 2008. Sin embargo, al mismo tiempo se tiene cada vez mayor evidencia de un camino a seguir, de un nuevo paradigma económico en el que la riqueza material no se ha de obtener

forzosamente a expensas del incremento de los riesgos ambientales, las escaseces ecológicas o las disparidades sociales.

Además, cada vez existen más pruebas que justifican, desde el punto de vista económico y social, la transición a una economía verde. Existen, pues, fundamentos sólidos para que tanto los gobiernos como el sector privado intensifiquen sus esfuerzos para llevar a cabo tal transformación económica. Los gobiernos deben permitir que los productos más verdes compitan en igualdad de condiciones, retirando progresivamente los subsidios que se hayan quedado anticuados, reformando sus políticas y ofreciendo nuevos incentivos, fortaleciendo la infraestructura comercial y los mecanismos del mercado, reorientando la inversión pública y adoptando una política de compras públicas más verde. El sector privado, por su parte, ha de comprender y calibrar la verdadera oportunidad que supone para una serie de sectores fundamentales la transición hacia una economía verde, y debe responder a las reformas políticas y a las señales de precios aumentando el financiamiento y la inversión. Se sostiene que la aplicación de consideraciones ambientales en las economías del mundo ofrece recompensas tangibles y considerables, que tanto los gobiernos como el sector privado disponen de los medios necesarios para ello, y que el momento de afrontar el reto es ahora.

Durante la última década han surgido o se han acelerado diferentes crisis concurrentes de diversa índole: la crisis del clima, de la diversidad biológica, del combustible, alimentaria, del agua y, finalmente, del sistema financiero y del conjunto de la economía. La escalada de las emisiones que cambian el clima sugiere que la amenaza del cambio climático podría descontrolarse, con posibles consecuencias desastrosas para el hombre. El impacto en el precio del combustible de 2008, y el consiguiente incremento del precio de los alimentos y las materias primas, indican la existencia de debilidades estructurales y de riesgos que aún no se han resuelto. El aumento de la demanda pronosticado por la Agencia Internacional de la Energía (AIE), entre otros, hace pensar en una dependencia continua del petróleo y de otros combustibles fósiles y en un considerable incremento de los precios de los energéticos en un momento en el que la economía mundial lucha por recuperarse y crecer.

En lo que respecta a la seguridad alimentaria, no parece que, a nivel general, se haya comprendido la naturaleza del problema ni que se estén buscando soluciones colaborativas para dar con la manera de alimentar a una población de nueve mil millones de personas en 2050. La escasez de agua dulce es ya un problema mundial, y las previsiones señalan que en 2030 el desequilibrio³⁶ entre la demanda

³⁶ *Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making*, Munich: 2030 Water Resources Group, McKinsey and Company, 2009, p. 4.

anual y el suministro renovable de agua dulce será aún mayor. Las perspectivas respecto a la mejora de los servicios de saneamiento siguen siendo poco halagüeñas para más de 2.600 millones de personas; 884 millones siguen sin tener acceso al agua potable.³⁷ Colectivamente, las diferentes crisis están afectando gravemente nuestra capacidad para sostener la prosperidad en todo el mundo y alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para erradicar la pobreza extrema. Además, se están agravando problemas sociales persistentes desde la pérdida de empleos y la inseguridad socioeconómica, hasta la pobreza, y una estabilidad social amenazada.

Si bien las causas de estas crisis son diversas, básicamente todas comparten un mismo elemento: la asignación evidentemente incorrecta del capital. Durante las dos últimas décadas, una gran cantidad de capital se destinó a propiedades, combustibles fósiles y activos financieros estructurados con los instrumentos consecuentes; comparativamente, se invirtió muy poco en energías renovables, eficiencia energética, transporte público, agricultura sostenible, protección de los ecosistemas y de la diversidad biológica, y conservación del suelo y el agua. La mayoría de las estrategias de desarrollo y crecimiento económico promueven una rápida acumulación de capital físico, financiero y humano, a costa de un agotamiento y una degradación excesivos del capital natural, del cual forman parte nuestros recursos naturales y ecosistemas. Al agotarse las reservas mundiales de riqueza natural, a menudo de forma irreversible, este patrón de desarrollo y crecimiento ha afectado negativamente al bienestar de las generaciones actuales, planteando enormes riesgos y desafíos a las generaciones futuras. Las recientes crisis múltiples son sintomáticas de este modelo.

Las políticas y los incentivos de mercado actuales han agravado el problema de la mala asignación del capital, ya que no exigen a las empresas que rindan cuentas sobre sus actuaciones a nivel social y ambiental. “Los mercados sin restricciones no se diseñaron para resolver los problemas sociales”,³⁸ así que es necesario mejorar las políticas públicas, incluyendo medidas de fijación de precios y reguladoras, para cambiar los incentivos de mercado perversos que hacen que el capital se asigne de manera inadecuada y que se ignoren las externalidades sociales y ambientales. Asimismo, ejemplos exitosos de todo el mundo, especialmente de países en desarrollo, están reconociendo y demostrando el papel de la aplicación de regulaciones, políticas e inversiones públicas adecuadas en favorecer la introducción de cambios en el modelo de la inversión privada.

³⁷ *Progress on Sanitation and Drinking Water: 2010 Update*, OMS/UNICEF Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, Organización Mundial de la Salud y UNICEF, 2010, pp. 6-7.

³⁸ *Green Economy Developing Countries Success Stories*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010, p.6.

Se considera que una economía verde debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde sería aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente. En una economía verde, el aumento de los ingresos y la creación de empleos deben derivarse de inversiones públicas y privadas destinadas a reducir las emisiones de carbono y la contaminación, a promover la eficiencia energética así como en el uso de los recursos, y a evitar la pérdida de diversidad biológica y de servicios de los ecosistemas. Dichas inversiones han de catalizarse y respaldarse con gasto público selectivo, reformas políticas y cambios en la regulación. El camino hacia el desarrollo debe mantener, mejorar y, donde sea necesario, reconstruir el capital natural como activo económico fundamental y fuente de beneficios públicos, especialmente para las personas desfavorecidas cuyo sustento y seguridad dependen de la naturaleza.

El concepto de “economía verde” no sustituye al de “desarrollo sostenible”, pero hay un creciente reconocimiento de que el logro de la sostenibilidad requiere casi indispensablemente de contar con una economía adecuada y correcta. Durante décadas, para crear riqueza se ha seguido un modelo de “economía marrón” que no abordaba de manera sustancial problemas tales como la marginación social o el agotamiento de los recursos, con lo que todavía se está lejos de alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La sostenibilidad sigue siendo un objetivo vital a largo plazo, y para que se alcance es necesario enverdecer la economía.

Para realizar la transición a una economía verde se requieren de una serie de circunstancias favorables específicas, las cuales consisten en normativas, políticas, subsidios e incentivos nacionales, así como el mercado internacional, la infraestructura jurídica y los protocolos comerciales y de ayuda. En la actualidad, las condiciones son notablemente propicias para la economía marrón prevaleciente, la cual, *inter alia*, depende excesivamente de la energía procedente de los combustibles fósiles.

Por ejemplo, los subsidios a los precios y a la producción de los combustibles fósiles superaron los 650 mil millones de dólares en 20086, y este elevado grado de financiación pública puede afectar negativamente la transición hacia el uso de energías renovables. Si, por el contrario, las condiciones fueran favorables a una economía verde, se prepararía el terreno para que las inversiones públicas y privadas pudieran enverdecer las economías del mundo. A nivel nacional, algunas de esas condiciones favorables serían: cambios en la política fiscal, reforma y reducción de subsidios con efectos perjudiciales para el ambiente; utilización de nuevos instrumentos basados en el mercado; inversión pública dirigida al enverdecimiento de sectores clave; introducción de criterios ambientales en las

adquisiciones públicas; y mejora y ejecución de normas y regulaciones que favorezcan el medio ambiente. A nivel internacional también existen oportunidades para mejorar la infraestructura comercial, perfeccionar los flujos comerciales y de ayuda, e impulsar la cooperación internacional.

Quizás el mito más extendido es el que afirma que la sostenibilidad ambiental sólo puede ser obtenida a costa del progreso económico. Hoy en día existen pruebas sustanciales de que el enverdecimiento de las economías no obstaculiza la creación de riqueza ni de oportunidades laborales, y son muchos los sectores verdes que ofrecen oportunidades notables de inversión y de crecimiento en términos de riqueza y puestos de trabajo. Se debe subrayar, no obstante, que se deben crear nuevas condiciones favorables para promover la transición a la economía verde, y en este sentido los formuladores de políticas en todo el mundo han de poner manos a la obra de inmediato.

Otro mito es que la economía verde es un lujo que sólo se pueden permitir los países ricos o, lo que es peor, que se trata de una imposición con la que el mundo desarrollado pretende impedir el desarrollo y perpetuar la pobreza de los países en desarrollo. Contrariamente a esta idea, existe una plétora de ejemplos de transiciones verdes que se están produciendo en distintos sectores en el mundo en desarrollo que merecen ser imitadas y copiadas en otros lugares.

El trabajo del PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) en el ámbito de la economía verde hizo visible este concepto en 2008, concretamente gracias a nuestro llamamiento a un Nuevo Acuerdo Verde Mundial (GGND, por sus siglas en inglés). El GGND recomendaba un paquete de inversiones públicas y una serie de reformas complementarias de políticas y precios con las que se pretendía impulsar la transición hacia una economía verde al mismo tiempo que se vigorizaban las economías, se creaban empleos y se abordaba la pobreza persistente.³⁹ La propuesta del GGND, diseñada como respuesta política oportuna y adecuada a la crisis económica, fue uno de los primeros frutos de la Iniciativa de las Naciones Unidas para una Economía Verde. Esta iniciativa, coordinada por el PNUMA, fue una de las nueve iniciativas conjuntas que el Secretario General y la Junta de los Jefes Ejecutivos de las Naciones Unidas aprobaron para combatir la crisis económica y financiera de 2008.

Se quiere demostrar que el enverdecimiento de las economías no suele ser una rémora para el crecimiento sino un nuevo motor del crecimiento, que constituye una fuente de empleo digno y que, además, es una estrategia esencial para erradicar la pobreza persistente. Con este proyecto también se intenta motivar a los encargados

³⁹ E.B.A Barbier, *Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery*, Cambridge University Press y PNUMA, Cambridge, UK, 2010.

de la formulación de políticas a crear las condiciones propicias para que se produzcan mayores inversiones en la transición a una economía verde que busca lograr tal motivación de tres maneras.

En primer lugar, utiliza argumentos económicos para defender un cambio en la inversión, tanto pública como privada, que permita transformar sectores clave para el enverdecimiento de la economía mundial. A través de ejemplos, se explica que los empleos creados en sectores verdes compensan los que se pierden en la transición a una economía verde.

En segundo lugar, se muestra el modo en que una economía verde puede reducir la pobreza persistente en el marco de una serie de sectores importantes: agricultura, silvicultura, agua dulce, pesca y energía. La silvicultura sostenible y las prácticas agrícolas amigables con el ambiente ayudan a preservar la fertilidad del suelo y los recursos hídricos en general, y especialmente en la agricultura de subsistencia, de la que dependen casi 1.300 millones de personas.⁴⁰

Finalmente, se ofrecen directrices relacionadas con las políticas necesarias para lograr el cambio: reducir o eliminar los subsidios perversos o perjudiciales para el medio ambiente y abordar las fallas del mercado debidas a externalidades o a la falta de información, mediante incentivos basados en el mercado, un marco regulatorio adecuado y compras públicas verdes, así como estimulando la inversión.

En el último cuarto de siglo la economía mundial se ha cuadruplicado, beneficiando a centenares de millones de personas.⁴¹ Sin embargo, en el mismo periodo de tiempo, el 60% de los principales bienes y servicios de los ecosistemas del mundo, de los que depende el sustento del ser humano, se han degradado o utilizado de un modo insostenible.⁴² Así pues, el crecimiento económico de las últimas décadas ha sido alcanzado agotando los recursos naturales, sin dar tiempo a que las reservas se regeneren y permitiendo la degradación y pérdida generalizadas de los ecosistemas.

Por ejemplo, sólo el 20% de las poblaciones de peces comerciales, la mayoría correspondiente a especies con un precio más bajo, se explota por debajo de su capacidad; el 52% se explota al máximo, sin expansión posible; en torno al 20% se explota por encima de su capacidad, y el 8% se ha agotado.⁴³

⁴⁰ *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World*, PNUMA, OIT, OIE, CSI, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2008, p.11.

⁴¹ World Economic Outlook Database, FMI: Washington D.C. 2006. En: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/data/download.aspx> (Pág. consultada el 02 de octubre de 2013)

⁴² *Ecosystem and Human Well-being: Synthesis*, Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005, p.1.

⁴³ *Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2008*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009, p.30.

El agua comienza a escasear y se prevé un incremento del estrés por déficit hídrico en un plazo de 20 años, cuando las reservas de agua satisfarán las necesidades de solo el 60% del mundo;⁴⁴ el rendimiento de la actividad agrícola ha aumentado debido fundamentalmente al uso de fertilizantes químicos, con lo que se ha reducido la calidad del suelo⁴⁵, y no se ha puesto freno a la creciente deforestación – 13 millones de hectáreas de bosque se perdieron anualmente en el periodo 1990-2005⁴⁶. La carestía ecológica está afectando seriamente a toda una gama de sectores económicos de los que depende el suministro de alimentos del hombre (pesca, agricultura, agua dulce, bosques) y el sustento de los más desfavorecidos. La escasez ecológica y la desigualdad social son rasgos definitorios de una economía que está muy lejos de ser “verde”.

Entretanto, por primera vez en la historia, más de la mitad de la población del planeta reside en zonas urbanas. Las ciudades acaparan actualmente el 75% del consumo energético⁴⁷ y son responsables del 75% de las emisiones de carbono.⁴⁸ Cada vez son más graves los problemas que se derivan de esta situación, como la aglomeración, la contaminación y la falta de servicios, que afectan a la productividad y la salud de todos, especialmente de los ciudadanos más pobres. Aproximadamente el 50% de la población mundial vive actualmente en una economía emergente.⁴⁹ Estos países se están urbanizando rápidamente y experimentarán un incremento de sus ingresos y de su poder adquisitivo en los próximos años, así como una expansión enorme de sus infraestructuras urbanas. Por consiguiente, una planificación urbana acertada es primordial.

La transición a una economía verde será muy diferente en cada nación, ya que depende de la configuración específica del capital natural y humano de los países y de su grado relativo de desarrollo. Como muestra el cuadro a continuación, la transición ofrecerá muchas oportunidades a todos los países (véase Cuadro 1). Algunos países han alcanzado un elevado grado de desarrollo humano, pero a menudo a costa de su base de recursos naturales y de la calidad del ambiente, con elevadas emisiones de gases de efecto invernadero. El reto para esos países consiste en reducir su huella ecológica per cápita sin que su calidad de vida se vea

⁴⁴ *Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making*, Water Resources Group, Munich, 2009, McKinsey and Company, p. 7.

⁴⁵ Adrian Müller, Adrian y Joan S Davi, *Reducing Global Warming: The Potential of Organic Agriculture*, Rodale Institute y FiB, 2009, p.1.

⁴⁶ *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010: Informe Principal*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2010, p.13.

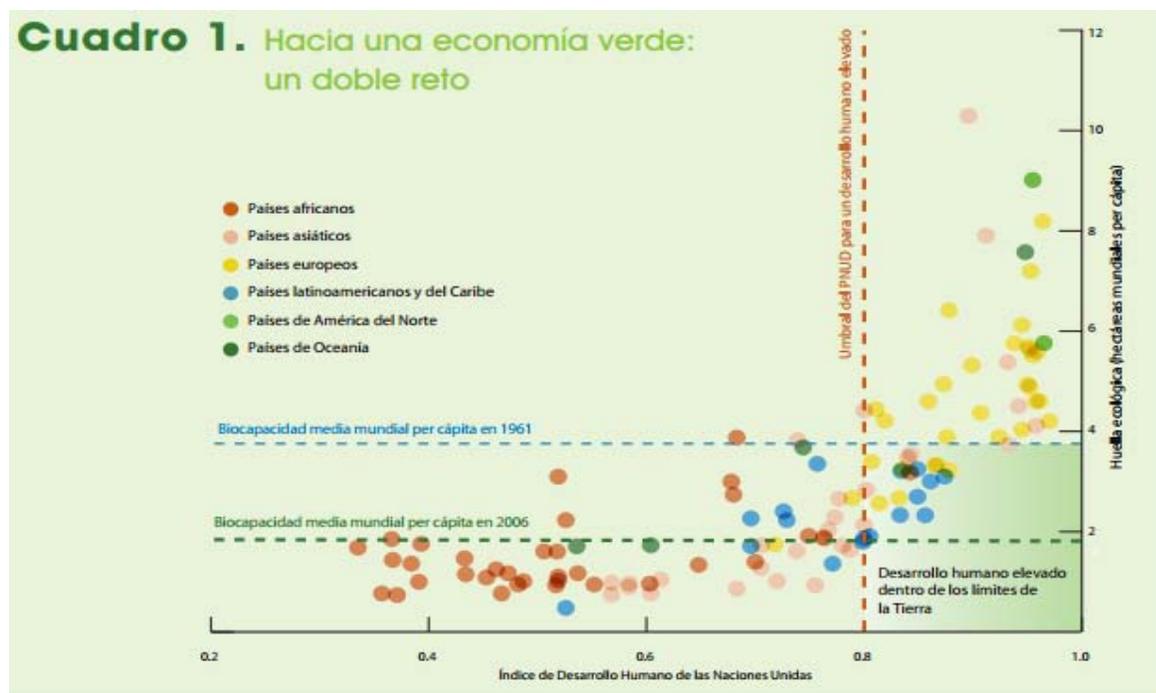
⁴⁷ *Presentación de la Iniciativa Ciudades y Cambio Climático e informe sobre la conferencia, Un Habitat*, 2009, p. 8.

⁴⁸ “*Cities’ contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions*”, Clinton Foundation Annual Report, Environment and Urbanization, Tomo 20, Núm. 2, pp.539-549.

⁴⁹ *BRICS: 2009*, Indicadores del Desarrollo Mundial, Indicadores del desarrollo mundial, Banco Mundial, 2010.

perjudicada. En otros países, la huella ecológica per cápita es todavía relativamente baja, sin embargo deben mejorar los servicios y el bienestar material de sus ciudadanos.

El reto para este grupo es hacerlo sin incrementar drásticamente sus respectivas huellas ecológicas. En el siguiente diagrama se aprecia que casi todos los países se enfrentan a una de estas dos situaciones y que, a nivel mundial, todavía estamos muy lejos de estar en una economía verde.



Fuente: The Ecological Wealth of Nations: Earth's Biocapacity as a New Framework for International Cooperation. Global Footprint Network (2010), pág. 13; datos del índice de desarrollo humano de Human Development Report 2009 – Overcoming Barriers: Human Mobility and Development. PNUD (2009).

Así pues, la transición a una economía verde, además de reconocer y demostrar el valor del capital natural (como fuente de bienestar, como fuente de sustento de los hogares pobres, como fuente de empleos nuevos y dignos), lo invierte y aumenta buscando un progreso económico sostenible. En nuestro modelo de inversión verde, en el que un 2% del PIB mundial (1,3 billones de dólares) se destina al enverdecimiento de la economía, un cuarto de dicha cantidad – el 0,5% del PIB mundial (325 mil millones de dólares) – se asigna a sectores relacionados con el capital natural: bosques, agricultura, agua dulce y pesca. A continuación se comentan los resultados y casos concretos en dichos sectores. En la Tabla 1 se muestra el capital natural y cómo una economía verde afectaría. (Véase Tabla 1).

Tabla 1. El capital natural: componentes subyacentes y servicios y valores ilustrativos

Diversidad biológica	Bienes y servicios de los ecosistemas (ejemplos)	Valores económicos (ejemplos)
Ecosistemas (variedad y extensión/área)	<ul style="list-style-type: none"> •Recreación •Regulación hídrica •Almacenamiento de carbono 	Evitar las emisiones de gases de efecto invernadero conservando los bosques: 3,7 billones de dólares (VPN)
Especies (diversidad y abundancia)	<ul style="list-style-type: none"> •Alimentos, fibra, combustible •Ideas para el diseño •Polinización 	Contribución de los insectos polinizadores a la producción agrícola: ~190 mil millones de dólares anuales
Genes (variabilidad y población)	<ul style="list-style-type: none"> •Avances médicos •Resistencia a las enfermedades •Capacidad de adaptación 	El 25-50% de los 640 mil millones de dólares del mercado farmacéutico proviene de recursos genéticos

Fuente: Climate Change: Financing Global Forests. The Eliasch Review, Reino Unido, 2009. En: <http://www.official-documents.gov.uk/document/other/9780108507632/9780108507632.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

Reducir la deforestación e incrementar la reforestación es, por derecho propio, una medida que hace sentido desde el punto de vista económico, y que además apoya a la agricultura y al sustento de la población rural. Los bosques son una parte fundamental de la “infraestructura ecológica” en la que se basa el bienestar humano. Los bienes y servicios de los bosques contribuyen al sustento económico de más de mil millones de personas.⁵⁰ Los bosques sostienen servicios ambientales a menudo irremplazables, ofreciendo refugio al 80% de las especies terrestres, contribuyendo a la resiliencia de sectores como la agricultura, la salud y otros basados en elementos biológicos.⁵¹ Las elevadas tasas actuales de deforestación y degradación de los bosques se deben a la demanda de productos madereros y a la presión causada por otros usos del suelo, concretamente por la agricultura y la ganadería (véase Tabla 2). Este enfoque “fronterizo” hacia los recursos naturales, en contraposición al enfoque inversor, hace que se pierdan valiosos servicios de los ecosistemas forestales y oportunidades económicas. Reducir la deforestación puede ser, por tanto, una buena inversión: los beneficios de la regulación climática

⁵⁰ Better Forestry, Less Poverty. FAO, 2006. En: <http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0645e/a0645e04.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

⁵¹ *Ecosystems and Human Well-Being Vol.1: Current State and Trends*, Evaluación del Ecosistema del Milenio, 2005, pp.600-605.

que se obtendrían reduciendo a la mitad la deforestación mundial podrían, por sí solos, ser tres veces superiores a los costos.⁵²

Tabla 2. Tendencias en la cobertura forestal y la deforestación

Área Forestal	1990	2010
Área forestal mundial (hectáreas)	4.170 millones	4.030 millones
Área forestal plantada mundial (hectáreas)	178 millones	264 millones
Deforestación	1990-2000	2000-2010
Pérdida neta anual de bosques (hectáreas/año)	8,3 millones	5,2 millones
Deforestación anual (hectáreas/año)	16 millones	13 millones
Incremento anual de bosques plantados (hectáreas/año)	3,36 millones*	5 millones

Fuente: Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010, FAO; *Carle and Holmgren, 2008.

Ya se han puesto a prueba instrumentos económicos y existen los mercados, que se podrían replicar y expandir en una mayor escala, incluyendo los esquemas de certificación de madera y productos forestales, el pago por servicios de los ecosistemas, los planes de distribución de beneficios y la creación de alianzas comunitarias.⁵³ Particularmente, las negociaciones nacionales e internacionales sobre un régimen REDD+ (Programa de Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques) pueden ser la mejor oportunidad en este momento para promover la transición a una economía verde en el sector forestal.

En este contexto, es necesario modificar la legislación y la gobernanza para inclinar la balanza hacia la sostenibilidad de la explotación forestal (lo que todavía no se ha hecho a escala) y evitar prácticas insostenibles (todavía generalizadas en el sector forestal). Nuestro modelo de economía verde indica que invertir el 0,03% del PIB entre 2011 y 2050 en pagar a los propietarios de los bosques para que los

⁵² Climate Change: Financing Global Forests, The Eliasch Review. Reino Unido, 2008. En: <http://www.official-documents.gov.uk/document/other/9780108507632/9780108507632.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

⁵³ Planes de pago para los servicios de los ecosistemas. En: http://www.teebweb.org/Portals/25/Documents/TEEB_D2_PartIIIb-ForUpload%5B1%5D.pdf (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

conserven, así como en trabajos de reforestación, podría incrementar el valor agregado de la industria forestal en un 20% más que si no se producen cambios. De este modo, además, se podría estimular la creación de empleos formales en el sector y aumentar sustancialmente el carbono almacenado en los bosques.

El enverdecimiento de la agricultura ofrece un medio para alimentar a la creciente población mundial, sin socavar la base de recursos naturales del sector. La agricultura se enfrenta al reto de alimentar a 9 mil millones de personas en 2050 sin dañar los ecosistemas ni la salud humana y en un contexto de aumento de la temperatura global. Las prácticas agrícolas que se llevan a cabo actualmente utilizan más del 70% de las reservas de agua dulce⁵⁴ y son responsables de más del 13% de las emisiones de gases de efecto invernadero.⁵⁵ Estas prácticas también están relacionadas con los 3-5 millones de casos de envenenamiento con pesticidas y las más de 40.000 muertes que se producen cada año por este motivo.⁵⁶ La agricultura verde acarrea un cambio, tanto en la agricultura industrial como en la de subsistencia, caracterizado por la aplicación de prácticas de cultivo racionales como el uso eficiente del agua, la utilización extensiva de nutrientes orgánicos y naturales para el suelo, una preparación óptima de los cultivos y el control integrado de plagas. Para enverdecer la agricultura se requieren activos de capital físico, inversiones financieras, investigación y desarrollo de capacidades en cinco áreas fundamentales: gestión de la fertilidad del suelo; utilización más eficiente y sostenible del agua; diversificación de cultivos y ganado; gestión biológica de la salud de plantas y animales; y, un nivel de mecanización agrícola apropiado.

El enverdecimiento de la agricultura requiere el fortalecimiento de las instituciones y el desarrollo de infraestructura en las zonas rurales de los países en desarrollo. Los cambios en las políticas deben centrarse especialmente en la reducción y eliminación final de los subsidios perjudiciales para el medio ambiente, los cuales distorsionan el verdadero costo de la agricultura insostenible, así como en la promoción de reformas de precios y regulatorias para que se tengan en cuenta los costos asociados de la degradación ambiental en los precios de los alimentos y las materias primas. El análisis a nivel agrícola sugiere que las prácticas verdes pueden aumentar el rendimiento considerablemente, especialmente en las pequeñas

⁵⁴ Securing the Food Supply, World Water Assessment Program. UNESCO, 2001. En: <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/pdf/chap8.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

⁵⁵ Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Informe del grupo de trabajo III: Mitigación del cambio climático 2007. En: <http://www.ipcc.ch/pdf/Assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter8.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

⁵⁶ Childhood Pesticide Poisoning, Information for Advocacy and Action, UNEP, Chemicals 2004. En: <http://www.chem.unep.ch/Publications/pdf/pestpoisoning.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

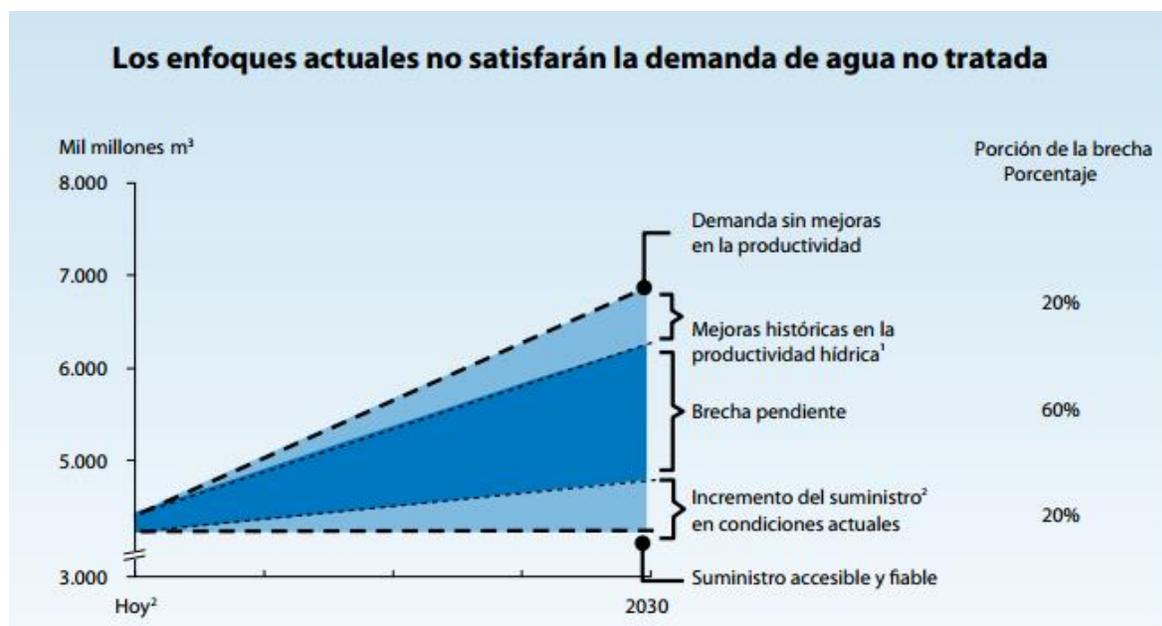
granjas. Las inversiones en agricultura verde en nuestra simulación de economía verde oscilan entre los 100.000 y los 300.000 millones de dólares anuales en el periodo 2010-2050. Estas inversiones permitirían mejorar la calidad del suelo e incrementar los rendimientos de los principales cultivos en el mundo, representando una mejora del 10% respecto a lo que pueden ofrecer las estrategias actuales de inversión. Este crecimiento, aun siendo insuficiente para garantizar un acceso igualitario a los alimentos, será necesario para abordar el reto de alimentar a una población en aumento.

La creciente escasez de agua puede mitigarse aumentando las inversiones para mejorar su suministro y eficiencia. El suministro de agua dulce, de la calidad y en la cantidad necesarias, es uno de los servicios básicos de los ecosistemas. Por consiguiente, gestionar e invertir en los ecosistemas es esencial para garantizar la seguridad hídrica de personas y ecosistemas en términos de escasez, sobreabundancia (riesgo de inundación) y calidad. Si las cosas siguen como hasta ahora, se prevé una brecha grande e insostenible entre el suministro mundial y la demanda de agua, (véase Figura 1) a la cual sólo se podrá poner solución invirtiendo en infraestructura y reformando las políticas hídricas, es decir, enverdecido el sector hídrico.

El enverdecimiento debe centrarse en mejorar los acuerdos institucionales y los sistemas de concesión de derechos y de asignaciones, ampliar la aplicación de cobros por los servicios de los ecosistemas, reducir los subsidios a la inversión y mejorar el cobro por agua y los acuerdos financieros. Invirtiendo entre 100.000 y 300.000 millones de dólares anuales entre 2010 y 2050, se podría aumentar la eficiencia de los sectores agrícola, industrial y municipal, reduciendo la demanda de agua en aproximadamente una quinta parte para 2050 (tomando como referencia las proyecciones actuales) y reduciendo la presión sobre el agua subterránea y las aguas superficiales tanto a corto como a largo plazo.

Invertir para obtener niveles sostenibles de pesca garantizará una fuente vital de ingresos a largo plazo. El sector pesquero es fundamental para el desarrollo económico, el empleo, la seguridad alimentaria y el sustento de millones de personas en el mundo. No obstante, los subsidios (que oscilan en torno a los 27.000 millones de dólares anuales) han provocado un exceso de capacidad dos veces superior a la capacidad reproductiva de los peces. (Véase Tabla 3).

Figura 1. Proyección de la demanda mundial de agua y, de no producirse cambios, cantidad que se podría satisfacer aumentando el suministro y mejorando la eficiencia técnica en la utilización del agua (productividad).



1 Basado en las tasas de crecimiento del rendimiento agrícola entre 1990 y 2004, según FAOSTAT, y en la mejora de la eficiencia agrícola e industrial según IIPA.
 2 Captura total de agua tras incremento debido al desarrollo de infraestructuras, excluyendo la extracción no sostenible.
 3 Suministro con un 90% de habilidad, incluyendo las inversiones en infraestructura programadas y financiadas en 2010. El suministro actual con un 90% de habilidad no cubre la demanda media.
 Fuente: 2030 Water Resources Group (2009).

Para enverdecer el sector será necesario reorientar el gasto público y destinarlo a fortalecer la gestión de la pesca y a financiar una reducción del exceso de capacidad, mediante el desmantelamiento de embarcaciones y la reubicación de trabajadores en el corto plazo, con el fin de recuperar las poblaciones de peces agotadas por el exceso de capturas. Una inversión única de entre 100 y 300 mil millones de dólares reduciría el exceso de capacidad y permitiría aumentar las capturas de 80 millones de toneladas anuales en la actualidad a 90 millones de toneladas en 2050, aunque en la próxima década se produciría un descenso mientras las reservas se recuperan. Se calcula que el valor actual de los beneficios que acarrearía enverdecer el sector pesquero es entre tres y cinco veces superior a la inversión que se requiere. De continuar la actividad como hasta ahora, el sector pesquero experimentará un declive y una contracción causados por el desplome de las poblaciones de peces.

La economía verde es primordial para la mitigación de la pobreza, la pobreza persistente es la forma de desigualdad social más visible y se relaciona con la

desigualdad en el acceso a la educación, la atención sanitaria, el crédito, las oportunidades de generar ingresos y el derecho a la propiedad.

Tabla 3. Subsidios para la industria pesquera mundial⁵⁷

Tipo	Total mundial (en miles de millones de dólares)
Buenas	7,9
Malas	16,2
Feas	3
Total	27,1

Fuente: Sumaila et al. (2010).

Una de las características fundamentales de la economía verde es que busca facilitar diversas oportunidades para el desarrollo económico y la mitigación de la pobreza sin dilapidar o erosionar los activos naturales de un país. Este enfoque se hace especialmente necesario en los países de renta baja, en los que los bienes y servicios de los ecosistemas constituyen un componente significativo del sustento de las comunidades rurales pobres, y además les protegen de los desastres naturales y de las crisis económicas.⁵⁸

Enverdecer la agricultura en los países en desarrollo, concentrándose en los propietarios de emprendimientos pequeños, puede reducir la pobreza y permitir invertir en el capital natural del que dependen los más desfavorecidos. Se calcula

⁵⁷ Khan et al. (2006) clasifica los subsidios en tres categorías (“buenas”, “feas” y “malas”), de acuerdo a su impacto potencial sobre la sostenibilidad de los recursos pesqueros. Los subsidios “buenos” son las que contribuyen a conservar las reservas pesqueras a largo plazo (por ejemplo, subvenciones que financian una gestión pesquera eficaz o el establecimiento de áreas marinas protegidas). Los subsidios “malos” son aquellos que provocan un exceso de capacidad y sobreexplotación, tales como los subsidios al combustible. Los subsidios “feas” pueden resultar en la conservación o bien en un exceso de capturas de una reserva determinada. Por ejemplo, los subsidios de recompra, si no se diseñan adecuadamente, pueden provocar un exceso de capacidad (Clark et al. 2005)

⁵⁸ *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report*, TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Comisión Europea, Bruselas. 2008.

que en el mundo existen 525 millones de pequeñas granjas, de las cuales 404 millones tienen menos de dos hectáreas de terreno.⁵⁹

Enverdecer el sector de las pequeñas explotaciones agrícolas, mediante la promoción y difusión de prácticas sostenibles, podría ser la manera más eficaz de facilitar acceso a los alimentos a las personas más desfavorecidas y que sufren hambre, reducir la pobreza, incrementar el secuestro de carbono y facilitar el acceso a los mercados internacionales de los productos verdes.

Con base en información recolectada en África y Asia, se ha demostrado que el más mínimo aumento de la producción agrícola contribuye directamente a reducir la pobreza.⁶⁰ Es más, algunos estudios han documentado que la adopción de prácticas sostenibles en las explotaciones agrícolas resulta en un importante aumento de la productividad. Tras revisar 286 proyectos sobre “mejores prácticas” realizados en 12,6 millones de explotaciones agrícolas y 57 países en desarrollo, se llegó a la conclusión de que adoptar prácticas para conservar los recursos (tales como la gestión integrada de las plagas y de los nutrientes, el cultivo con escaso laboreo, la agrosilvicultura, la acuicultura, la recogida del agua de lluvia y la integración del ganado) ha incrementado el rendimiento medio de la producción del 79%, mejorando al mismo tiempo la provisión de servicios ambientales fundamentales.⁶¹ Nuestro modelo indica que la adopción de métodos agrícolas sostenibles tiene el potencial necesario para que la agricultura, pase de ser una de las principales actividades emisoras de gases de efecto invernadero, a una actividad neutra y, posiblemente, un sumidero de dichos gases, reduciendo además la deforestación y el consumo de agua dulce en un 55% y un 35%, respectivamente.

Aumentando la inversión en los activos naturales que utilizan los más pobres para ganarse su sustento, el enverdecimiento de la economía ayuda a mejorar la vida en muchas áreas de renta baja. Un buen ejemplo de ello es la Ley Nacional de Garantía de Empleo en Zonas Rurales de la India (National Rural Employment Guarantee Act 2006): un plan de protección social y garantía de subsistencia para las personas desfavorecidas de áreas rurales, a través del cual se invierte en la conservación y recuperación del capital natural. El plan adopta la forma de un programa de obras públicas con el que se garantiza un mínimo de 100 días de trabajo remunerado a todos los hogares que deseen inscribir a un miembro adulto

⁵⁹ Small farms: Current Status and Key Trends, Prepared for the Future of Small Farms Research Workshop. En: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/sfproc.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

⁶⁰ S. Wiggins, *Agricultural Growth and Poverty Alleviation*, Development Policy Review 2001, pp. 449–466.

⁶¹ A.D. Nobel, *Resource Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries*, Environmental Science and Technology, 2006, p. 1114.

como voluntario. El plan ha crecido hasta cuadruplicar su tamaño desde su creación. La inversión superó el año pasado los 8 mil millones de dólares, creando 3 mil millones de días de trabajo y beneficiando a más de 59 millones de hogares. Alrededor del 84% de la inversión se destina a la conservación del agua, la irrigación y el desarrollo del suelo. A pesar de que su ejecución no está resultando sencilla, el programa ha demostrado ser efectivo, replicable y escalable.⁶²

En muchos países en desarrollo, una de las mejores maneras de acelerar la transición a una economía verde es invertir en el suministro de agua limpia y servicios de saneamiento para los ciudadanos pobres. El agua, una necesidad básica para la vida, no llega a una buena parte de la población pobre de la Tierra. Más de 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable limpia, 2.600 millones de personas carecen de acceso a servicios de saneamiento adecuados⁴⁰ y 1,4 millones de niños menores de cinco años mueren cada año por no tener agua limpia, ni servicios de saneamiento adecuados⁶³ (véase Figura 2).

Las personas que carecen de acceso al agua se ven obligadas a destinar una parte significativa de sus ingresos a comprarla, o bien a dedicar una enorme cantidad de tiempo, sobre todo por parte de mujeres y niños, a transportarla. Cuando los servicios de saneamiento no son los adecuados, las enfermedades transmitidas por el agua suponen un gasto elevado, alcanzando, por ejemplo, el 2% del PIB combinado de Camboya, Indonesia, Filipinas y Vietnam.⁶⁴ En un escenario de inversiones verdes de alrededor del 0,16% del PIB mundial al año, se podrían mantener niveles sostenibles del consumo mundial de agua y alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio en 2015. En aquellos lugares con escasez de agua o en los que un amplio porcentaje de la población no tiene acceso al suministro adecuado de agua ni a servicios de saneamiento, una inversión temprana será una condición necesaria para avanzar, además de constituir un paso fundamental en la transición a una economía verde.

Las energías renovables pueden ser una estrategia rentable para eliminar la pobreza energética. Con la transición hacia una economía verde se pretende incrementar el acceso a servicios e infraestructura para mitigar la pobreza y mejorar la calidad de vida. Abordar el problema de la pobreza energética es una parte muy

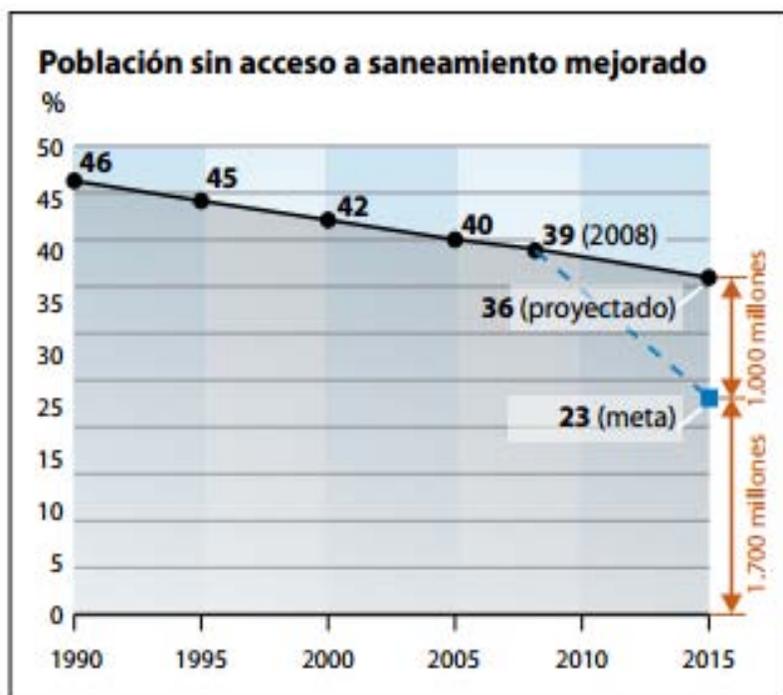
⁶² NREGA - A Review of Decent Work and Green Jobs, OIT , 2010.

⁶³ Estado Mundial de la Infancia 2005: La Infancia Amenazada, UNICEF, 2006, p. 2.

⁶⁴ Economic Impacts of Sanitation in Southeast Asia: A Four-Country Study Conducted in Cambodia, Indonesia, the Philippines and Vietnam under the Economics of Sanitation Initiative (ESI), Banco Mundial - Programa sobre agua y saneamiento, 2008, p. 32.

importante de esta transición. Para ello habrá que facilitar energía a los 1.600 millones de personas que no tienen acceso actualmente a la electricidad.⁶⁵

Figura 2. Avances, a nivel mundial, con relación a alcanzar la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de reducir el número de personas que carecen de servicios de saneamiento adecuados a 1.700 millones para 2015.



Fuente: OMS/UNICEF, 2010.⁶⁶

En África, por ejemplo, 110 millones de hogares – del nivel de renta más bajo – gastan más de 4.000 millones de dólares al año en iluminación con queroseno, un sistema caro, ineficiente y peligroso para la salud.⁶⁷ Además de ser insostenible, el sistema energético actual es extremadamente desigual, dejando a 2.700 millones de personas dependientes de la tradicional biomasa para cocinar.⁶⁸

Asimismo, la contaminación del aire en los hogares causada por la utilización de biomasa tradicional y carbón provocará más de 1,5 millones de muertes prematuras cada año hasta 2030, la mitad de las cuales corresponde a niños menores de cinco años y el resto a mujeres en los países en desarrollo.⁶⁹ Para ofrecer electricidad a

⁶⁵ *World Development Report 2010: Development and Climate Change*, Banco Mundial, 2009, p. 192.

⁶⁶ *Objetivos para el Desarrollo del Milenio 2015*, OMS/UNICEF, 2010, p. 8.

⁶⁷ *Solar Lighting for the Base of the Pyramid: Overview of an Emerging Market*, Corporación Financiera Internacional y el Banco Mundial, 2010, pp. 46-47

⁶⁸ *Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal*, OCDE/AIE, 2010, p. 7

⁶⁹ *Ibidem* p. 8.

todos se requieren 756.000 millones de dólares – o 36.000 millones anuales – entre 2010 y 2030, según los cálculos de la AIE, el PNUD y la ONUDI.⁷⁰ Las tecnologías de energía renovable y políticas energéticas de fomento deben contribuir significativamente a mejorar el nivel de vida y la salud en las áreas de ingresos bajos, especialmente en las zonas más aisladas. Entre las soluciones más rentables se encuentran la biomasa limpia y la energía solar fotovoltaica no conectada a la red, que ofrecen costos de operación reducidos y flexibles y la posibilidad de utilizarlas a pequeña escala. (Véase el Cuadro 2).

Finalmente, el desarrollo del turismo, bien planificado, puede mejorar la economía local y reducir la pobreza. Si bien el crecimiento del turismo ha ido acompañado por dificultades importantes – por ejemplo, en términos de emisión de gases de efecto invernadero, consumo de agua, vertimientos de agua no tratada, generación de residuos, daños a la biodiversidad terrestre y marina o amenaza para la supervivencia de la cultura y las tradiciones locales⁷¹ – los turistas están impulsando el enverdecimiento del sector, como lo demuestra el incremento anual del 20% del ecoturismo; cerca de seis veces la tasa de crecimiento de todo el sector.⁷²

Cuadro 2. El programa “Grameen Shakti” en Bangladesh

Grameen Shakti (Grameen Energy, en inglés) se fundó en 1996 y es una de las compañías rurales de mayor crecimiento en el ámbito de las energías renovables de todo el mundo. Aprovechando la red de microcréditos y la experiencia del Banco Grameen, Grameen Shakti ofrece créditos blandos, por medio de diferentes paquetes financieros, para que las poblaciones rurales puedan acceder, a un precio asequible, a los sistemas de energía solar para uso doméstico (SHS, por sus siglas en inglés). A finales de 2009 se habían instalado más de 320.000 SHS, además de plantas de biogás y cocinas mejoradas. Los programas para la instalación de cocinas mejoradas y plantas de biogás ayudaron a reducir el uso de biomasa y, por consiguiente, a reducir la contaminación intramuros; además, la tecnología de biogás contribuye a mejorar la gestión sostenible de los residuos. Grameen Shakti quiere tener instalados más de 1 millón de SHS para 2015, ofreciendo además el mantenimiento necesario y generando empleo en la región. Grameen Shakti demuestra el potencial que puede ser movilizado para reducir la pobreza energética de manera eficiente, aplicando modelos financieros y empresariales innovadores que pueden tener éxito con escaso o ningún respaldo financiero externo.

Fuente: Programa Grameen Shakti. En: www.gshakti.org/ (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013)

⁷⁰ *Ibidem* p. 9.

⁷¹ *Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers*, PNUMA y Organización Mundial del Turismo 2005, p. 12.

⁷² *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature*, TEEB, 2009, p. 24.

Los viajes y el turismo son actividades intensivas en recursos humanos, en las que se emplean a 230 millones de personas, es decir, el 8% de la fuerza laboral mundial.⁷³ Además, se calcula que un puesto de trabajo en el sector turismo básico implica la creación de 1,5 puestos de trabajo adicionales o indirectos en la economía relacionada con el turismo.⁷⁴ Se espera que el enverdecimiento del sector refuerce todavía más su potencial en este sentido, acarreando un mayor número de contrataciones y adquisiciones. En el enverdecimiento del sector turismo, la participación de la comunidad local, especialmente de los más pobres, en la cadena de valor del turismo resulta fundamental para desarrollar la economía local y reducir la pobreza.⁷⁵

Cuando la economía mundial entró en recesión en 2008, a causa de la crisis bancaria y crediticia y las anteriores crisis de precios, creció la preocupación por la posible pérdida de empleos. Ya existían investigaciones y evidencias sobre las oportunidades que ofrece el enverdecimiento de la economía en cuanto a la creación de empleo (el informe conjunto de PNUMA/OIT/OIE/CSI sobre trabajos verdes⁷⁶ la iniciativa estadounidense “Blue-Green Alliance” formada por sindicatos y organizaciones ambientales⁷⁷), pero la recesión hizo más urgente este análisis. Varios países, como China y la República de Corea, respondieron con planes focalizados en el empleo, a través de incentivos fiscales con componentes “verdes” importantes. Los países que apostando se mueven hacia una economía verde ya están experimentando una creación significativa de empleos con las políticas actuales, y ese potencial podría desarrollarse aún más si se realizaran mayores inversiones en sectores verdes. Las políticas diseñadas para las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) son especialmente prometedoras, ya que representan a una amplia proporción del empleo y permiten la creación de nuevos puestos de trabajo en la mayoría de los países.

3.1.2. La transición a una economía verde.

La transición a una economía verde también implica un cambio en el empleo, creando, como mínimo, tantos puestos de trabajo como los que se han generado con el modelo actual. La simulación sobre la economía y el mercado laboral que se ha realizado durante la elaboración de este informe, no revela diferencias

⁷³ Dain Bolwell, *Guide for Social Dialogue in the Tourism Industry*, Sectoral Activities Programme, OIT, 2008, p. 1.

⁷⁴ *Human Resources Development, Employment and Globalization in the Hotel, Catering and Tourism Sector*, OIT, 2011, p. 118.

⁷⁵ *Ibidem* p.63

⁷⁶ *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World*, PNUMA/OIT/OIE/CSI, 2008.

⁷⁷ Blue-Green Alliance. En: <http://www.bluegreenalliance.org> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

significativas en el número de puestos de trabajo generado bajo el modelo actual y el escenario de inversión verde. Esta conclusión coincide con la de estudios anteriores que señalan que no se producirían cambios netos ni crecimientos modestos en las cifras de empleo. A corto y mediano plazo, y en ausencia de medidas adicionales, en un escenario de inversión verde el empleo directo neto podría disminuir ligeramente debido a la necesidad de reducir la extracción excesiva de recursos que se da en sectores como la pesca. Sin embargo, entre 2030 y 2050, las inversiones verdes crearían puestos de trabajo suficientes para compensar, y probablemente superar, el modelo actual, donde el crecimiento del empleo se vería limitado por la escasez de recursos y energía.

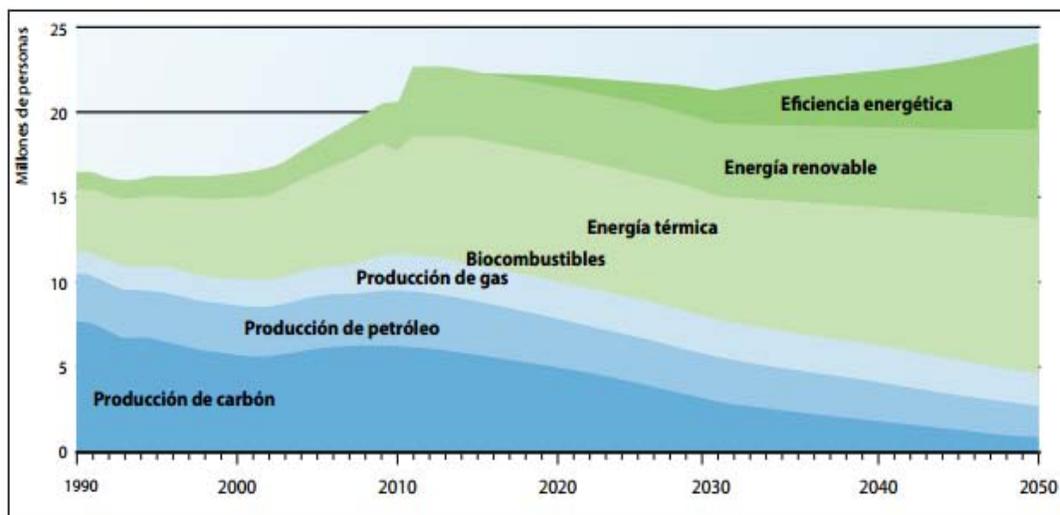
En conjunto, la creación de empleo en un escenario de inversión verde podría ser mucho mayor. Los estudios nacionales indican que las inversiones verdes suelen requerir más mano de obra, al menos en el corto a mediano plazo. Los cálculos sobre creación de empleo a nivel mundial en las situaciones de enverdecimiento que se contemplan en este informe son conservadores, pues sólo se pueden simular parcialmente, en el mejor de los casos, algunos de los elementos que han demostrado estimular la creación de empleos durante la transición a una economía verde. Entre dichos elementos se encuentran la creación indirecta e inducida de empleos y la elección de instrumentos de política, lo que podría tener consecuencias significativas en las cifras del empleo (los impuestos ecológicos, por ejemplo, que incrementan el precio de las emisiones y de la utilización de recursos naturales y que a su vez reducen el costo de la mano de obra, han tenido un efecto positivo en términos de empleo incluso en los sectores con emisiones de carbono elevadas). Además, los efectos negativos en el empleo que tendrían las probables consecuencias del modelo actual, tales como el impacto de los desastres climáticos sobre la agricultura o los asentamientos costeros, no se han incluido en las simulaciones del escenario bajo el modelo actual.

Bajo los escenarios de inversión verde, los sectores agrícola, de la construcción, forestal y del transporte experimentarían un incremento del empleo a corto, mediano y largo plazo superando el número de empleos en comparación del modelo actual. A lo largo de la próxima década, el empleo mundial en el sector agrícola podría incrementarse hasta en un 4%. Invertir en la conservación de los bosques y la reforestación podría impulsar el empleo regulado en este sector, pudiendo crecer un 20% antes de 2050. En lo que respecta al transporte, mejorar la eficiencia energética de todas las formas de transporte y sustituir el transporte privado por el público o por medios no motorizados permitiría crear un 10% más de puestos de trabajo que con el modelo actual. Finalmente, las inversiones en la mejora de la eficiencia energética de los edificios podrían generar entre 2 y 3,5 millones de empleos sólo en Europa y los Estados Unidos. Considerando la

demanda de nuevas edificaciones (viviendas sociales, hospitales, escuelas, etc.) que existe en los países en desarrollo, el potencial es mucho mayor.

Destinar como mínimo un 1% del PIB mundial a mejorar la eficiencia energética y aumentar el uso de energías renovables permitiría crear nuevos puestos de trabajo y obtener energía competitiva (véase Figura 3). El sector de las energías renovables se ha convertido en un generador de empleo muy importante. Se calcula que en 2006 trabajaron en el sector, directa o indirectamente, más de 2,3 millones de personas.⁷⁸ Actualmente, un pequeño grupo de países acapara la mayoría de esos puestos de trabajo, especialmente Alemania, Brasil, China, Estados Unidos y Japón.⁷⁹ El sector tiene un potencial de crecimiento considerable, así como de inversión en eficiencia energética, especialmente si se aplican políticas que la promuevan. En nuestra simulación de economía verde, casi la mitad de la inversión total se destinó a la eficiencia energética y a las energías renovables (incluida la expansión de la segunda generación de biocombustibles), creando un 20% más de puestos de trabajo para 2050, en comparación con el modelo actual, lo que supone un crecimiento económico sólido y una reducción de las emisiones.

Figura 3. Puestos de trabajo en el sector energético con desagregación entre combustibles y electricidad, y eficiencia energética en un escenario de 2% de inversión verde.⁸⁰



Fuente: *Ibidem* p.18.

⁷⁸ *Eficiencia Energética*, PNUMA/OIT/OIE/CSI, 2008, pp. 6-7.

⁷⁹ *Ibidem* p.8.

⁸⁰ Nota: Aproximadamente la mitad de la inversión se destinó a energías renovables y eficiencia energética. Los valores absolutos pueden consultarse en el Anexo I.

El empleo en el ámbito de la gestión de residuos y el reciclaje crecerá para hacer frente al incremento de los residuos derivados del crecimiento demográfico y económico, si bien los desafíos son considerables con relación a trabajo decente. El reciclaje, en todas sus formas, ya da trabajo a 12 millones de personas sólo en tres países (Brasil, China y Estados Unidos).⁸¹

Clasificar y procesar los materiales reciclables ocupa a 10 veces más personas (por tonelada métrica) que los rellenos sanitarios o la incineración de residuos. Los modelos de inversión verde arrojan una proyección de crecimiento del empleo en el sector de los residuos un 10% mayor que en el modelo actual. No obstante,⁵⁹ aún más importante que el potencial de nuevos puestos de trabajo que ofrece la gestión de los residuos, es que la reutilización y el reciclaje constituyen una oportunidad (de hecho, una necesidad) para mejorar las condiciones de trabajo en el sector. Si realmente se quiere enverdecer esos puestos de trabajo, será necesario cumplir con los requisitos del trabajo decente, teniendo en cuenta aspectos como el salario mínimo para la subsistencia, la erradicación del trabajo infantil, la salud y la seguridad en el trabajo, la protección social y la libertad de asociación. Dichas mejoras son deseables y necesarias por motivos tanto sociales como ambientales.

Enverdecer los sectores hídrico y pesquero acarreará ajustes temporales del empleo requeridos por la necesidad de conservar los recursos. En el caso del agua, la mejora de la eficiencia y la consiguiente reducción del consumo total implicarán un crecimiento del empleo inferior en un 20-25% al proyectado si se mantuviera la actual tendencia de consumo excesivo en 2050 (aunque el número de empleos sería superior al actual). Estas proyecciones no reflejan las oportunidades de empleo relacionadas con la infraestructura para un uso eficiente del agua, tales como los medidores de agua; además, la proyección de la tendencia actual es optimista, ya que el consumo excesivo provocaría problemas de suministro y se perderían empleos. En el caso de la pesca, enverdecer el sector implicará la pérdida de puestos de trabajo a corto y mediano plazo por la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero, lo que se podría hacer equitativamente centrando los recortes en un pequeño número de operadores a gran escala. Además, una parte sustancial de los puestos de trabajo se recuperaría para 2050, a medida que vuelvan a aumentar las poblaciones de peces. No obstante, cuando se produzcan ajustes a la baja en el mercado laboral, habrán de diseñarse políticas y medidas eficaces, en colaboración con los trabajadores, los empleadores y las comunidades, para garantizar una “transición justa” (esta cuestión se comenta más pormenorizadamente en la sección sobre “condiciones favorables”).

⁸¹ *Ibidem* p. 18.

La economía verde sustituye los combustibles fósiles por energías renovables y tecnologías con bajas emisiones de carbono incrementar la energía proveniente de fuentes renovables reduce los riesgos del incremento y volatilidad en el precio de los combustibles fósiles, además de tener beneficios de mitigación. El sistema energético actual, basado en los combustibles fósiles, es el origen del problema del cambio climático. El sector energético es responsable de dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero, y se calcula que el costo del cambio climático, en términos de adaptación, ascenderá a 50-170 mil millones de dólares en 2030, la mitad de los cuales correrá por cuenta de los países en desarrollo.⁸² Muchos de esos países, como importadores netos de petróleo, están también expuestos al incremento y la inestabilidad en los precios de los combustibles fósiles. Por ejemplo, el petróleo constituye el 10-15% de las importaciones totales de los países africanos importadores de petróleo y requiere más del 30% de los ingresos medios provenientes de las respectivas exportaciones.⁸³ Algunos países africanos, entre los que se encuentran Kenia y Senegal, dedican más de la mitad de los ingresos que obtienen de las exportaciones a importar energía; India destina el 45%. Inviertiendo en las fuentes renovables que estén disponibles localmente – en muchos casos, en abundancia – se podría mejorar significativamente la seguridad energética y, por extensión, la seguridad económica y financiera.⁸⁴ Oportunidades que existen para mejorar la eficiencia energética se pagan solas, y las inversiones en tecnología para energías renovables están aumentando en el mercado actual a medida que se hacen más competitivas.

De 2002 a mediados de 2009, las inversiones en energías renovables tuvieron una tasa de crecimiento anual compuesta del 33%.⁸⁵ A pesar de la recesión mundial, el sector está en auge. En 2010, se esperaba que las nuevas inversiones en energías limpias alcanzasen la cifra récord de 180-200 mil millones de dólares, superando los 162 mil millones de 2009 y los 173 mil millones de 2008.⁸⁶ (véase Figura 4). Este crecimiento está siendo impulsado cada vez más por los países no miembros de la OCDE, cuya participación en la inversión mundial en energías renovables pasó del 29% en 2007 al 40% en 2008. Brasil, China y la India son responsables de la mayor parte.⁸⁷ Las tecnologías renovables son todavía más competitivas cuando se consideran los costos sociales de las tecnologías para la obtención de combustibles fósiles, que se están aplazando parcialmente hacia el futuro. En ese sentido, la

⁸² *Recommendations on Future Financing Options for Enhancing the Development, Deployment, Diffusion and Transfer of Technologies under the Convention*, CMNUCC 2009, p. 33.

⁸³ *Meeting Trade and Development Challenges in an Era of High and Volatile Energy Prices: Oil and Gas in LDCs and African Countries*, UNCTAD, 2006, p. 4.

⁸⁴ *Policy Brief: Achieving Energy Security in Developing Countries*, GNESD, 2010, p. 4.

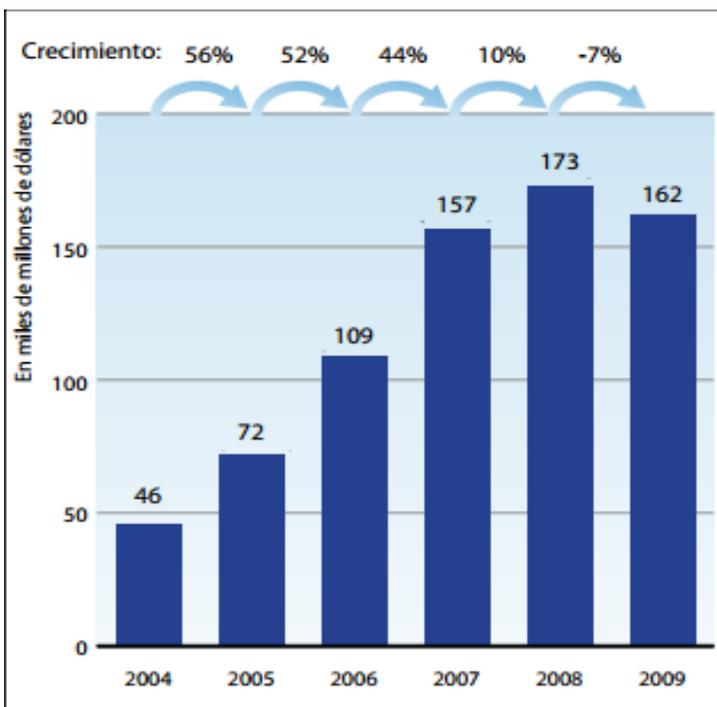
⁸⁵ *Tendencia mundial de la inversión en energía sostenible*, PNUMA/SEFI, París, 2010, p. 13.

⁸⁶ *Ibidem* p.5

⁸⁷ *Ibidem* p.45

aprobación exitosa de un acuerdo mundial sobre las emisiones de carbono que garantice la creación de un futuro mercado del carbono y fije los precios del mismo, genera un incentivo importante para seguir invirtiendo en energías renovables.

Figura 4. Inversión en energía sostenible, 2004-2009 (en miles de millones de dólares).



Fuente: PNUMA y Bloomberg New Energy Finance, 2010.

La política gubernamental tiene un papel clave que jugar en la mejora de los incentivos para invertir en energías renovables. Los incentivos con una duración determinada, particularmente las tarifas preferentes, los subsidios directos y las deducciones fiscales, pueden hacer que el perfil de riesgo/rédito de la inversión en energías renovables resulte más atractivo. (Véase Cuadro 3). Tales incentivos pueden complementarse con planes de comercio de los derechos de emisión o impuestos que reflejen totalmente el costo social de la utilización de combustibles fósiles. Diversos estudios de la AIE demuestran que un paquete concertado de inversiones basadas en políticas, en un rango general del 1-2% del PIB mundial, permitiría orientar la economía mundial hacia un crecimiento bajo en carbono.⁸⁸ Para poner esta cifra en perspectiva, esa inversión adicional es comparable al nivel de subsidios a los combustibles fósiles, que en 2008 fue equivalente casi al 1% del PIB. Las conclusiones de estos estudios están respaldadas por nuestra simulación para este informe, según la cual sustituir inversiones en energías intensivas en carbono por inversiones en energías limpias casi podría triplicar la tasa de

⁸⁸ *World Energy Outlook 2009: Executive Summary*, Agencia Internacional de la Energía, 2009, p. 5.

penetración de las energías renovables en la generación de electricidad, que pasaría del 16% al 45% en 2050. En cuanto a la mezcla o matriz energética, las renovables podrían duplicar su aportación, hasta superar el 25% del suministro total.

Cuadro 3. Tarifas preferentes: el ejemplo de Kenia

Las tarifas preferentes para las energías renovables, de manera similar a la fijación de precios preferentes, garantizan el pago de una cantidad determinada por cada unidad de electricidad proveniente de fuentes renovables, o bien implican un recargo en el precio de mercado de la electricidad. Las tarifas preferentes se han aplicado en más de 30 países desarrollados y en 17 países en desarrollo. Kenia, por ejemplo, introdujo una tarifa preferente para la electricidad eólica, la biomasa y la energía hidroeléctrica en 2008, y en 2010 amplió dicha política para incluir la energía geotérmica, el biogás y la energía solar. Esta medida podría estimular una capacidad de generación eléctrica de unos 1.300 MW en los próximos años, con lo que prácticamente se duplicaría la capacidad actual. Como sucede con cualquier medida de apoyo, su éxito dependerá enormemente de cómo se diseñen las tarifas preferentes, para lo que habrá que tener en cuenta aspectos como la duración de las medidas de apoyo, la disminución gradual de las tarifas, o los límites mínimos y máximos de capacidad.

Fuente: Tarifas preferentes el ejemplo de Kenia. En: <http://www.energias-renovables.com/articulo/iberdrola-pondra-en-marcha-en-kenia-un-20131018> (Pág. consultada el 18 de octubre de 2013).

La economía verde promueve un uso eficiente de recursos y energía. El costo de utilizar los recursos naturales de un modo ineficiente no ha sido históricamente, por lo general, una limitación para la civilización humana, pues cierta mentalidad explotadora “fronteriza” en un mundo poco poblado permitía descubrir nuevos recursos.⁸⁹ No ha sido fácil adquirir el hábito de administrar dichos recursos, y menos todavía conciliar dicho hábito con los modelos empresariales vigentes. Así pues, en esta subsección analizaremos la escasez de recursos y los costos externalizados como restricciones que se han de gestionar provechosamente para beneficio del conjunto de la sociedad. Se entra en el complejo y vasto ámbito del uso eficiente de los recursos y de los beneficios económicos que se derivan de él. Una gran parte de lo aquí descrito está relacionado con el uso eficiente de los recursos durante la producción; no obstante, también se analiza el consumo sostenible, incluyendo el lado de la demanda en la ecuación, especialmente en lo referente a los alimentos. Uno de los conceptos fundamentales para comprender los retos de la transición a una economía que use los recursos eficientemente es el de

⁸⁹ E. Barbier, *Scarcity & Frontiers: How Economies have Developed through Natural Resource Exploitation*, Cambridge University Press, 2010, p. 34.

desacoplamiento. A medida que el crecimiento económico mundial golpea los límites del planeta, se hace más urgente desacoplar la creación de valor económico del uso de los recursos naturales y del impacto ambiental.⁹⁰ Las tendencias más recientes sugieren que se está produciendo un desacoplamiento relativo como respuesta a la escasez y al aumento del precio de los insumos (véase Figura 5). Sin embargo, el principal reto en la transición a un mundo en el que se limite el consumo de recursos y el carbono, consiste en desacoplar por completo el crecimiento del consumo de materias primas y energía. Para ello, esta sección examina el alcance de las oportunidades para fomentar la eficiencia en los ámbitos más importantes de la economía.

La manufactura enfrenta múltiples desafíos y oportunidades para usar con más eficiencia los recursos. La manufactura, responsable del 23% del empleo mundial, es una fase clave en el ciclo de vida de las materias primas, que comienza con la extracción de los recursos naturales y termina con su disposición final.⁹¹ En términos de la utilización de los recursos, el sector es responsable de aproximadamente el 35% del consumo eléctrico mundial,⁹² más del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y más de un cuarto de la extracción de recursos primarios.⁹³ La manufactura es responsable, asimismo, del 10% de la demanda mundial de agua, una cifra que, según las previsiones, superará el 20% antes de 2030, compitiendo con los usos agrícola y urbano.⁹⁴

A medida que la manufactura se expande en los mercados en desarrollo, también aumentan los riesgos asociados a la utilización de sustancias peligrosas. Entre las actividades que plantean problemas de toxicidad se encuentran el tinte y el curtido de productos, los procesos de decoloración del papel y los procesos a temperaturas elevadas en los que la formación de subproductos o la emisión de metales plantean problemas. Además, la industria manufacturera es responsable del 17% de los daños a la salud relacionados con la contaminación del aire, con un costo asociado a los daños causados por la polución equivalente al 1-5% del PIB mundial,⁹⁵ lo cual es muy superior a la inversión necesaria para poner en marcha la transición a una economía verde.

⁹⁰ *Decoupling the Use of Natural Resources and Environmental Impacts from Economic Activity: Scoping the Challenges*, Grupo Internacional sobre Recursos, PNUMA, 2011.

⁹¹ *World Development Indicators*, Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo (BIRD), 2009.

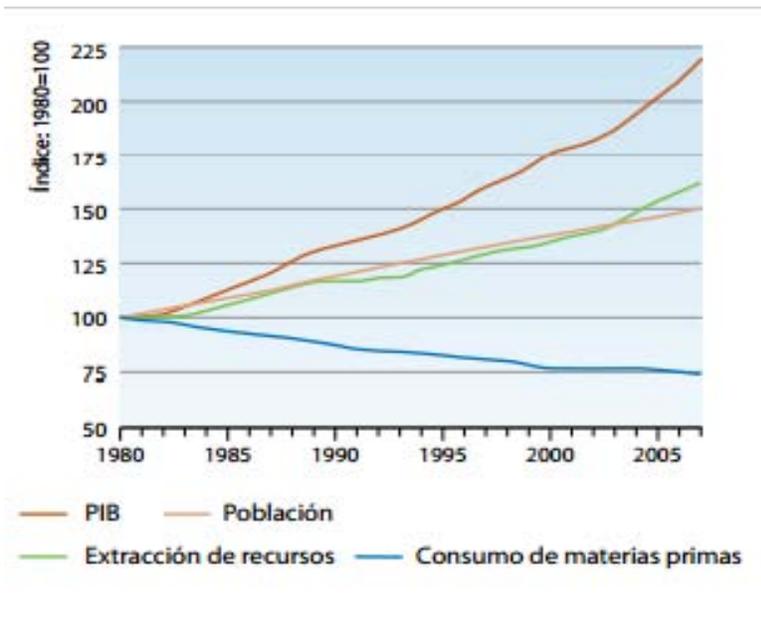
⁹² *Slicing the Pie: Sector-based Approaches to International Climate Agreements*, Instituto de Recursos Mundiales, 2007.

⁹³ *Energy Technology Perspectives*, Agencia Internacional de la Energía (AIE), 2010.

⁹⁴ *Charting Our Water Future*, Water Resources Group McKinsey & Company, 2009.

⁹⁵ *World Development Indicators*, Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo (BIRD), 2008.

Figura 5. Tendencias mundiales de desacoplamiento relativo (1980-2007).



Fuente: Sustainable Europe Research Institute (SERI), 2010.⁹⁶

Existen numerosas pruebas de que la economía mundial todavía no ha explotado las oportunidades existentes para producir riqueza usando menos materias primas y recursos energéticos. Enverdecer el sector de la manufactura supone extender la vida útil de los productos, haciendo más hincapié en el rediseño, la re-manufactura y el reciclaje, que forman el núcleo de la manufactura en ciclo cerrado. Rediseñar los sistemas de producción implicaría diseñar de nuevo los productos para extender su vida útil, facilitando su reparación, reacondicionamiento, refabricación y reciclaje y sentando las bases de la manufactura en ciclo cerrado. Las operaciones de remanufactura, que se basan en el reprocesamiento de productos y componentes usados mediante sistemas de recuperación, permiten ahorrar actualmente alrededor de 10,7 millones de barriles de petróleo cada año.⁹⁷

El reciclaje promueve el uso de los subproductos del proceso de producción y ofrece alternativas para sustituir determinados factores de la producción. Para reciclar materiales como el aluminio, por ejemplo, sólo hace falta el 5% de la

⁹⁶ Trends in Global Resource Extraction, GDP and Material Intensity 1980-2007. Sustainable Europe Research Institute (SERI) 2010. En: http://www.materialflows.net/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=48 (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013). Nota: En esta figura se muestra la tendencia mundial en cuanto a extracción de recursos, PIB, población y consumo de materias primas en forma de índice (1980 tiene un valor de 100).

⁹⁷ R. Steinhilper, *Remanufacturing: The Ultimate Form of Recycling*. Stuttgart, Fraunhofer IBC Verlag, 2011.

energía que se consume en la producción primaria. Una oportunidad a corto plazo, importante y poco explotada, es el reciclaje del calor residual de procesos como los de hornos de coque, altos hornos, hornos eléctricos y hornos de cemento, especialmente para generar energía eléctrica mediante la cogeneración de calor y energía.

A un nivel más amplio, la creación de parques industriales ecológicos permitirá implantar eficazmente la manufactura de ciclo cerrado. Todas las industrias del sector manufacturero tienen un potencial significativo en lo que respecta a la mejora de la eficiencia energética, si bien a distintos niveles y con requisitos de inversión diversos. Mirando al futuro, los resultados de la simulación indican que las inversiones verdes en eficiencia energética durante las próximas cuatro décadas, podrían reducir el consumo energético industrial casi a la mitad de lo esperado con el modelo actual.

Desacoplar los residuos del crecimiento económico y mejorar los niveles de vida es fundamental para un uso eficiente de los recursos. Los niveles actuales de generación de residuos están estrechamente relacionados con el nivel de ingresos (véase Figura 6). El nivel de vida y el ingreso están aumentando, por lo que se prevé, que en 2050, el mundo generará más de 13.100 millones de toneladas de residuos, alrededor de un 20% más que en 2009. Un uso más eficiente y mayor recuperación de recursos, a través de una política pública sensata, puede reducir los flujos de residuos asociados al incremento del nivel de vida y evitar pasivos en el futuro. Es indudable que la recuperación de los residuos es un ámbito con un amplio margen de mejora, pues actualmente tan solo el 25% de los residuos se recupera o se recicla. El valor del mercado de los residuos, desde la recolección al reciclaje, según los cálculos se estima en 410.000 millones de dólares anuales.⁹⁸

Las políticas regulatorias y de precios a nivel estatal desempeñan un papel importante para orientar a industrias y consumidores hacia un uso más eficiente de los recursos (véanse los Cuadros 4 y 5). Entre todas las corrientes de residuos, los provenientes de equipos eléctricos y electrónicos (e-waste), que contienen sustancias peligrosas nuevas y complejas, son los que están experimentando un crecimiento más rápido, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. Las mejoras que se conseguirían mediante una economía verde permitirían reciclar casi todos los residuos electrónicos, de los cuales se estima que actualmente se recicla el 15%. A nivel mundial, en un escenario de inversión verde, la tasa de reciclaje en 2050 sería más de tres veces superior al nivel proyectado actualmente, y la cantidad de residuos que llega a los rellenos sanitarios se reduciría en más del

⁹⁸ C. Gaillochet, *From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey*, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economical, 2011, p. 25.

85%. En cuanto a los beneficios para el clima, las emisiones de metano de los rellenos sanitarios proyectadas para 2030 disminuirían un 20-30%, a un costo negativo, y un 30-50% invirtiendo menos de USD 20 /tCO₂-eq/año.⁹⁹

Figura 6. PIB per cápita vs. residuos sólidos urbanos per cápita.



Fuentes: Organismo de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos 2007; Borzino 2002; Kumar y Gaikwad 2004; Methanetomarkets 2005; Banco Mundial 2005; OCDE 2008; Yatsu 2010 y GHK 2006.*Nota: USD 23.000 es la mediana de los datos del PIB.

El reciclaje y la recuperación de energía a partir de los residuos se están haciendo más rentables, una tendencia que debería mantenerse a medida que los residuos se convierten en recursos más valiosos. Los residuos pueden convertirse en productos comercializables, como demuestra el caso de la conversión de residuos en energía (WtE, por sus siglas en inglés) que, en 2008, generó alrededor de 20.000 millones de dólares y cuyo crecimiento se calcula en torno al 30% ya en 2014.¹⁰⁰ Los residuos agrícolas provenientes fundamentalmente de zonas rurales suponen 140.000 millones de toneladas métricas en todo el mundo, y tienen un potencial energético equivalente a 50.000 millones de toneladas métricas de

⁹⁹ Climate Change 2007: Mitigation of Climate. En: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter10.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

¹⁰⁰ *Independent International Investment Research Plc y Pipal Research Group 2010, Argus Research Company, 2010.*

petróleo.¹⁰¹ En un escenario de economía verde, en 2050 todos los residuos de biomasa se convertirían en compost o bien se recuperarían para generar energía.

Cuadro 4. Eficiencia en la utilización de recursos y residuos: ejemplos de regulaciones y políticas de precios

En la República de Corea, desde 2003, se aplica una política de “responsabilidad extendida del productor” (REP) con relación al embalaje (papel, vidrio, hierro, aluminio y plástico) y a productos específicos (baterías, neumáticos, aceite lubricante y lámparas fluorescentes). Esta iniciativa ha permitido reciclar 6 millones de toneladas métricas de residuos entre 2003 y 2007, incrementando la tasa de reciclaje en un 14% y generando un beneficio económico equivalente a 1.600 millones de dólares. En 2003, Sudáfrica introdujo un impuesto a las bolsas de plástico con el objeto de reducir la cantidad de basura. En 2009, en su revisión de presupuesto, el Ministro de Finanzas anunció un incremento del impuesto sobre las bolsas de plástico y la introducción de otro impuesto sobre las bombillas incandescentes, aplicable tanto a la manufactura como a las importaciones. Se espera que el impuesto sobre las bolsas de plástico genere 2,2 millones de dólares de presupuesto de ingresos, y que el de las bombillas incandescentes genere otros 3 millones. La política sudafricana ha servido de inspiración a otros países como Botswana, que está adoptando regulaciones parecidas.

Fuente: Ministerio de Medioambiente de la República de Corea. En: http://eng.me.go.kr/content.do?method=moveContent&menuCode=pol_rec_pol_rec_sys_responsibility (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

Reducir la cantidad de residuos e incrementar la eficiencia de los sistemas agrícola y alimentario puede contribuir a garantizar la seguridad alimentaria ahora y en el futuro. Actualmente se producen alimentos más que suficientes para alimentar a una población mundial sana, pero la pérdida de alimentos hace que de las 4.600 kcal por persona que se producen sólo 2.000 estén disponibles para su consumo.¹⁰²

En Estados Unidos, por ejemplo, el 40% de los alimentos, con un valor de 48.300 millones de dólares, se desperdicia cada año, y con ellos 350 millones de barriles de petróleo y 40 billones de litros de agua.¹⁰³ Los países de renta baja suelen tener pérdidas significativas por la falta de instalaciones de almacenamiento, las plagas

¹⁰¹ Agriculture Biomass Convention, VI Taller Asiático sobre Biomasa en Hiroshima. En: http://www.biomass-asia-workshop.jp/biomassws/06workshop/presentation/25_Nakamura.pdf (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

¹⁰² P. Chalmin, *From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey*, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economical, 2009.

¹⁰³ The Environmental Food Crisis. PNUMA, 2009. En: http://www.grida.no/res/site/file/publications/FoodCrisis_lores.pdf (pág. Consultada el 30 de septiembre de 2013).

sobre el terreno, un mal manejo de los alimentos y una infraestructura de transporte inadecuada (véase Figura 7).

Cuadro 5. Reciclaje y residuos: el ejemplo de Brasil

En Brasil hay una tradición de reciclaje cuyos niveles de recuperación de muchos materiales están a la altura o superan la de los países industrializados. Alrededor del 95% de las latas de aluminio y el 55% de las botellas de polietileno se reciclan, y aproximadamente la mitad del papel y el vidrio se recuperan. El reciclaje en Brasil genera casi 2.000 millones de dólares y evita la emisión de 10 millones de toneladas de gases de efecto invernadero. A pesar de estas cifras tan positivas, a los rellenos sanitarios llega material reciclable con un valor cercano a 5.000 millones. Si se reciclara todo ese material se obtendrían beneficios equivalentes al 0,3% del PIB. La gestión de los residuos y el reciclaje ocupan a más de 500.000 personas en Brasil, la mayoría como recogedores de residuos en trabajos informales con un salario escaso y muy inestable y malas condiciones laborales. A iniciativa de los gobiernos municipales, unos 60.000 trabajadores del sector de reciclaje se han organizado en cooperativas o asociaciones y ocupan puestos de trabajo formales o cubren contratos de servicio. Cobran más del doble que los recogedores de basura independientes, lo que ha permitido a algunas familias salir de la pobreza. La Política Nacional sobre Residuos Sólidos (PNRS), aprobada el 2 de agosto de 2010, pretende explotar este potencial. Establece las condiciones para la recolección, la disposición final y el tratamiento de los residuos urbanos, peligrosos e industriales, en Brasil. La PNRS es el resultado de un amplio consenso tras un diálogo social en el que participaron el gobierno, el sector productivo, las partes interesadas en la gestión de los residuos y el mundo académico.

Fuente: La política Nacional sobre Residuos Sólidos PNRS. En: http://www.ficem.org/forocoprocesamiento/2012_bogota/4-FORO-FICEM.pdf (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

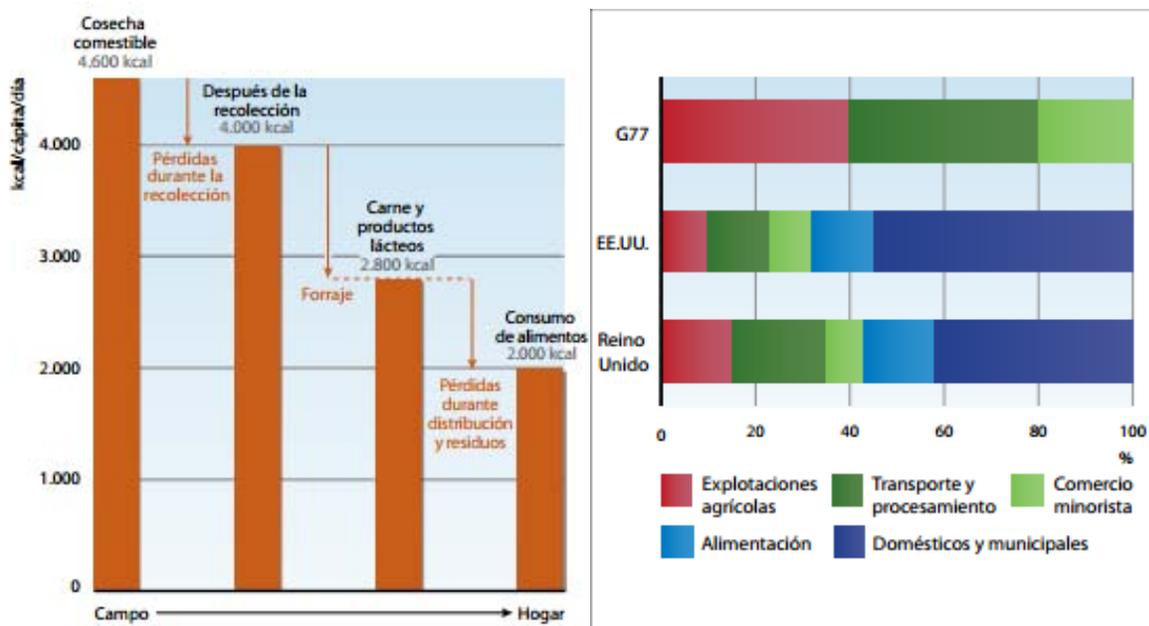
Una estrategia importante, poco atendida, para afrontar el reto de alimentar a la creciente población mundial sin aumentar la carga que supone la producción para el ambiente es reducir los residuos alimentarios. Los investigadores calculan que, dada la magnitud de las pérdidas y los beneficios potenciales, una reducción del 50% de las pérdidas y los desperdicios de la cadena alimentaria – incluidas las prácticas agrícolas y posteriores a la cosecha – es un objetivo realista.¹⁰⁴

La economía verde facilita una vida urbana más sostenible y una movilidad baja en carbono. Hoy en día las áreas urbanas son el hogar del 50% de la población

¹⁰⁴ J. LunLundqvist, *Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain*, Instituto Internacional del Agua de Estocolmo, 2008.

mundial,¹⁰⁵ lo que las hace responsables del 60-80% del consumo energético y del 75% de las emisiones de carbono.¹⁰⁶

Figura 7. Composición de los residuos alimentarios.¹⁰⁷



Fuente: The Environmental Food Crisis. PNUMA, 2009. En: http://www.grida.no/_res/site/file/publications/FoodCrisis_lores.pdf (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

El rápido proceso de urbanización está ejerciendo presión sobre el suministro de agua dulce, los sistemas de alcantarillado y la salud pública, a menudo con el resultado de que las infraestructuras no son las adecuadas, el desempeño ambiental se resiente y se generan costos significativos para la salud pública. En este contexto, las ciudades tienen una oportunidad única para aumentar su eficiencia energética y su productividad, reducir las emisiones y los residuos generados por los edificios, y ofrecer los servicios básicos, a través de medios de transporte innovadores y con bajas emisiones. De esta forma se ahorraría dinero y se mejoraría la productividad y la inclusión social.

Promover ciudades verdes aumenta la eficiencia y la productividad. Las ecociudades o ciudades verdes, se caracterizan normalmente por una mayor densidad de población, vivienda, empleo, comercio e instalaciones de recreación, sujeta a ciertos límites para evitar la congestión. Los vecindarios bien comunicados

¹⁰⁵ L. Kamal-Chaoui, *Competitive Cities and Climate Change*, OECD Regional Development Working Papers 2009/2, OCDE, 2009, p.43.

¹⁰⁶ *World Urbanisation Prospects: The 2005 Revision*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales de las Naciones Unidas, 2006.

¹⁰⁷ Nota: En el caso de los países de renta baja se agregan los residuos del comercio minorista, la alimentación, domésticos y municipales.

y diseñados, de entre 100 y 1.000 habitantes por hectárea (hasta 3.000 en función de la cultura y la situación geográfica), permiten ofrecer un servicio de transporte público eficaz y se consideran el punto de partida para las ciudades verdes.¹⁰⁸ Duplicar la densidad de empleo de una zona urbana, respetando las condiciones de trabajo decente, suele incrementar la productividad en alrededor de 6%.¹⁰⁹ La infraestructura, incluyendo calles, ferrocarriles, sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado y otros servicios, tienen un costo mucho menor por persona a medida que aumenta la densidad de población. Un estudio elaborado recientemente en la ciudad china de Tianjin llegó a la conclusión de que el ahorro en el costo de la infraestructura resultante de un desarrollo urbano compacto y denso alcanzaba el 55% respecto al de zonas más dispersas.¹¹⁰ Así pues, existen oportunidades significativas para aprovechar sinergias y eficiencias integrando criterios de sostenibilidad en los procesos de planificación urbana.

Estos procesos deben considerar cuestiones relacionadas con la cohesión social y la salud urbana, que en la mayoría de los casos se atienden mejor en el contexto de las comunidades/barrios verdes. Para que las ciudades puedan sacar provecho del potencial de la economía verde, es también primordial asignarles responsabilidades y desarrollar sus capacidades como agentes ejecutores de la legislación nacional a nivel local, y que asuman el mandato, si fuera necesario, de aplicar condiciones más estrictas que las que se exigen en el plano nacional.

Las ciudades experimentarán una rápida expansión y un aumento de la inversión en las próximas décadas, especialmente en las economías emergentes. La población de la India, por ejemplo, pasó de 290 millones en 2001 a 340 millones en 2008, y se espera que alcance los 590 millones en 2030.¹¹¹

Como resultado, el país tendrá que construir 700-900 millones de metros cuadrados de espacios residenciales y comerciales cada año para dar cabida a dicho crecimiento, siendo necesaria una inversión de 1,2 billones de dólares para construir 350-400 kilómetros de líneas de metro y 25.000 kilómetros de carretera cada año. Un caso parecido es el de China, cuya población urbana ascendía en 2010 a 636 millones y, según las previsiones, será de 905 millones en 2030.¹¹² Se prevé que hasta 2050 el país tendrá que invertir 800-900 mil millones de yuanes

¹⁰⁸ A. Hasan, *Planning for High Density in Low-income Settlements: Four Case Studies from Karachi*, Urbanization and Emerging Population Issues, 2010, p. 7.

¹⁰⁹ O. Melo, *A Meta-Analysis of Estimates of Urban Agglomeration Economies*, Regional Science and Urban Economics, 2009, pp. 332-342.

¹¹⁰ D. Webster, *Toward Efficient Urban Form in China*, Instituto Mundial de Investigaciones de Economía del Desarrollo (WIDER), 2010, p. 12.

¹¹¹ *India's Urban Awakening: Building Inclusive Cities*, Sustaining Economic Growth, McKinsey Global Institute, 2010.

¹¹² *World Urbanisation Prospects: The 2009 Revision*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, División de Población de las Naciones Unidas, 2010.

anuales para mejorar su infraestructura urbana, esto es, la décima parte del PIB chino en 2001.¹¹³ El modo en que se realice dicha inversión – en redes de transporte, servicios, edificaciones, sistemas de abastecimiento de agua y electricidad – determinará si se evitan o perpetúan las elevadas emisiones de carbono para la próxima generación.

En el enverdecimiento de las ciudades, el impacto de la construcción es fundamental. El sector de la construcción es el mayor emisor de gases de efecto invernadero (8.600 millones de toneladas de CO₂ equivalente), debido a que un tercio de la energía mundial se consume dentro de los edificios.¹¹⁴ El potencial del sector para disminuir significativamente sus emisiones a un costo reducido, haciendo uso de las tecnologías actuales, ha sido confirmado y se refleja también en el informe AR4 del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (véase Figura 8). Además, el sector de la construcción es responsable de más de un tercio del consumo mundial de materias primas, incluido el 12% del agua dulce, y contribuye significativamente a la generación de residuos sólidos (estimado en 40%). De acuerdo a las proyecciones del escenario de alto crecimiento del IPCC, la huella climática del sector de la construcción podría casi duplicarse hasta alcanzar el equivalente a 15.600 millones de toneladas de dióxido de carbono antes del 2030 (aproximadamente un 30% de las emisiones de CO₂ relacionado con el consumo energético).¹¹⁵

Construir nuevos edificios verdes y adaptar aquellos existentes intensivos en consumo de energía y recursos puede propiciar un ahorro significativo. McKinsey ha demostrado que se puede conseguir una reducción de 3,5 gigatoneladas (Gt) de emisiones de CO₂ con un costo medio negativo de 35 dólares por tonelada, aplicando la tecnología actual y aprovechando la evolución de la oferta de energías renovables.¹¹⁶

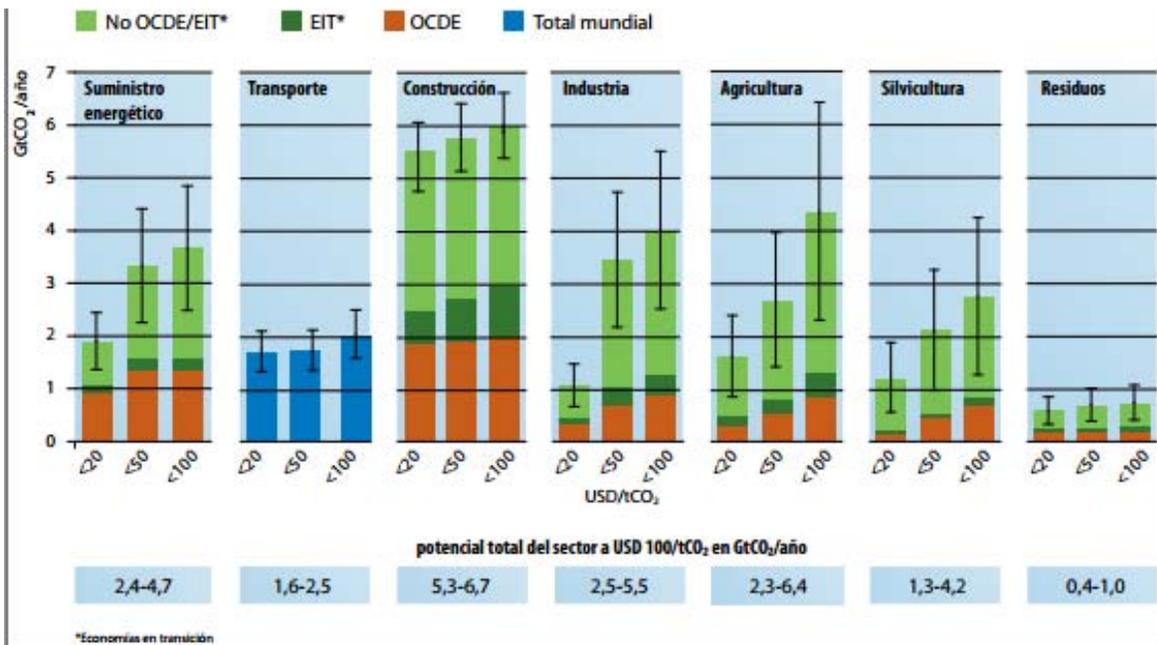
¹¹³ H. Chen, *Sustainable Urban Form for Chinese Compact Cities: Challenges of a Rapid Urbanized Economy*, Habitat International, 2008, pp. 28-40.

¹¹⁴ Sustainable Building Construction Initiative, PNUMA, 2009. En: <http://www.unep.org/sbci/pdfs/UNEPSBCI-GlobalCompactBrochure-Final.pdf> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

¹¹⁵ *Climate change 2007: Mitigation of climate change*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2007, p. 60.

¹¹⁶ *Averting the Next Energy Crisis: The Demand Challenge*, McKinsey Global Institute, 2009, pp. 115-132.

Figura 8. Proyecciones del IPCC sobre el potencial de reducción del CO2 en 2030.



Fuente: *Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC, 2007, p. 59.

De acuerdo a varias proyecciones, entre ellas la de la AIE y la simulación realizada para elaborar este informe, ampliar estos esfuerzos a escala mundial, con una inversión de entre 300.000 millones y un billón de dólares anuales (dependiendo de los supuestos usados) hasta 2050, se podría obtener un ahorro energético de aproximadamente un tercio en el sector de la construcción mundial previsto según el modelo actual.¹¹⁷

Para obtener semejantes resultados la política gubernamental es fundamental. La Iniciativa de Edificios y Construcciones Sostenibles (SBCI, por sus siglas en inglés) del PNUMA, y sus asociados, han demostrado que, de toda la gama de instrumentos políticos, los más rentables y eficientes son aquellos que se basan en el cumplimiento de determinadas normas de construcción sostenible, a menudo con el respaldo de incentivos económicos y fiscales y de esfuerzos para el desarrollo de capacidades. Si bien tales instrumentos acarrearán una inversión previa adicional en las edificaciones, suelen generar ahorro a lo largo de su ciclo vital gracias a la reducción del consumo energético, el fortalecimiento de las economías domésticas y la mejora de la salud ambiental. Además del ahorro energético correspondiente, el enverdecimiento del sector de la construcción puede contribuir a mejorar la eficiencia en el uso de materias primas, tierra y agua, así como una disminución de los residuos y de los riesgos asociados a las sustancias peligrosas. El sector tiene un potencial enorme, sobre todo en los países en desarrollo, para reducir la

¹¹⁷ *Tecnología verde*. Agencia Internacional de la Energía e Instituto Millenium, 2010, pp. 14-22.

contaminación del aire doméstico, el cual es responsable del 11% de las muertes que se producen en el mundo cada año.

En cuanto a las economías desarrolladas, poner en marcha un programa ambicioso de adaptación podría impulsar significativamente la creación de empleo. Con respecto al transporte, las modalidades actuales se basan fundamentalmente en vehículos motorizados privados, contribuyentes principales al cambio climático, la contaminación y determinados riesgos para la salud. Tanto en el ámbito urbano como fuera de él, el transporte es responsable de más de la mitad del consumo mundial de combustibles fósiles líquidos y de casi un cuarto de las emisiones de CO₂ relacionadas con el consumo energético. Los estudios indican que el costo ambiental y social, en términos de agentes contaminantes del aire, accidentes de tráfico y congestión a nivel local, puede llegar o incluso superar el 10% del PIB de una región o país¹¹⁸, lo cual es muy superior a las cantidades necesarias para iniciar la transición a una economía verde.

Las políticas para enverdecer el transporte siguen tres principios relacionados entre sí: 1) evitar o reducir los desplazamientos, integrando la utilización del suelo y la planificación del transporte y fomentando la producción y el consumo locales; 2) adoptar medios más eficientes desde el punto de vista ambiental, tales como el transporte público y los medios no motorizados (para pasajeros), y el transporte ferroviario o por agua (para mercancías); y, 3) mejorar tecnológicamente vehículos y combustibles para reducir sus efectos negativos, a nivel social y ambiental, por kilómetro recorrido. Entre las políticas necesarias se encuentran: la planificación del uso de la tierra para promover el desarrollo de ciudades compactas o a partir de corredores de transporte masivo, la regulación de combustibles y vehículos, y la difusión de la información necesaria para que los consumidores y la industria tomen decisiones acertadas. Fuertes incentivos económicos tales como impuestos, cargos y reformas de los subsidios pueden también fomentar el uso de vehículos particulares más limpios, así como la transición hacia el transporte público o los medios de transporte no motorizados (véase Cuadro 6).

Mejorar la eficiencia energética en el sector del transporte, usar combustibles limpios y sustituir el transporte particular por medios de transporte públicos o no motorizados puede tener importantes beneficios económicos y de salud. En Europa, los estudios señalan que invertir en el transporte público permite obtener beneficios económicos a nivel regional superiores en el doble al gasto realizado.

¹¹⁸ F. Creutzig, *Climate Change Mitigation and Co-benefits of Feasible Transport Demand Policies in Beijing*, Transportation Research Part D: Transport and Environment. Tomo 14, Núm. 2, 2009, pp. 120-131.

Cuadro 6. Ejemplos de aplicación de políticas para el transporte verde

Los municipios, a lo largo de todo el mundo, han recurrido a una serie de instrumentos y políticas para tratar de mejorar la eficiencia de sus sistemas de transporte y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. En el centro de Londres se impuso una “tasa de circulación”, con la que se evitaron 70.000 desplazamientos diarios y se redujeron las emisiones de CO₂ en un 20%. En Singapur, el cobro electrónico por circulación y el cupo de vehículos ha servido para desacelerar el incremento del uso del automóvil y la motorización. El sistema de autobuses de tránsito rápido de Bogotá (BRT, por sus siglas en inglés) está contribuyendo a reducir las emisiones por pasajero en un 14% y, en vista de su éxito, el sistema se está replicado en todo el mundo, por ejemplo en Lagos, Ahmedabad, Guangzhou y Johannesburgo. En Europa, las ciudades están siguiendo el ejemplo de Zúrich, donde se prefirió invertir en un sistema de tranvía que conforma la columna vertebral del transporte urbano, en lugar de hacerlo en un sistema de metro subterráneo que habría resultado más caro. La normativa sobre emisiones y los planes para compartir automóviles han reducido la dependencia del automóvil, mientras que las zonas de bajas emisiones y los permisos de entrega por horas han permitido reducir la congestión y la contaminación, mejorando la productividad y el bienestar de los habitantes.

Fuente: C. Nobis, *Car Sharing as Key Contribution to Multimodal and Sustainable Mobility Behavior, Carsharing in Germany*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2006, pp. 89-97.

En el África Subsahariana, reducir el contenido de azufre de los combustibles que se usan para el transporte podría suponer un ahorro anual de 980 millones de dólares en gasto de salud y otros relacionados.¹¹⁹ El conocido ejemplo de Curitiba en Brasil, donde se consume un 30% menos de combustible que en el resto de las grandes ciudades del país, sirve de inspiración a otras iniciativas urbanas. Desde una perspectiva mundial, nuestra simulación de economía verde indica que invertir anualmente el 0,34% del PIB mundial durante el periodo 2010-2050 (empezando por una inversión inicial en torno a 195.000 millones de dólares) en el sector del transporte, podría contribuir a reducir la utilización de combustibles derivados del petróleo hasta un 80% respecto al consumo bajo el escenario del modelo actual, con un incremento adicional del empleo del 10%.

Una economía verde crece con mayor celeridad que una marrón y permite conservar y restaurar el capital natural. Uno de los temas clave en el ámbito económico es el de la supuesta disyuntiva entre desarrollo y calidad ambiental. En

¹¹⁹ Sub-Saharan Africa Refinery Project – Final Report. ICF International 2009. En: http://www.unep.org/pcfv/PDF/Final_Executive_Summary_6-08-09.pdf (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

esta sección analizaremos las oportunidades para invertir en la transformación de sectores fundamentales de la economía con el fin de reducir las emisiones de carbono y hacer un uso más eficiente de los recursos. Así pues, se estudiara las alternativas para tomar un camino de desarrollo distinto, caracterizado por una mayor complementariedad entre los capitales físico, humano y natural.

Con el fin de examinar los efectos de enverdecer la economía mundial, en la presente simulación de economía verde se analizan las posibles consecuencias macroeconómicas de invertir anualmente el 2% del PIB mundial, a lo largo de las próximas décadas, considerando tanto el modelo actual como el escenario de una economía verde. Alrededor de la mitad de dicha inversión verde se asigna a la eficiencia energética, especialmente con relación a la construcción, industria y transporte, así como al desarrollo de fuentes de energías renovables, que tienen un enorme potencial de ahorro de costos y reflejan la prioridad otorgada por la política internacional a la lucha contra el cambio climático. El resto de la inversión se dedica a mejorar la gestión de residuos, la infraestructura de transporte público y una serie de sectores basados en el capital natural, tales como la agricultura, la pesca, el sector forestal y el abastecimiento de agua.

En escenario de inversión verde, ésta asciende a aproximadamente 1,3 billones de dólares anuales. El desglose por sectores se analiza pormenorizadamente en el Anexo I. Se aprecia que la asignación de recursos es comparable con las distintas evaluaciones de las necesidades de inversión para alcanzar objetivos de políticas relevantes, tales como reducir a la mitad, a nivel mundial, las emisiones de CO₂ relacionadas con el consumo energético antes de 2050 o reducir la deforestación en un 50% antes de 2030.

El modelo de inversión verde se compara con las proyecciones del modelo actual usando una versión mundial del modelo de simulación “Threshold 21” (T21). Este modelo, que suele aplicarse a nivel nacional para analizar las estrategias de desarrollo y reducción de la pobreza, incorpora directamente la dependencia que la producción económica tiene de los recursos naturales (véase el Anexo II para obtener más información).

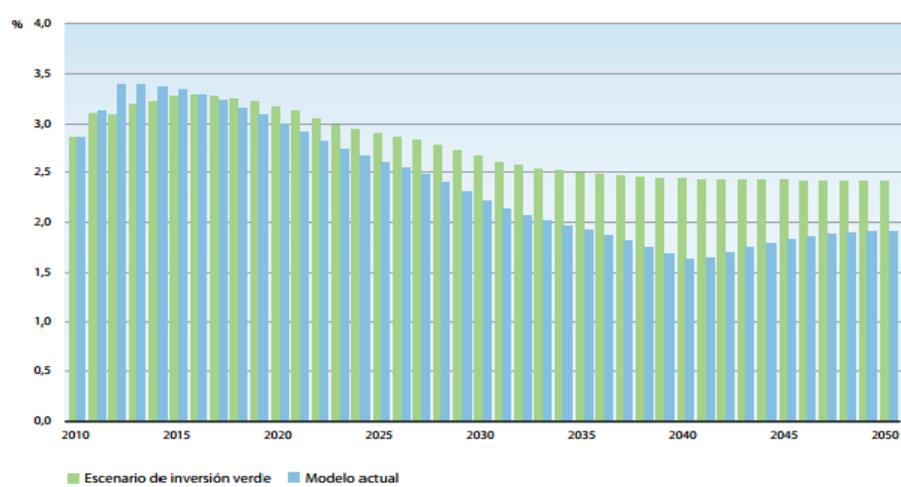
Esta característica permite apreciar las implicaciones a mediano y largo plazo que la administración de tales recursos tiene para la economía y el bienestar social, así como para la generación de riqueza y la prosperidad en el futuro.

Como resultado de esta comparación se pueden extraer las siguientes conclusiones: un escenario de inversión verde del 2% del PIB mundial posibilitaría un crecimiento a largo plazo durante el periodo 2011-2050 al menos tan elevado como el que cabe esperar, siendo optimistas, con el modelo actual. Además, se

evitarían riesgos considerables como los efectos del cambio climático, la escasez de agua y la pérdida de servicios de los ecosistemas. Sin tener en cuenta las posibles consecuencias negativas del cambio climático o de la pérdida de los principales servicios de los ecosistemas, con el modelo actual el crecimiento económico mundial se vería limitado, en cualquier caso, por la creciente falta de recursos energéticos y naturales. Aun siendo conservadores, la inversión verde permitiría obtener tasas de crecimiento anual superiores en un plazo de 5-10 años (véase Figura 9) e incrementar las reservas de recursos renovables que contribuyen a la riqueza mundial (véanse Figura 10 y Cuadro 7).

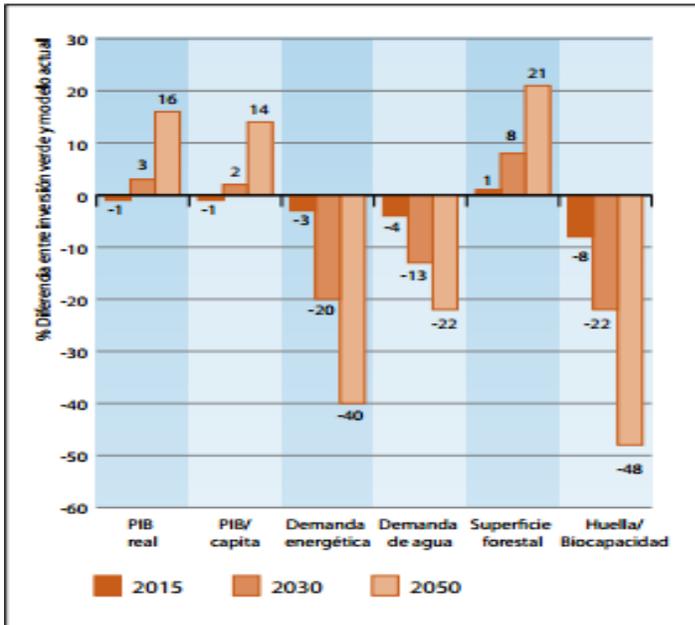
Al promover la inversión en los principales servicios de los ecosistemas y en un desarrollo con menos emisiones de carbono, el crecimiento económico se caracteriza por un desacoplamiento significativo de los impactos ambientales, lo que también se refleja en un descenso notable de la huella ecológica mundial (véanse Figura 10 y Anexo III). Desde el punto de vista de la energía, la demanda primaria recuperaría los niveles actuales en 2050, es decir, sería un 40% inferior a la que se prevé con el modelo actual. La combinación de medidas enfocadas a la oferta y a la demanda permitiría rebajar los precios energéticos durante las próximas décadas, reduciendo por tanto la vulnerabilidad de la economía mundial respecto a posibles impactos en el precio de la energía y contribuyendo a la estabilidad del desarrollo económico. El ahorro en costos de capital y combustible para generar electricidad en una economía verde sería, en promedio, según las proyecciones, de 760.000 millones de dólares anuales entre 2010 y 2050.

Figura 9. Tendencias previstas en la tasa de crecimiento anual del PIB.



Fuentes: Organismo de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos 2007; Borzino 2002; Kumar y Gaikwad 2004; Methanetomarkets 2005; Banco Mundial 2005; OCDE 2008; Yatsu 2010 y GHK 2006.*Nota: USD 23.000 es la mediana de los datos del PIB.

Figura 10. Diferencias en una serie de variables entre un escenario determinado por las inversiones verdes y otro en el que no se produzcan cambios (+ / - porcentaje).



Fuente: *Idem*

El enverdecimiento de la mayoría de los sectores económicos reduciría significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero. Destinando más de la mitad de la inversión verde a mejorar la eficiencia energética en todos los sectores y a expandir las energías renovables, incluidos los biocombustibles de segunda generación, el consumo energético mundial se reduciría en alrededor de 40% antes de 2030, y el volumen anual de las emisiones de CO₂ relacionadas con dicho consumo descendería a 20 Gt en 2050 (el nivel actual es de 30 Gt) (véase Figura 11). Al potencial de captación de carbono que ofrece la agricultura ecológica hay que sumar la reducción hasta 450 ppm de la concentración de emisiones antes de 2050 que, según las previsiones, se obtendría a través de un escenario de inversión verde.

Ese nivel de concentración es esencial para tener una probabilidad razonable de contener el calentamiento global por debajo del umbral de los 2°C. Integrar el enverdecimiento de distintos sectores económicos en una agenda estratégica de políticas permite aprovechar las sinergias y promover el crecimiento a largo plazo reduciendo la escasez de recursos. Las políticas que se centran exclusivamente en sectores específicos no pueden beneficiarse de las relaciones que existen entre ellos. La reducción del consumo energético y de las emisiones de gases de efecto invernadero es un claro ejemplo de ello: aumentar el uso de energías renovables, desde el punto de vista del abastecimiento, resulta más eficaz cuando se acompaña

de medidas para mejorar la eficiencia energética en sectores clave como la construcción, el transporte y la manufactura. Ampliar la superficie forestal puede tener efectos positivos sobre la producción agrícola y la vida en zonas rurales, al mejorar la calidad del suelo y aumentar la retención de agua. Integrar las operaciones de reciclaje y remanufactura puede hacer innecesario ampliar la gestión de residuos, permitiendo que las inversiones en el sector se dediquen a otras áreas, como por ejemplo la conversión de residuos en energía.

La demanda de agua está estrechamente relacionada con el consumo energético, y viceversa. Establecimiento de marcos regulatorios sólidos. Un marco regulador correctamente diseñado puede identificar derechos y generar incentivos que fomenten actividades propias de una economía verde, así como eliminar los obstáculos a las inversiones de carácter ambiental. Un marco regulador puede controlar las formas más perjudiciales de actuación no sostenible, ya sea estableciendo estándares mínimos o prohibiendo totalmente ciertas actividades. Asimismo, un marco regulador adecuado reduce los riesgos normativos y comerciales y aumenta la confianza de los inversionistas y los mercados. Para las empresas a menudo es mejor trabajar con normas claras y que se hagan cumplir de forma eficaz, en lugar de tener que actuar con incertidumbre o de enfrentarse a la competencia desleal que resulta del incumplimiento de las normas impuestas.¹²⁰

La autorregulación de la industria y los convenios voluntarios entre el gobierno y las empresas pueden ser un complemento útil a las reglas y normas gubernamentales, reduciendo al mismo tiempo las cargas debidas a los costos de información y de administración en los cuales incurrirían las autoridades. En algunos casos, medidas de comando y control pueden resultar la solución más económica. Aunque los instrumentos basados en el mercado tienen una reputación de eficiencia bien merecida, en algunas situaciones, medidas de comando y control pueden ser la solución más económica.

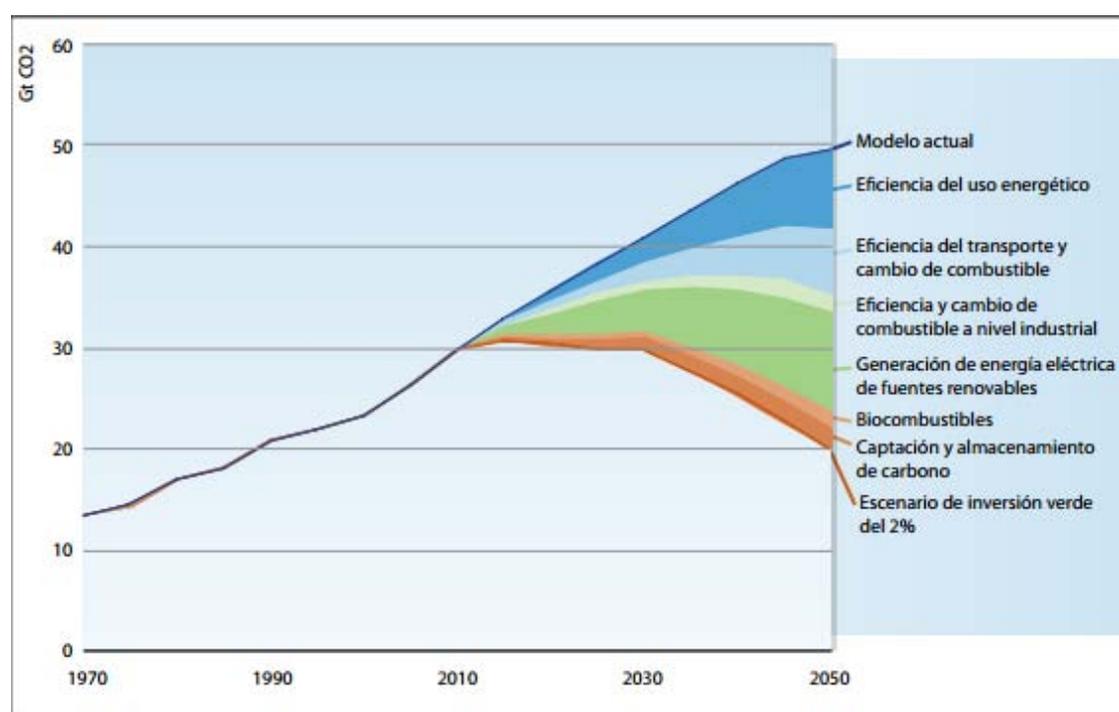
Por ejemplo, es posible que no exista ningún instrumento de mercado que asegure de forma eficiente la eliminación de la pesca de arrastre de fondo y la reglamentación puede resultar la opción más rentable y en los casos en donde existe oportunidad de regular una industria desde su fuente, como es el caso de la extracción y refinería del petróleo, que tiene repercusiones en toda la cadena de suministro.

Dependiendo de la situación, las medidas de comando y control pueden ser más fáciles de implementar a nivel administrativo y presentan menos desafíos políticos. A corto plazo, por ejemplo, puede ser más fácil establecer nuevos criterios de

¹²⁰ The Contribution of Good Environmental Regulation to Competitiveness, Red Europea de Agencias de Protección del Medio Ambiente, 2005, p. 2.

eficiencia energética y eliminar los obstáculos de planificación y permisos para los proyectos de energía renovable que crear un mercado de carbono y eliminar los subsidios a los combustibles fósiles.

Figura 11. Emisiones de CO₂ relacionadas con la energía y desglose de las reducciones potenciales en un escenario de inversión verde del 2% con relación a las proyecciones con el modelo actual



Fuente: *Idem*.

Las normas pueden ser herramientas eficaces para lograr objetivos ambientales y promover los mercados de bienes y servicios sostenibles. El origen y la aplicación de las normas que establecen criterios técnicos (por ejemplo, los requisitos para los productos y los procesos y métodos de producción) suelen ser de ámbito nacional, aunque existen casos, por ejemplo las normas dirigidas a mejorar la eficiencia energética y a reducir las emisiones, como las asociadas con el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, que también tienen aplicación internacional. Los requisitos pueden referirse al diseño o a las características particulares exigidas, como los estándares para biocombustibles, o al desempeño, como es el caso de muchas de las normas que regulan la eficiencia energética.¹²¹

¹²¹ *Trade and Climate Change*, OMC-PNUMA, 2009, p. 119.

Cuadro 7. Contabilizando por una riqueza inclusiva

El uso de indicadores económicos tradicionales, como el PIB y otros agregados macroeconómicos, pueden ofrecer una imagen distorsionada del desempeño económico, sobre todo porque tales medidas no reflejan el deterioro del capital natural que provocan las actividades de producción y consumo. Ya sea agotando los recursos naturales o degradando la capacidad de los ecosistemas para aportar beneficios económicos, en términos de servicios de aprovisionamiento, regulación o culturales, la actividad económica se basa a menudo en la depreciación del capital natural. El crecimiento futuro puede verse comprometido si no se realizan suficientes inversiones alternativas o si se alcanzan los umbrales críticos del capital natural, mermando servicios de los ecosistemas importantes económicamente o vitales. Cambios en las reservas se pueden valorar en términos monetarios e incluir en las cuentas nacionales, tal y como se está haciendo en el desarrollo del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) de la División de Estadística de las Naciones Unidas y en los métodos de cálculo del ahorro nacional neto ajustado del Banco Mundial. La popularización de estas medidas complementarias, incluyendo el producto interno neto y tasas verdaderas de ahorro, permitiría conocer, de manera más precisa y real, el nivel de la producción económica y de la riqueza inclusiva total, incluyendo los capitales físico, humano y natural. Un escenario de economía verde se caracterizaría por la inversión de los acervos del capital natural renovable, así como en su recuperación, incluyendo peces, bosques y tierras. El agotamiento de las reservas de recursos no renovables, sobre todo las de combustibles fósiles, se desacelerará gracias al incremento de la eficiencia y al desarrollo de sustitutos renovables. De este modo se sentarían las bases para obtener beneficios sostenibles a mediano y largo plazo. En el capítulo del informe dedicado a la simulación se perfilan algunos cálculos iniciales para valorar la tasa verdadera de ahorro neto, quedando patente que tanto las reservas de capital natural como el capital físico aumentarían en el escenario de inversión verde, invirtiendo las tendencias del pasado.

Fuente: *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*, Banco Mundial, 2006.

Las normas que contienen criterios obligatorios pueden ser muy eficaces para lograr el resultado deseado; sin embargo, puede ser difícil promover acciones y mejoras más allá de lo que exigen estas normas, a diferencia de lo que sucede con muchos instrumentos basados en el mercado, que pueden proporcionar un incentivo continuo para la mejora. Por otro lado, puede ser difícil hacer cumplir las normas si las instituciones son demasiado débiles. Un sistema de compras públicas sostenible puede ayudar a crear y fortalecer mercados de bienes y servicios sostenibles. Las compras públicas representan una porción significativa del gasto público total, tanto en los países desarrollados como en desarrollo.

En Sudáfrica y en Brasil, por ejemplo, representan el 37 y el 47 por ciento del PIB respectivamente.¹²² Mediante la utilización de un sistema de compras públicas

¹²² *Building Accountability and Transparency in Public Procurement*, IISD, 2008, p. 1.

sostenible, los gobiernos pueden crear una demanda significativa a largo plazo de bienes y servicios verdes. Esto generará una señal muy clara para las empresas que quieran hacer inversiones de más largo plazo en innovación, y para los productores, que podrán conseguir economías de escala reduciendo así los costos. A su vez, esto puede llevar a una comercialización más amplia de bienes y servicios verdes, con la consiguiente promoción del consumo sostenible. Así por ejemplo, los programas de compras públicas sostenibles de Alemania, Austria, Dinamarca, Finlandia, Países Bajos, Reino Unido y Suecia redujeron la huella de CO2 asociada a la adquisición pública en un promedio de 25%.¹²³

Las compras públicas también han ayudado a abrir mercados en Europa para los alimentos y bebidas orgánicos, los vehículos eficientes en el consumo de combustible y los productos de madera sostenible. Priorización de la inversión y el gasto públicos para impulsar el enverdecimiento de los sectores económicos

Los subsidios con características de bien público o con externalidades positivas pueden ser herramientas adecuadas para propiciar la transición a una economía verde. La utilidad de los subsidios de carácter ambiental, como las medidas de apoyo a los precios, los incentivos fiscales, los subsidios directos y el otorgamiento de préstamos, se debe a diferentes razones: (a) permiten actuar rápidamente con el fin de evitar encerrarse en sistemas y activos no sostenibles o la pérdida de capital natural de valor del que dependen las personas para su sustento; (b) permiten asegurar el desarrollo de infraestructura y tecnologías verdes, especialmente las que generan importantes ventajas no financieras o aquellas que generan ventajas financieras difíciles de alcanzar para los actores privados; y, (c) permiten fomentar las industrias verdes incipientes, como parte de una estrategia para desarrollar ventajas competitivas e impulsar el empleo y el crecimiento de largo plazo.

Los incentivos fiscales pueden ayudar a promover la inversión en la economía verde y a movilizar el financiamiento privado. Estos incentivos pueden dirigirse al consumo o a la producción de bienes y servicios. A modo de ejemplo, en India, algunos municipios establecieron una rebaja (en algunos casos del 6-10%) del impuesto sobre bienes inmuebles para los usuarios de calentadores solares de agua.¹²⁴ En otros casos, se utiliza la depreciación acelerada, otro tipo de reducción fiscal, para promover la producción de energía procedente de fuentes renovables. Con esta medida se permite al inversionista depreciar el valor de los activos fijos que cumplan con los requisitos a una velocidad mayor, reduciendo así la renta gravable del inversionista.

¹²³ *Collection of Statistical Information on Green Public Procurement in the EU: Report on Data Collection Results*, Pricewaterhouse Coopers, Significant and Ecofys, 2009, pp. 5-7.

¹²⁴ *Annual Report 2009-2010*, Ministerio indio de Nuevas Energías Renovables, 2010, pp. 5-17.

En México, los inversionistas en infraestructura amigable con el ambiente se han beneficiado de la depreciación acelerada desde 2005.¹²⁵ Las medidas de apoyo a los precios y la medición neta se han usadas con éxito para promover las tecnologías de energía renovable. El apoyo a los precios, generalmente en la forma de un subsidio o el control de precios, garantiza el precio de mercado de un determinado bien o servicio y proporciona la seguridad a largo plazo necesaria para los inversionistas privados. La forma más común y de mayor relevancia, como se subraya en las conclusiones principales, es el uso de tarifas de venta de excedente de energía para promover la diseminación y el desarrollo de tecnologías basadas en energía renovable.

Muchos gobiernos utilizan también la “medición neta” para incentivar la generación de energía renovable a pequeña escala. Según el sistema de medición neta, si la cantidad de energía que el equipo de energía renovable de un consumidor entrega a la red eléctrica nacional es mayor que la cantidad que toma de la misma red, el consumidor recibirá un crédito por dicha cantidad en futuras facturas de electricidad.

La medición neta es común en Estados Unidos, y también ha sido adoptada en México y Tailandia.¹²⁶ El gasto público debe tener límites temporales. Una vez que los subsidios han sido creados, puede ser difícil eliminarlos dado que los beneficiarios tienen un fuerte interés para asegurar su continuación. En general los gobiernos pueden intentar mantener los gastos al mínimo, a través del diseño de subsidios que consideran el control de costos. Por ejemplo, dependiendo del mecanismo de respaldo utilizado, se pueden incluir revisiones periódicas de los programas, con condiciones definidas para su ajuste, así como límites máximos para el gasto total y mecanismos claros para su vencimiento.¹²⁷

El análisis de los subsidios para la energía renovable realizado por la AIE sugiere que cuando los países desean estimular la inversión privada en un sector, es importante que el apoyo brindado sea estable y predecible, que ofrezca certidumbre a los inversionistas y que se retire gradualmente a efectos de motivar la innovación.¹²⁸

Limitación del gasto estatal en áreas perjudiciales para el capital natural. Muchos subsidios representan un elevado costo económico y ambiental para los países. Bajar artificialmente el precio de los bienes a través de subsidios fomenta la ineficiencia, el desperdicio y el uso excesivo, y tiene como resultado la escasez prematura de recursos valiosos no renovables o la degradación de recursos y

¹²⁵ *Accelerated Depreciation for Environmental Investment*, OCDE-AIE, 2010, p. 6.

¹²⁶ *Trade and Climate Change*, OMC-PNUMA, 2009, p. 115.

¹²⁷ Victor D, *The Politics of Fossil-Fuel Subsidies*, IISD y GSI, 2009, p. 27.

¹²⁸ *Deploying Renewables: Principles for Effective Policies*, OCDE-AIE, 2008, p. 2.

ecosistemas renovables. Así, se estima que los subsidios mundiales para la industria pesquera ascienden a 27.000 millones de dólares anuales,¹²⁹ de los cuales al menos el 60% han sido identificados como perjudiciales, y se consideran una de las principales causas de sobre-pesca. Se estima que el agotamiento de las reservas pesqueras causa pérdidas económicas del orden de los 50.000 millones de dólares por año, equivalente a más de la mitad del valor del comercio mundial de alimentos de origen marino.¹³⁰

Los subsidios disminuyen la rentabilidad de las inversiones verdes. Cuando los subsidios disminuyen artificialmente el costo o los riesgos de una actividad no sostenible, el mercado se hace desfavorable para la inversión en alternativas verdes. Se estima que los subsidios mundiales al consumo de combustibles fósiles ascendieron a 557.000 millones de dólares en 2008 y que los subsidios a la producción representaron 100.000 millones de dólares adicionales.¹³¹

Al reducir de forma artificial el costo del consumo de los combustibles fósiles, dichos subsidios disuaden a los consumidores y las empresas de adoptar medidas de eficiencia energética, las cuales serían rentables de no existir tales subsidios. Es un hecho reconocido a nivel general que estos subsidios representan un obstáculo significativo para el desarrollo de las tecnologías basadas en energía renovable.¹³² Se estima que la eliminación gradual de todos los subsidios al consumo y a la producción de combustibles fósiles para el año 2020 puede tener como resultado una reducción del 5,8% en la demanda mundial de energía primaria y un descenso del 6,9% en las emisiones de gases de efecto invernadero.¹³³

La reforma de los subsidios es posible si se realiza prestando especial atención a las comunidades más pobres. La eliminación de los subsidios presenta un desafío relacionado con los intereses creados para su continuación; sin embargo, existen numerosos ejemplos de países que han iniciado procesos de reforma (véase Cuadro 8). En algunas ocasiones, para justificar los subsidios se utiliza el argumento de que benefician a los hogares de menor ingreso, pero a menos que la ayuda vaya dirigida especialmente a este grupo objetivo, en la mayoría de los casos

¹²⁹ R Watson, *A Bottom-Up Re-estimation of Global Fisheries Subsidies*, Journal of Bioeconomics, 2010, pp. 201-220.

¹³⁰ *The Sunken Billions – The Economic Justification for Fisheries Reform*, Banco Mundial-FAO, 2009, p. 12.

¹³¹ *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G20 Initiative*, AIE, OPEP, OCDE y Banco Mundial, 2001, p. 4.

¹³² *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda*. PNUMA, 2008, p. 32.

¹³³ *Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G20 Initiative*, AIE, OPEP, OCDE y Banco Mundial, 2010, p. 4

el gasto fluye hacia los hogares de mayor ingreso.¹³⁴ Con todo, la reforma de los subsidios tendrá, en muchos casos, como resultado el aumento de los precios de los bienes subvencionados.

A pesar de que los grupos de menor ingreso normalmente solo se benefician de una pequeña parte de los subsidios, una buena parte de sus ingresos es invertida en la compra de artículos básicos, como son los alimentos, el agua y la electricidad, por lo cual se verán enormemente afectados si se retiran los subsidios con este fin.¹³⁵ Por ello sería necesario pensar en una estrategia de reforma gradual que incluya medidas de apoyo a corto plazo.

Esta estrategia de reforma podría incluir, entre otras cosas, subsidios al consumo dirigida específicamente a los hogares más pobres o el re-direccionamiento de los fondos hacia áreas de alta prioridad para el gasto público, como por ejemplo la salud y la educación.

Aplicación de impuestos e instrumentos basados en el mercado para promover las inversiones e innovaciones verdes. Los impuestos y los instrumentos basados en el mercado pueden ser medios eficientes para estimular las inversiones. Existen por distorsiones significativas en los precios que desincentivan inversiones verdes o bien contribuyen al fracaso de las iniciativas para ampliar las inversiones verdes.

En algunos sectores económicos, como por ejemplo el del transporte, externalidades negativas tales como la contaminación, el impacto sobre la salud o la pérdida de productividad, normalmente no quedan reflejados en los costos, reduciendo así el incentivo para pasar a bienes y servicios más sostenibles. La situación es similar en el caso de los residuos, ya que el costo total asociado con la entrega y disposición de los residuos en general, no queda reflejado en el precio de los productos o los servicios de disposición de los residuos. Una posible solución a este problema es incorporar el costo de estas externalidades en el precio de un bien o servicio, a través de un impuesto, recargo o gravamen correctivo o, en algunos

¹³⁴ *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda*, PNUMA, 2008, p. 17.

¹³⁵ *Fuel and Food Price Subsidies: Issues and Reform Options*, FMI, 2008, p. 25.

casos, utilizando otros instrumentos de mercado, como los sistemas de permisos comerciables (véase Cuadro 9).

Cuadro 8. Reforma de los subsidios a la energía: algunos ejemplos

Transferencias monetarias. Cuando Indonesia redujo los subsidios a la energía y aumentó los precios del combustible en octubre de 2005, el gobierno estableció un programa de duración de un año para transferir pagos trimestrales incondicionales de 30 dólares a 15 millones y medio de hogares pobres. Teniendo en cuenta su rápida implementación, se considera que el programa funcionó bien. Esta misma medida se adoptó también cuando los precios de los combustibles aumentaron en mayo de 2008, asignándose 1.520 millones de dólares para transferencias monetarias a los hogares de menor ingreso. El método indirecto de determinación de medios de subsistencia que se utilizó para identificar los hogares pobres cuando se reformaron los subsidios, se usó posteriormente en el diseño e implementación por parte del gobierno de un programa permanente de transferencias monetarias condicionales, el programa “Keluarga Harapan”, dirigido a mejorar la educación y la salud de las comunidades pobres. Los pagos se realizan a las mujeres que dirigen un hogar, a través de las oficinas de correo, con la condición de que cumplan con los requisitos para utilizar los servicios de salud y de educación. **Micro-financiación.** En Gabón, el impacto de la reforma de los subsidios fue contrarrestado utilizando los fondos liberados para ayudar a financiar programas de microcrédito dirigidos a las mujeres menos favorecidas de las áreas rurales. **Servicios básicos.** Cuando Ghana reformó los subsidios de los combustibles, se eliminaron las tasas para asistir a la escuela primaria y secundaria. Además, el gobierno dispuso fondos adicionales para programas de atención médica primaria dirigidos a las áreas más pobres (FMI, 2008).

Fuente: *Idem*.

A menudo los impuestos proporcionan un incentivo claro para reducir las emisiones, hacer un uso eficiente de los recursos naturales y estimular la innovación.

Los impuestos ambientales pueden ser clasificados en dos grandes categorías: los relacionados a “quien contamina, paga”, aquellos dirigidos a los productores o consumidores responsables de generar la contaminación; y, los relacionados con “el usuario paga”, enfocados a cobrar por la extracción o uso de recursos naturales. Singapur, por ejemplo, fue el primer país del mundo en introducir un régimen de cobro por uso de carreteras en los años 80 y ahora está a la vanguardia en la utilización de herramientas relacionadas con precios para dar respuesta a los problemas de los residuos y del agua. Se ha observado además que poner un precio a la contaminación estimula la innovación y el uso de nuevas tecnologías, pues las empresas buscan alternativas más limpias. En Suecia, la introducción de un impuesto a las emisiones de NOx tuvo como resultado un aumento significativo en la adopción de las tecnologías existentes para la reducción de la contaminación;

el porcentaje de empresas que adoptó estas tecnologías subió del 7 al 62% luego de un año de la aprobación del impuesto.¹³⁶

Los impuestos ambientales ofrecen oportunidades accesibles a todos los países. Muchos países en desarrollo se están concentrando cada vez más en aplicar impuestos a la extracción de los recursos naturales, incluyendo cargos sobre los recursos forestales, tarifas para las licencias de pesca e impuestos para la extracción de recursos minerales y petróleo. Desde los años 70 y 80, se han utilizado con éxito por todo el mundo diferentes clases de impuestos relacionados con el ambiente, incluyendo China, Filipinas, Malasia, Tanzania y Tailandia.¹³⁷

Los instrumentos basados en el mercado, como por ejemplo los permisos comerciables, son herramientas adecuadas para solucionar la “invisibilidad económica de la naturaleza” que cada vez se utilizan más para afrontar diferentes problemas de carácter ambiental.

Cuadro 9. Los impuestos ambientales: un doble beneficio para el empleo y el medio ambiente

Los eco-impuestos tienen como fin poner un precio a la contaminación y al uso de recursos naturales escasos y estimular la creación de puestos de trabajo, mediante la reducción del costo de la mano de obra en lo que se refiere a impuestos y aportaciones a la seguridad social. Un estudio de la OIT analizó el impacto de un eco-impuesto en el mercado laboral mundial. El estudio concluyó que la imposición de un precio a las emisiones de carbono y la utilización de lo recaudado para bajar los costos de la mano de obra mediante la reducción de las aportaciones a la seguridad social, crearía 14,3 millones de puestos de trabajo nuevos en un período de cinco años, lo que equivale a un aumento del 0,5% del empleo a nivel mundial.¹⁴⁵ En 1999, el gobierno de Alemania aumentó los impuestos de los combustibles para motores, la electricidad, el petróleo y el gas con pequeños pasos previsibles hasta 2003. La recaudación se usó directamente para disminuir los costos de mano de obra sin afectar los salarios, mediante una reducción de la aportación de la institución social al fondo de pensiones. Un estudio realizado por el Instituto Alemán de Investigación Económica concluyó que si no se hubiera implementado este pequeño eco-impuesto, la aportación al fondo de pensiones sería un 1,7% mayor. Se estima que gracias a la reducción de los costos de la mano de obra no asociados al salario, se creó el equivalente a 250.000 empleos de tiempo completo y que las emisiones de CO₂ en 2010 descendieron un 3%.

Fuente: *Informe sobre el Trabajo en el Mundo 2009: Crisis Mundial del Empleo y Perspectivas*, OIT, 2009, p. 5.

A diferencia de los impuestos, que fijan un precio a la contaminación y luego permiten que el mercado determine el límite máximo de contaminación, los sistemas de permisos comerciables, incluyendo los sistemas “cap-and-trade”,

¹³⁶ *Taxation, Innovation and the Environment: Executive Summary*, OCDE, 2010, p. 6.

¹³⁷ R. Bluffstone, *Environmental Taxes in Developing and Transition Economies*, Public Finance and Management, 2003, pp. 11-14.

establecen primero el límite máximo de contaminación permitida y después dejan que sea el mercado el que determine libremente el precio.

El Protocolo de Kioto, por ejemplo, permite a los países negociar créditos para reducir las emisiones. En total, en 2009 se negociaron 8.700 millones de toneladas de carbono por un valor de 144.000 millones de dólares.¹³⁸ Los mercados que establecen “pagos” por servicios ambientales pueden influir en las decisiones del uso de la tierra, permitiendo así a los propietarios de tierras conseguir una mejor valoración de estos servicios ambientales.

Se estima que actualmente se invierten cientos de millones de dólares en esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA), como el secuestro de carbono, la protección de las cuencas hidrográficas, los beneficios de la biodiversidad y la belleza paisajística, abarcando desde iniciativas a nivel local o nacional hasta inclusive programas a nivel mundial.¹³⁹ A medida que se comprende mejor la contribución de la deforestación y la degradación de los bosques en las emisiones de gases de efecto invernadero, la posibilidad de crear un esquema PSA internacional con relación a los bosques y el carbono se ha convertido en uno de los principales objetivos de las negociaciones internacionales en torno al clima. Este programa para la Reducción de las Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de bosques (REDD, por su siglas en inglés), y más recientemente “REDD+”, al agregarse la preservación y la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas de carbono forestal a la lista de actividades elegibles, constituye un esquema de PSA de varios niveles con transferencias de financiación entre los países industrializados y los países en desarrollo a cambio de reducciones en las emisiones, así como las consecuentes transferencias por parte del gobierno central a favor de los propietarios de los bosques y las comunidades.¹⁴⁰

En la sección siguiente se analiza la expansión de esta opción de financiación. Inversión en el desarrollo de capacidades, formación y educación. La capacidad para aprovechar las oportunidades que ofrece la economía verde y desarrollar políticas de apoyo varía de un país a otro. Las circunstancias de cada país a menudo influyen en la preparación y en la capacidad de recuperación de la economía y la población para enfrentarse al cambio. El cambio hacia una economía verde podría requerir una mayor capacidad a nivel gubernamental para analizar desafíos, identificar oportunidades, priorizar intervenciones, movilizar recursos, desarrollar políticas y evaluar los progresos.

¹³⁸ *State and Trends of the Carbon Market 2010*, Banco Mundial, 2010, p. 1.

¹³⁹ *Global Green New Deal: Policy Brief*, PNUMA, 2009, p. 24.

¹⁴⁰ REDD+. En: <http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013)

Así por ejemplo, si bien algunos países en desarrollo utilizan con éxito diferentes impuestos ambientales, la aplicación y administración de estos impuestos puede presentar ciertos obstáculos, y puede requerir el desarrollo de una mayor capacidad administrativa. Para mantener el impulso de la transformación hacia una economía verde, los gobiernos también deben ser capaces de medir el progreso logrado, lo cual incluye la capacidad de desarrollar indicadores, recolectar datos y analizar e interpretar los resultados que sirvan de orientación en la formulación de políticas.

Se necesitan programas de formación y desarrollo de habilidades para preparar a la fuerza de trabajo para la transición hacia una economía verde. Por definición, el cambio a una economía verde implica cierto grado de reestructuración económica, lo que puede requerir la adopción de medidas para asegurar una transición justa para los trabajadores afectados. En algunos sectores se necesitará apoyo para derivarles a nuevos puestos de trabajo. En el sector de la industria pesquera, por ejemplo, podría ser necesario capacitar a los pescadores para que se dediquen a medios de vida alternativos, incluyendo la participación en la recuperación de las poblaciones de peces. También puede ser necesario invertir en la recapacitación profesional de la fuerza de trabajo. En Alemania, por ejemplo, la industria de las energías renovables está experimentando una escasez de trabajadores calificados. En realidad, casi todos los subsectores de la energía requieren trabajadores calificados, siendo más pronunciada esta escasez en el sector hídrico, del biogás y la biomasa. Se registra también una escasez aguda de trabajadores para las industrias de la producción de tecnologías para energías renovables; en particular ingenieros, personal operativo y de mantenimiento y supervisores de obra.

Las organizaciones intergubernamentales, las instituciones financieras internacionales, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y la comunidad internacional en su totalidad pueden tener un papel fundamental en la provisión de asistencia técnica y financiera en los países en desarrollo. Para favorecer una transición fluida hacia una economía verde será necesario un esfuerzo internacional sostenido por parte de diferentes actores. En este sentido, es posible que los niveles actuales de asistencia internacional para el desarrollo sean insuficientes y que estos deban ser reevaluados a la luz de la magnitud de la transformación que se desea llevar a cabo. Por su parte, las Naciones Unidas y sus asociados tendrán que coordinarse en torno a su larga trayectoria de apoyo a las actividades nacionales de desarrollo de capacidades y formación y utilizar estos conocimientos para apoyar los esfuerzos nacionales para la transición hacia una economía verde.

La cooperación sur-sur será importante: las experiencias y los éxitos alcanzados por muchos de los países en desarrollo en conseguir una economía verde pueden aportar aliento, ideas y medios de gran valor para que otros países en desarrollo

sean capaces de responder a problemas similares, especialmente a la luz de los significativos beneficios y el liderazgo que han demostrado en la práctica.¹⁴¹ De esta forma, la cooperación sur-sur puede promover el intercambio de información, conocimientos y tecnología a un costo reducido. A un nivel más amplio, a medida que los países avanzan hacia una economía verde, el intercambio formal e informal de experiencias y de lecciones aprendidas a nivel mundial puede ser una forma valiosa de desarrollar capacidades.

Fortalecimiento de la gobernanza internacional. Los acuerdos ambientales internacionales pueden facilitar y estimular la transición hacia una economía verde. Los Acuerdos Multilaterales Ambientales (AMA) que establecen los marcos legales e institucionales para abordar los desafíos ambientales a nivel mundial pueden tener un papel significativo en la promoción de la actividad económica verde. El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, considerado uno de los AMA de mayor éxito, es uno de estos ejemplos. El protocolo tuvo como resultado la creación de toda una industria dirigida a la sustitución y la eliminación de las sustancias que agotan la capa de ozono. Sin lugar a dudas, el acuerdo multilateral con mayor potencial para influir en la transición a una economía verde es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

El Protocolo de Kioto de la CMNUCC ya ha fomentado el crecimiento en diferentes sectores económicos, como la generación de energías renovables y las tecnologías para el uso eficiente de la energía, para hacer frente a las emisiones de gases de efecto invernadero. A nivel mundial, la renovación de un acuerdo post- Kioto para el carbono será el factor clave en la determinación de la velocidad y la magnitud de la transición hacia una economía verde.

La participación activa de los gobiernos en los procesos internacionales puede promover la coherencia y la colaboración en la transición a una economía verde. El compromiso y la acción por parte de los gobiernos, las empresas, las organizaciones internacionales y otros grupos de interés en los próximos dos años determinarán si la cumbre proporciona el estímulo y la dirección necesarios para llevar adelante la transición.

Como preparación para acelerar las iniciativas de economía verde a nivel nacional, el Grupo de Gestión Ambiental de las Naciones Unidas está coordinando con 32 organizaciones internacionales, el desarrollo de una evaluación interinstitucional sobre cómo los conocimientos de las diferentes agencias, fondos y programas de

¹⁴¹ *Green Economy Success Stories from Developing Countries*, PNUMA, 2010, p. 6.

las Naciones Unidas pueden contribuir directamente a apoyar a los países en su transición hacia una economía verde y baja en carbono.¹⁴²

El sistema comercial internacional puede influir significativamente en la actividad económica verde, permitiendo u obstruyendo el flujo de bienes, tecnologías e inversiones verdes. Si se fijan precios adecuados para los recursos ambientales a nivel nacional, el sistema comercial internacional permitirá a los países de aprovechar de forma sostenible su ventaja comparativa con relación a los recursos naturales, de forma que tanto el país exportador como el importador se vean beneficiados. Por ejemplo, las regiones donde el agua es escasa pueden reducir la presión sobre las reservas locales importando productos que requieren mucha agua de regiones donde el agua es abundante. Como se señaló anteriormente, las medidas relativas al comercio, como por ejemplo las normas, también pueden desempeñar un papel importante en incentivar el crecimiento de una serie de sectores en una economía verde.

Sin embargo, estas medidas también podrían ser percibidas por los países como un desafío para el acceso a los mercados o una forma de proteccionismo comercial. Por lo tanto, es esencial que los países combinen y equilibren la protección del medio ambiente con la garantía del acceso a los mercados.

Los resultados favorables que se obtengan de estas negociaciones contribuirán a la transición hacia una economía verde. Este es el caso de las negociaciones actuales centradas en la eliminación de los subsidios a la industria pesquera, una medida que, en muchos casos, tiene como resultado directo la sobre-pesca. Otra de las negociaciones que se están desarrollando actualmente y que representa una oportunidad para la economía verde se relaciona con la reducción de las barreras arancelarias y no arancelarias para los productos y servicios ambientales.

Un estudio del Banco Mundial concluyó que la liberalización del comercio podría tener como resultado un aumento de entre el 7 y el 13% del volumen del comercio de estos productos.¹⁴³ Por último, se espera que las continuas negociaciones para liberalizar el comercio en el sector agrícola tengan como resultado una reducción de los subsidios agrícolas en algunos países desarrollados, lo cual estimularía una producción agrícola más eficiente y sostenible en los países en desarrollo. Es esencial, sin embargo, que los países en desarrollo reciban apoyo para desarrollar sus capacidades y poder beneficiarse de forma integral de las ventajas potenciales

¹⁴² *Terms of Reference for the Issue Management Group on a Green Economy*, Environment Management Group, 2010, p. 6.

¹⁴³ *Warming Up to Trade: Harnessing International Trade to Support Climate Change Objectives*, Banco Mundial, 2007, pp. 69- 94.

de la liberalización del comercio, en particular en el contexto de la transición a una economía verde.

Aunque la magnitud de la financiación que se requiere para una transición a una economía verde es sustancial, es posible movilizarla mediante políticas públicas inteligentes y mecanismos de financiación innovadores. El rápido crecimiento de los mercados de capitales, la creciente orientación verde de estos mercados, la evolución de instrumentos en los mercados emergentes como las finanzas y microfinanzas del carbono y los fondos de estímulo verde establecidos para dar respuesta a la recesión económica de los últimos años, están abriendo espacios para una financiación a gran escala dirigida a una transformación económica verde mundial. Estos flujos, sin embargo, siguen siendo todavía pequeños en comparación con los volúmenes totales, por lo que será necesario ampliarlos de forma urgente para que la transición hacia una economía verde sea factible a corto plazo.

Para transformar la economía serán necesarios grupos de capitales concentrados, como los controlados por los inversionistas de largo plazo, tales como las instituciones financieras públicas, los bancos de desarrollo, los fondos soberanos y algunos fondos de pensiones y de seguros, cuyos pasivos no son exigibles a corto plazo. Esta última sección del informe analiza los mecanismos más prometedores para movilizar la financiación con el objetivo de impulsar la transición a una economía verde en las próximas décadas.

Aun cuando no existe ninguna estimación completa de los fondos que son necesarios para transformar el conjunto de la economía mundial en una economía verde, la cifra en cuestión no deja de ser significativa. Las estimaciones existentes se concentran en lo que es necesario para lograr los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂, como es el caso del escenario “Blue Map” de la AIE, que plantea reducir a la mitad las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía para el año 2050.¹⁴⁴

Este escenario requiere inversiones por valor de 46 billones de dólares más que en el escenario de base, es decir, aproximadamente 750.000 millones de dólares anuales de 2010 a 2030 y 1,6 billones de dólares anuales de 2030 a 2050. El Foro Económico Mundial y Bloomberg New Energy Finance, por otro lado, calculan que la inversión en energía limpia debe ascender a 500.000 millones de dólares anuales para el año 2020 para lograr limitar el calentamiento global a menos de 2°C, en tanto que el banco HSBC estima que la transición a un mercado de energía bajo en carbono requerirá una inversión de 10 billones de dólares entre 2010 y 2020. Estas

¹⁴⁴ *Energy Technology Perspectives 2010: Scenarios & Strategies to 2050*, PNUMA, AIE, 2010.

cifras indicativas corresponden, en promedio, a los escenarios modelados para el Informe sobre Economía Verde.

Una evaluación realizada por el equipo de Economía Verde del PNUMA, basada en los requisitos de inversión sectorial que son clave para lograr tanto el escenario Blue Map de la AIE como los ODM, concluyó que la inversión necesaria se situaría entre 1,05 y 2,59 billones de dólares anuales en su etapa inicial (véase Anexo I). En promedio, estas inversiones adicionales ascendieron al 2% del PIB mundial cada año durante el periodo 2010-2050, en diferentes sectores, con el objetivo de desarrollar capacidades, adoptar nuevas tecnologías y técnicas de gestión y ampliar la infraestructura verde. Para los sectores analizados, la estimación correspondiente al rango más bajo de inversión anual (2011-2050) asciende a 1,3 billones de dólares anuales, la cual irá creciendo a medida que aumente el PIB mundial. Esta inversión adicional, aun siendo significativa, es de un orden de magnitud inferior a la formación de capital bruto a nivel mundial, la cual ascendió al 22% del PIB mundial en 2009.¹⁴⁵

El sector de la inversión y los servicios financieros controlan billones de dólares, estando por lo tanto en condición de proporcionar la mayor parte de la financiación necesaria para la transición a una economía verde. Los inversionistas institucionales de largo plazo, entre ellos, los fondos de pensiones y las compañías de seguros, son cada vez más conscientes del potencial de minimizar los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por su sigla en inglés). Para ello, han creado “portafolios verdes” (véase Cuadro 10): decisión que puede ser respaldada mediante la definición de un marco regulatorio que aliente la inversión de largo plazo y la presentación de informes integrados y sostenibles sobre los avances en la aplicación de los criterios ambientales, sociales y de gobernanza.¹⁵⁹ De la misma forma, la banca comercial y minorista, tiene cada vez más en cuenta las cuestiones ambientales, sociales y de gobernanza en sus políticas de préstamos y en el diseño de productos financieros “verdes”. En el subsector de las energías renovables, por ejemplo, se invirtieron aproximadamente 627.000 millones de dólares de capital privado entre 2007 y mediados de 2010. Este mercado triplicó su inversión, pasando de 46.000 millones de dólares en 2004 a 173.000 millones en 2008.¹⁴⁶

Sin embargo, la financiación pública es fundamental para dar el impulso inicial a la transformación en una economía verde. La importancia del papel de la financiación pública para apoyar una economía verde quedó demostrada por los componentes

¹⁴⁵ *Indicadores del Desarrollo Mundial*, Banco Mundial, 2010, p. 256.

¹⁴⁶ *Global Trends in Sustainable Energy Investment 2010: Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency*, PNUMA, Bloomberg New Energy Finance, 2010, p. 5.

ambientales de los numerosos paquetes de incentivos fiscales puestos en marcha por los países del G20 en respuesta a la crisis financiera y económica que estalló en 2008.¹⁶³ De los 3,3 billones de dólares que se estima fueron empleados en fondos de incentivos, casi el 16%, o 522.000 millones de dólares se asignaron inicialmente a inversiones verdes.¹⁴⁷ Estas inversiones no se limitan a dar respuestas a corto plazo a la crisis financiera y económica, por lo que se está pensando en nuevas ideas para asegurar una transición durable después de la recuperación.

Cuadro 10. Un ejemplo de inversión de largo plazo: el fondo global de pensiones noruego

El fondo global de pensiones noruego es uno de los fondos soberano de inversión más grandes del mundo, con intereses en aproximadamente 8.400 empresas en todo el mundo. En su gran mayoría, el fondo de pensiones se invierte de forma pasiva y posee un accionariado promedio del 1% en cada empresa en la que invierte. Como propietario universal, el fondo trata de garantizar que se tengan en cuenta las cuestiones ambientales, sociales y de buena gobernanza corporativa. La responsabilidad fiduciaria del fondo de pensiones incluye salvaguardar valores éticos universales. En el área de asuntos ambientales, incluyendo la mitigación y la adaptación al cambio climático, el Ministerio de Finanzas noruego ha establecido un nuevo programa de inversiones para el fondo que se concentra en oportunidades de inversión ambientales, entre ellas: la energía amigable con el clima, la mejora de la eficiencia energética, la captura y almacenamiento de carbono, la tecnología relacionada con el agua, la gestión de residuos y de la contaminación.¹⁶¹ Estas inversiones tendrán un claro objetivo financiero. A finales de 2009, se habían invertido más de 7 mil millones de coronas noruegas como parte de este programa, mucho más de lo que se había previsto en un primer momento.

Fuente: *The National Budget for 2011, Ministerio de Finanzas noruego*. En: http://www.regjeringen.no/upload/FIN/brosjyre/2010/spu/english_2010/index.html (Pág. Consultada el 30 de septiembre de 2013).

Así por ejemplo, durante el doceavo período del plan quinquenal que comenzó en 2011, el gobierno chino invirtió 468.000 millones de dólares en sectores verdes en comparación a los 211.000 millones de dólares empleados en los últimos cinco años. Esta inversión verde se concentrará en tres áreas: el reciclaje y la reutilización del agua, tecnologías limpias y energías renovables. Con esta inversión pública, se espera que la industria china de protección del ambiente siga creciendo a un promedio de entre un 15 y 20% por año y que la producción industrial alcance los 743.000 millones de dólares durante el nuevo período quinquenal, en comparación a los 166.000 millones de dólares de 2010. Se estima que el efecto

¹⁴⁷ Edward Barbier, *Green Stimulus, Green Recovery and Global Imbalances*, World Economics, 2010, pp. 149-175.

multiplicador de este sector emergente será entre 8 y 10 veces mayor que en otros sectores industriales.¹⁴⁸

En los países donde la financiación pública que proviene de la recaudación de impuestos y de la capacidad del gobierno para obtener préstamos en los mercados de capital está limitada, se puede recurrir a la reforma de los subsidios y de las políticas fiscales, con el propósito de abrir espacios fiscales a las inversiones verdes. Los subsidios en las áreas de la energía, el agua, la industria pesquera y la agricultura, por ejemplo, reducen los precios y alientan el uso excesivo del capital natural. Al mismo tiempo, suponen una carga recurrente para el presupuesto público. La eliminación gradual de estas subvenciones y la introducción de impuestos al consumo de energía y recursos naturales puede mejorar la eficiencia y, al mismo tiempo, fortalecer la financiación pública y liberar recursos para las inversiones verdes. La eliminación de los subsidios solamente en estos cuatro sectores, por ejemplo, sería suficiente para ahorrar entre 1 y 2% del PIB mundial cada año.

A nivel mundial, es necesaria la creación de mecanismos de financiación verde a gran escala. En la Cumbre del Clima celebrada en Cancún en diciembre de 2010, se definió el proceso para la creación de un Fondo Verde para el Clima. Se trata de un primer paso hacia el diseño de un mecanismo internacional que financie la transición a una economía verde, baja en carbono. En esta cumbre se decidió también la provisión de una financiación inicial rápida equivalente a 30.000 millones de dólares por parte de los países desarrollados a los países en desarrollo para acciones relacionadas con el clima hasta 2012 y se definió un plan para recabar de forma conjunta 100.000 millones de dólares anuales hasta el año 2020.¹⁴⁹

Estos recursos se necesitan de forma urgente, pudiendo constituir el núcleo de un futuro fondo internacional para respaldar la transición a una economía verde en los países de menor renta. Los países, por su parte, deben comenzar por cumplir sus promesas. Serán necesarios mecanismos de financiación adicionales para mantener el capital natural mundial.

Además de la financiación relacionada con el cambio climático, el Programa REDD de las Naciones Unidas – una iniciativa lanzada en septiembre de 2008 por la FAO, el PNUD y el PNUMA para apoyar los esfuerzos nacionales de reducir la deforestación y la degradación de los bosques y mejorar las reservas de carbono forestal puede constituir, junto a otros mecanismos de REDD+, un importante

¹⁴⁸ *Informe Anual 2009. Beijing*, China Development Bank Corporation, 2010, p. 55.

¹⁴⁹ Comunicado de prensa, CMNUCC, 12 de diciembre de 2010 En: http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/pr_20101211_cop16_closing.pdf; World Bank Green Bonds (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

vehículo para incentivar la transición a una economía verde. Los compromisos de los donantes con REDD+, incluyendo el Programa REDD de las Naciones Unidas, la Alianza REDD+, el Fondo para reducir las emisiones de carbono mediante la protección de los bosques, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Programa de Inversión Forestal, entre otros, ascienden actualmente a 5.000 millones de dólares hasta 2012.¹⁵⁰

Como parte de los programas piloto existentes para REDD+, existe una creciente evidencia de que un “pago por servicios ambientales” como este promete más, no solo para una mejor regulación del clima y la conservación de la biodiversidad, sino también para aumentar de forma significativa los recursos de las comunidades que administran a nivel del paisaje. El FMAM es otro vehículo de financiación importante para la economía verde que debe ser ampliado y consolidado.

Además de estos mecanismos, las instituciones financieras para el desarrollo a nivel nacional e internacional tendrán un papel fundamental en la promoción de la economía verde. Entre estas instituciones se incluyen: bancos multilaterales de desarrollo como el Banco Mundial y los bancos regionales/subregionales de desarrollo, agencias bilaterales de asistencia al desarrollo como el KfW en Alemania y Caisse des Dépôts y AFD en Francia, y los bancos nacionales de desarrollo como el BNDES en Brasil, DBSA en Sudáfrica y CDB en China. En 2009, las instituciones financieras multilaterales para el desarrollo se comprometieron a proporcionar 168.000 millones en asistencia para el desarrollo, mientras que los bancos nacionales de desarrollo y las agencias bilaterales proporcionaron más de 350.000 millones de dólares en 2008.¹⁵¹

Estas instituciones pueden fortalecer aún más su papel a la hora de apoyar la transformación a una economía verde. Estas instituciones podrían, por ejemplo, adoptar la meta de apoyar el desarrollo de una economía verde y asociarla a objetivos específicos, como la reducción de emisiones de CO₂, el acceso al agua y al saneamiento, la promoción de la biodiversidad y el alivio a la pobreza. También podrían medir la contribución neta de sus actividades al cambio climático, a la pérdida de la biodiversidad y a la economía verde en general. Pueden formular políticas para mejorar la “eficiencia verde” de su cartera, examinando por ejemplo la “huella” ecológica y de carbono de sus inversiones. Además, estas instituciones pueden también influir en la naturaleza de las inversiones y de la financiación pública, a través de acuerdos de préstamo y “due diligence” en sus procedimientos

¹⁵⁰ COP 16. En: http://www.un-redd.org/NewsCentre/COP16_Press_Release_en/tabid/6595/Default.aspx (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

¹⁵¹ Cifras sobre la financiación multilateral se basan en Indicadores del Desarrollo Mundial 2010, Banco Mundial. En: <http://www.afd.fr/jahia/Jahia/site/afd/lang/en/pid/11118> (Pág. consultada el 30 de septiembre de 2013).

de crédito. Asimismo pueden definir conjuntamente protocolos para “due diligence” verde y estándares y metas para los sectores en los cuales pueden ejercer más influencia como las finanzas municipales, el transporte y la energía. Los bancos locales de desarrollo también pueden tener un papel importante en la creación e intercambio de nuevas formas de actuación verde por parte de las municipalidades, así como en el enverdecimiento del sector de vivienda.

Finalmente, mercados de capital estables y con una fuerte capacidad de recuperación, que cuentan con el respaldo de procesos productivos de inversión e intermediación financiera, tendrán también un papel fundamental en la provisión del capital necesario para alcanzar una economía verde. Es evidente que será necesario adoptar cambios significativos en la filosofía, cultura, estrategia y enfoque de las actividades principales del sistema financiero (banca, inversión y seguros), sobre todo con relación a la tendencia dominante de programación a corto plazo, para emprender una reasignación del capital y de la financiación y, de esa forma, acelerar el desarrollo de una economía verde.

Al mismo tiempo, los aspectos fundamentales de los sistemas de contabilidad internacionales y de las disciplinas de los mercados de capital, así como nuestra comprensión de la responsabilidad fiduciaria implícita en la formulación de políticas y en la toma de decisiones sobre la inversión, deberán evolucionar para integrar completamente una variedad más amplia de cuestiones ambientales, sociales y de gobernanza de la que se tiene en cuenta en la actualidad. Sin estos cambios, las señales en los precios y en los incentivos como respaldo a la transición a una economía verde seguirán siendo insuficientes.

La transición a una economía verde tiene el potencial de lograr el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza a un nivel y a una velocidad que nunca se vieron antes. Este potencial proviene fundamentalmente de un cambio en el panorama mundial: nuestro mundo y los riesgos a los que nos enfrentamos han cambiado de forma sustancial y requieren un nuevo planteamiento general para abordar aspectos esenciales de la economía.

Como se argumenta en este informe, es necesaria una reasignación de las inversiones públicas y privadas, incentivada a través de reformas adecuadas de las políticas y la creación de condiciones favorables, para desarrollar y mejorar el capital natural, por ejemplo, los bosques, el agua, el suelo y las poblaciones de peces, que son particularmente importantes para los sectores rurales más desfavorecidos. Estas inversiones “verdes” también favorecerán a nuevos sectores y tecnologías que serán las fuentes principales de desarrollo y crecimiento económico del futuro: las tecnologías basadas en energía renovable, las edificaciones y los equipos eficientes en el uso de los recursos y la energía, los

sistemas de transporte público bajo en carbono, la infraestructura para vehículos eficientes en el consumo de combustible y basados en energía limpia, e instalaciones para la gestión y el reciclaje de residuos.

Se requieren inversiones complementarias en capital humano, incluyendo conocimientos, habilidades técnicas y de gestión relacionadas con prácticas verdes, para asegurar una transición fluida a un camino hacia un desarrollo más sostenible.

Una economía verde promovería el crecimiento, la generación de ingresos y la creación de puestos de trabajo y que la alegada “disyuntiva” entre el progreso económico y la sostenibilidad ambiental es un mito, en particular si la riqueza se mide teniendo en cuenta los bienes naturales y no solamente el rendimiento producido. Los resultados de este informe indican que aunque a corto plazo el crecimiento económico en un escenario “verde” pueda ser menor que en la situación del modelo actual, en el largo plazo (a partir de 2020) el cambio a una economía verde tendría un mejor rendimiento, tanto si se mide en términos tradicionales como de acuerdo a mediciones más holísticas.

Un grupo de sectores importantes, como la agricultura, la construcción, la silvicultura y el transporte, una economía verde proporcionaría más puestos de trabajo a corto, mediano y largo plazo de lo que viene sucediendo tradicionalmente. En los sectores en los cuales el capital ha sido gravemente reducido, como en la industria pesquera, una mayor conciencia ambiental llevará a una pérdida de ingresos y puestos de trabajo a corto y mediano plazo para recuperar las reservas naturales, pero esto evitará la pérdida permanente de ingresos y puestos de trabajo en estos mismos sectores. En estos casos será necesario adoptar medidas transitorias para proteger a los trabajadores de los impactos negativos sobre sus medios de subsistencia.

A pesar de que la mayor parte de las inversiones necesarias para la transformación a una economía verde se obtendrá del sector privado, las políticas estatales también tendrán un papel fundamental en la corrección de las distorsiones provocadas por los subsidios perjudiciales y los costos externalizados. La inversión pública, por su parte, será necesaria para iniciar una transición efectiva hacia una economía verde.

Aunque el capital privado es considerablemente mayor que los recursos financieros disponibles en el sector público, muchos países en desarrollo tendrán un acceso limitado a éste. Una buena parte de los fondos necesarios para las inversiones verdes a gran escala en las etapas iniciales de la transición hacia una economía verde deben provenir de mecanismos de financiación nuevos e innovadores. En este sentido, el nuevo Fondo Verde para el Clima y los mecanismos de financiación

incipientes de REDD+ ofrecen perspectivas favorables para lograr la financiación de la magnitud necesaria para una transición efectiva a una economía verde.

En los casos en que las condiciones presupuestarias nacionales sean limitadas, los bancos multilaterales de desarrollo están en una posición ideal para ofrecer asistencia financiera y permitir que estos países participen en el camino del desarrollo verde.

En resumen, una economía verde valora e invierte en el capital natural. Los servicios de los ecosistemas se preservan de forma más adecuada, lo cual produce como resultado la mejora en los programas de protección social y en los ingresos de los hogares de las comunidades rurales menos favorecidas.

Las prácticas agrícolas amigables con el ambiente mejoran significativamente el rendimiento para los agricultores cuyo sustento depende de la agricultura. Además, la mejora en el acceso al agua potable y al saneamiento, así como las innovaciones en fuentes de energía fuera de la red eléctrica (energía solar, quemadores de biomasa, etc.), se añaden al conjunto de estrategias para una economía verde que pueden ayudar a erradicar la pobreza.

3.2. Exigencias del Sistema Internacional de la Teoría de Sistemas para la creación de proyectos y fondos.

Con la Teoría de Sistemas y la explicación del funcionamiento de una economía verde, queda claro que para la propuesta expuesta en esta investigación es la que mejor explica la relación que puede haber entre el Proyecto Verde que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático. Con la ciencia de los sistemas comprende la posibilidad de abarcar los sistemas como todos y totalidades, por lo que deben de ser explorados y explicados con los bases propias de cada una de las ciencias, aunque para comprender la totalidad se ha determinado que no sólo se requiere el conocimiento de los elementos aislados, sino incluso las relaciones particulares y globales que nos llevan al descubrimiento de la unión en este caso del Proyecto Verde que se quiere crear con la comunidad indígena rarámuri; al tener una relación estrecha el Proyecto Verde puede mejorar la visión u objetivos de del Gobierno Federal para que sean conscientes de los gases invernadero y las necesidades de esta comunidad, proponiendo y promoviendo una economía verde y desarrollo sustentable.

En cuanto a la tecnología de los sistemas, según Bertalanffy, sugiere que la tecnología y la sociedad contemporánea han adquirido tal complejidad que los medios de ordenamiento no son suficientes, como pueden ser la ONU, el Gobierno Federal, las mismas secretarías del gobierno e incluso el Protocolo de Kyoto. Ante

tal naturaleza compleja, se requiere una percepción holista que permita el control científico de un gran número de variables, y solo se puede lograr con auxilio de la cibernética, no solo en cuestión de información, programas y velocidad de éstas, al ser un mundo globalizado se requiere que todos sus integrantes estén al tanto de lo que ocurre en el mundo, con las organizaciones e incluso en el Gobierno Federal, así aparte de tener una mayor cooperación e interdependencia entre los estados y comunidades indígenas, se mejorará gradualmente la relación con éstos.

Parte de una visión filosófica está el estudio de valores cuyo objetivo es conciliar en una realidad última, la realidad como una jerarquía de totalidades organizadas y la imagen que el humano tenga de ella, en este caso, el Proyecto Verde a crear será manejado por el Gobierno Federal para tener un mayor respaldo en el ámbito jurídico y en caso de conflicto o problemas en la comunidad, sean en menor grado las consecuencias, y en caso de aportaciones monetarias o creación de empleos para mayores recursos, no haya caso de corrupción.

Un modelo de la Teoría de Sistemas que explica mejor el problema del cambio climático en México y la creación de un Proyecto Verde es el Sistema Bipolar Flexible, en éste hay dos actores principales que encabezan los bloques de actores nacionales, pudiendo estar también incorporados actores supranacionales, que son el Proyecto Verde, el Gobierno Federal y la comunidad rarámuri. Cada uno de los bloques puede poseer distinto sistema de organización interna y la pertenencia de los actores a uno de ellos es irreversible.

El Proyecto Verde que se plantea en la presente tesis requiere de una cultura política, es decir el conjunto de percepciones, conocimientos, sentimientos y valores que tienen los ciudadanos sobre el sistema político. Que no sea un proceso unilateral, ni estático, ya que es un sistema complejo en donde intervienen los ciudadanos, las instituciones sociales y el sistema cultural con una avanzada organización social. La construcción social requiere las instituciones de los tres niveles de gobierno, partidos políticos, organizaciones sociales nacionales e internacionales, grupos económicos, distintas fracciones de la clase política, instituciones religiosas, costumbres, tradiciones, medios de comunicación y ciudadanos organizados.

Este Proyecto Verde tiene como objeto analizar el problema del cambio climático como problema de seguridad humana con el propósito de generar propuestas para erradicar las consecuencias que provoca el efecto del calentamiento global en la comunidad indígena rarámuri, así como sugerir mejora en la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de éste acerca del tema, que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas,

ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades.

Si se realiza este Proyecto Verde en la comunidad rarámuri planteando el problema del cambio climático como problema de seguridad humana, y sus posibles consecuencias, se podrán reconocer las necesidades que exigen las comunidades indígenas ante el cambio climático y así se desarrollen propuestas con el fin de contrarrestar las consecuencias de las actividades humanas que han contribuido al cambio climático. La creación de un Proyecto Verde a largo plazo apoyará a la comunidad rarámuri ante amenazas económicas, ambientales, alimentarias, de salud y comunitarias; así se invertiría en la implementación de energías limpias y desarrollo sustentable sin perjudicar a las comunidades, ni violar sus derechos.

El concepto de desarrollo sostenible puede identificarse con tres componentes básicos; crecimiento económico, desarrollo social y protección ambiental, sin olvidar la protección de los derechos humanos.¹⁵²

El término de desarrollo sostenible fue utilizado durante el tiempo de la declaración de Cocoyoc sobre medio ambiente y desarrollo, a principio de los setenta. En la década de los ochenta, recibió mayor impulso a través de las iniciativas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. El concepto terminó por ser asimilado completamente con la elaboración del Informe de la Comisión Brundtland. De ahí comenzaría a verse reflejado en las resoluciones adoptadas por la AGONUM. Bajo esta perspectiva evolutiva, la CNUMAD o Cumbre de la Tierra es considerada como culminación y punto de partida ya que, desde entonces, la noción del desarrollo sostenible forma parte formal de la agenda internacional. Desde el establecimiento de la ONU hasta la Conferencia de Río, el concepto de desarrollo ha experimentado cambios, ha significado “el crecimiento más el cambio” “el nuevo nombre de la paz” y hoy en día parece haberse logrado un acuerdo con la adopción de la Agenda para el Desarrollo.¹⁵³

La defensa del medio ambiente no puede descansar en una restricción de las legítimas aspiraciones de mayor bienestar de los países en vías de desarrollo.

Este tipo de conceptos nacieron en Europa, se debe de llevar a cabo planes y políticas que conduzcan al desarrollo sustentable. Es decir, se debe de llevar un plan contrario al que los gobiernos han llevado, si quieren un desarrollo sustentable y sostenible, negarse a la expansión, industrialización y acumulación de capital. Un

¹⁵² M. Redclif, *The meaning of Sustainable Development*, Geoforum, 1992, p. 399.

¹⁵³ Ulises Canchola Gutiérrez, *La protección del desarrollo sostenible; las dificultades del derecho internacional ambiental*, Revista Mexicana de Política Exterior No. 53, 1998, pp. 82-113.

acceso completo a tecnologías limpias y de vanguardia, que exista plena relación entre desarrollo y medio ambiente. El desarrollo sostenible y sustentable no puede ser un concepto integral, no puede haber sustentabilidades parciales, así que debe plantear de igual manera problemas políticos, éticos y morales, aparte de las consideraciones financieras acerca de la cooperación internacional. Este desarrollo en las comunidades no será una realidad, mientras no se tome en cuenta las carencias y limitaciones. Se debe de adoptar una nueva visión de las variables de desarrollo, es decir, recursos naturales, la tecnología, medio ambiente y población, en este caso las comunidades indígenas, la comunidad rarámuri.

Aunque los pueblos indígenas han sido un tema de la agenda internacional durante todo este siglo, los enfoques usados para tratarlo han variado mucho con el paso del tiempo. La noción de que al interior de los Estados-nación existan comunidades indígenas con reglas y mecanismos propios para la toma de decisiones había sido de manera forzada, con un alcance y carácter muy limitados. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido un enfoque diferente que reclama un tratamiento legal distinto para las comunidades indígenas, este enfoque defiende la autonomía de los grupos indígenas en el interior de los Estado-nación en que se encuentran ubicados.

En efecto, hasta principios de la década de los ochenta, la tendencia generalizada a nivel internacional era que los problemas relacionados con las comunidades indígenas se resolvían mediante la integración de estas comunidades a la sociedad civil de cada país. En el derecho internacional, esta tendencia se tradujo en un trato asistencialista, es decir, los acuerdos internacionales generaron programas de ayuda internacional, en un intento por proveer de algunos bienes y servicios básicos a las comunidades indígenas.

Los pueblos indígenas no eran considerados sujetos de derecho internacional, y su derecho de autonomía o autodeterminación ni siquiera era discutido. Dentro de este enfoque, se asumía que los pueblos indígenas quedaban protegidos por los derechos humanos universales, con lo cual la defensa de un trato especial para ellos adquiría más un tono paternalista que uno que reconociera derechos inherentes a su cultura y sus costumbres.

Con el paso del tiempo, la comunidad internacional ha cambiado su perspectiva con respecto a las necesidades y los requerimientos de los pueblos indígenas. El derecho internacional, en cuanto instrumento de ordenación de las relaciones internacionales, ha sufrido un cambio cualitativo al reconocer nuevos derechos así como al ampliar el carácter y el alcance de los ya reconocidos.

Entre los derechos indígenas que deben respetarse en este Proyecto Verde; esta el derecho a la vida, a la integridad física, a la seguridad, a la autodeterminación y el derecho a desarrollar su propia cultura, tradiciones, lenguaje y forma de vida, libertad de religión y prácticas religiosas tradicionales, a la tierra y recursos naturales, derechos civiles y políticos, sobre todo a la educación.

Desde 1824 la Ley Fundamental en el artículo 50, referente a las facultades del Congreso General, mencionaba que tenía competencia para regular al comercio de las naciones extranjeras, al igual que entre los diferentes estados de la federación y tribus indígenas. En el movimiento político social de 1910, en el Plan de Ayala, el artículo 27 objetaba que los núcleos de población que de hecho o por derecho guardan el estado comunal tendrán capacidad para disfrutar en común las tierras, bosques y aguas que les pertenezcan o que se les haya restituido o restituyeren.

En 1992, en el Diario Oficial de la Federación se publicó un decreto que adiciona un párrafo al artículo 4 de la Constitución se reconoce que México tiene una composición pluricultural; se declara que el Estado protegerá y preservará las lenguas, las culturas, las costumbres y las formas específicas de organización social de las comunidades indígenas.

Con base en leyes pasadas y conceptos no tan nuevos como desarrollo sustentable y desarrollo sostenible, el Proyecto Verde será un plan de acción únicamente en la comunidad rarámuri, se formarán asambleas con miembros de la comunidad, se establecerán sus necesidades y limitaciones, a partir de esto se buscarán soluciones que tengan una estrecha relación y estén basadas en el respeto al medio ambiente y los derechos humanos. Este proyecto financiará empleos basados en energía sustentable para los miembros y así la plusvalía obtenida se aproveche en toda la comunidad. El gobierno será parte fundamental para iniciar el Proyecto, ya que se buscará su financiamiento junto con Secretarías como SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, la CDI, entre otras.

El proyecto disminuirá el impacto ambiental y mejorarán los recursos que probablemente no existan. Las empresas, organizaciones o civiles que contaminen más crearán un fondo verde con el fin de aminorar el cambio climático y las aportaciones ayuden a mejorar la comunidad rarámuri. Se concentrará políticas y medidas específicas para controlar las emisiones, proporcionar ayuda e incentivos para aumentar la posibilidad de que estos esfuerzos tengan éxito; uso de tecnología eficiente en la industria pesada, el subsidio a la energía renovable, la inversión en tecnologías de carbón limpio, la mejor supervisión y cumplimiento de los reglamentos de construcción y la instrumentación de planes de desarrollo económico que ofrezcan alternativas para la deforestación, limpiar y construir

viviendas para quien las necesite, limpiar ambiente, facilitar transporte con energías limpias.

La teoría de organización y la práctica, como la teoría general de los sistemas han experimentado cambios sustanciales en años recientes. La información proporcionada por las ciencias de la administración y la conducta ha enriquecido a la teoría tradicional. Estos esfuerzos de investigación y de conceptualización a veces han llevado a descubrimientos divergentes. Sin embargo, surgió un enfoque que puede servir como base para lograrla convergencia, el enfoque de sistemas, que facilita la unificación de muchos campos del conocimiento. Dicho enfoque ha sido usado por las ciencias físicas, biológicas y sociales, como marco de referencia para la integración de la teoría organizacional moderna.

El primer expositor de la Teoría General de los Sistemas fue Ludwing von Bertalanffy, en el intento de lograr una metodología integradora para el tratamiento de problemas científicos. La meta de la Teoría General de los Sistemas no es buscar analogías entre las ciencias, sino tratar de evitar la superficialidad científica que ha estancado a las ciencias. Para ello emplea como instrumento, modelos utilizables y transferibles entre varios continentes científicos, toda vez que dicha extrapolación sea posible e integrable a las respectivas disciplinas. La Teoría General de los Sistemas se basa en dos pilares básicos: aportes semánticos y aportes metodológicos.

Las sucesivas especializaciones de las ciencias obligan a la creación de nuevas palabras, estas se acumulan durante sucesivas especializaciones, llegando a formar casi un verdadero lenguaje que sólo es manejado por los especialistas. De esta forma surgen problemas al tratarse de proyectos interdisciplinarios, ya que los participantes del proyecto son especialistas de diferentes ramas de la ciencia y cada uno de ellos maneja una semántica diferente a los demás. Estos son llamados aportes semánticos. La Teoría de los Sistemas, para solucionar estos inconvenientes, pretende introducir una semántica científica de utilización universal.

Para la creación del Proyecto Verde es necesario comprender la Teoría General de los Sistemas con las exigencias del Sistema Internacional. Los sistemas son un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo. Cabe aclarar que las cosas o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino más bien al funcional. De este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Se puede enumerar en: entradas, procesos y salidas. En la presente tesis el sistema es la comunidad rarámuri.

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Las entradas pueden ser:

- En serie: es el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa. En esta tesis las entradas en serie

son los mismos integrantes de la comunidad rarámuri e incluso los recursos naturales que existen en su medio.

- Aleatoria: es decir, al azar, donde el término "azar" se utiliza en el sentido estadístico. Las entradas aleatorias representan entradas potenciales para un sistema. Una entrada aleatoria también serían los recursos naturales.

- Retroacción: es la reintroducción de una parte de las salidas del sistema en sí mismo. La migración de la comunidad rarámuri y la explotación de los recursos naturales.

El proceso es lo que transforma una entrada en salida, como tal puede ser una máquina, un individuo, una computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización, etc. En la comunidad rarámuri el proceso es el agotamiento por la explotación de los recursos naturales. En la transformación de entradas en salidas debemos saber siempre cómo se efectúa esa transformación. Con frecuencia el procesador puede ser diseñado por el administrador. En tal caso, este proceso se denomina "caja blanca". Este tipo proceso, caja blanca, es el mismo que presenta esta tesis. No obstante, en la mayor parte de las situaciones no se conoce en sus detalles el proceso mediante el cual las entradas se transforman en salidas, porque esta transformación es demasiado compleja. Diferentes combinaciones de entradas o su combinación en diferentes órdenes de secuencia pueden originar diferentes situaciones de salida. En tal caso la función de proceso se denomina una "caja negra". La caja negra se utiliza para representar a los sistemas cuando no se sabe qué elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero se sabe que a determinadas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que a determinados estímulos, las variables funcionarían en cierto sentido.

Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema. Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente. Una salida de este sistema es el mismo agotamiento de los recursos naturales.

Las relaciones son los enlaces que vinculan entre sí a los objetos o subsistemas que componen a un sistema complejo. Podemos clasificarlas en:

- Simbióticas: es aquella en que los sistemas conectados no pueden seguir funcionando solos. A su vez puede subdividirse en unipolar o parasitaria, que es cuando un sistema (parásito) no puede vivir sin el otro sistema (planta); y bipolar o mutual, que es cuando ambos sistemas dependen entre sí. Esta es la relación entre la comunidad rarámuri y los recursos naturales.

- Sinérgica: es una relación que no es necesaria para el funcionamiento pero que resulta útil, ya que su desempeño mejora sustancialmente al desempeño del

sistema. Sinergia significa "acción combinada". Sin embargo, para la teoría de los sistemas el término significa algo más que el esfuerzo cooperativo. En las relaciones sinérgicas la acción cooperativa de subsistemas semi-independientes, tomados en forma conjunta, origina un producto total mayor que la suma de sus productos tomados de una manera independiente.

- Superflua: son las que repiten otras relaciones. La razón de las relaciones superfluas es la confiabilidad. Las relaciones superfluas aumentan la probabilidad de que un sistema funcione todo el tiempo y no una parte del mismo. Estas relaciones tienen un problema que es su costo, que se suma al costo del sistema que sin ellas puede funcionar.

Los atributos de los sistemas, definen al sistema tal como lo conocemos u observamos. Los atributos pueden ser definidores o concomitantes: los atributos definidores son aquellos sin los cuales una entidad no sería designada o definida tal como se lo hace; los atributos concomitantes en cambio son aquellos que cuya presencia o ausencia no establece ninguna diferencia con respecto al uso del término que describe la unidad. La misma comunidad indígena, costumbres y tradiciones únicas, los recursos naturales de la misma comunidad.

Un sistema siempre estará relacionado con el contexto que lo rodea, o sea, el conjunto de objetos exteriores al sistema, pero que influyen decididamente a éste, y a su vez el sistema influye, aunque en una menor proporción, influye sobre el contexto; se trata de una relación mutua de contexto-sistema. Tanto en la Teoría de los Sistemas como en el método científico, existe un concepto que es común a ambos: el foco de atención, el elemento que se aísla para estudiar. El contexto a analizar depende fundamentalmente del foco de atención que se fije. Ese foco de atención, en términos de sistemas, se llama límite de interés.

Para determinar este límite se considerarían dos etapas por separado:

- a) La determinación del contexto de interés.
- b) La determinación del alcance del límite de interés entre el contexto y el sistema.
- c) Se suele representar como un círculo que encierra al sistema, y que deja afuera del límite de interés a la parte del contexto que no interesa al analista.
- d) En lo que hace a las relaciones entre el contexto y los sistemas y viceversa. Es posible que sólo interesen algunas de estas relaciones, con lo que habrá un límite de interés relacional.

Determinar el límite de interés es fundamental para marcar el foco de análisis, puesto que sólo será considerado lo que quede dentro de ese límite. Entre el sistema y el contexto, determinado con un límite de interés, existen infinitas

relaciones. Generalmente no se toman todas, sino aquellas que interesan al análisis, o aquellas que probabilísticamente presentan las mejores características de predicción científica. El contexto de la comunidad y sus límites son con el gobierno del estado de Chihuahua, las empresas mismas que agotan los recursos naturales, y por último, uno de los conflictos más importantes es el cambio climático.

En el universo existen distintas estructuras de sistemas y es factible ejercitar en ellas un proceso de definición de rango relativo. Esto produciría una jerarquización de las distintas estructuras en función de su grado de complejidad. Cada rango o jerarquía marca con claridad una dimensión que actúa como un indicador claro de las diferencias que existen entre los subsistemas respectivos. Esta concepción denota que un sistema de nivel 1 es diferente de otro de nivel 8 y que, en consecuencia, no pueden aplicarse los mismos modelos, ni métodos análogos a riesgo de cometer evidentes falacias metodológicas y científicas.

Para aplicar el concepto de rango, el foco de atención debe utilizarse en forma alternativa: se considera el contexto y a su nivel de rango o se considera al sistema y su nivel de rango. Refiriéndonos a los rangos hay que establecer los distintos subsistemas. Cada sistema puede ser fraccionado en partes sobre la base de un elemento común o en función de un método lógico de detección.

El concepto de rango indica la jerarquía de los respectivos subsistemas entre sí y su nivel de relación con el sistema mayor.

En la misma definición de sistema, se hace referencia a los subsistemas que lo componen, cuando se indica que el mismo está formado por partes o cosas que forman el todo. Estos conjuntos o partes pueden ser a su vez sistemas (en este caso serían subsistemas del sistema de definición), ya que conforman un todo en sí mismos y estos serían de un rango inferior al del sistema que componen. Estos subsistemas forman o componen un sistema de un rango mayor, el cual para los primeros se denomina macrosistema.

Cada sistema y subsistema contiene un proceso interno que se desarrolla sobre la base de la acción, interacción y reacción de distintos elementos que deben necesariamente conocerse. Dado que dicho proceso es dinámico, suele denominarse como variable, a cada elemento que compone o existe dentro de los sistemas y subsistemas. Pero no todo es tan fácil como parece a simple vista ya que no todas las variables tienen el mismo comportamiento sino que, por lo contrario, según el proceso y las características del mismo, asumen comportamientos diferentes dentro del mismo proceso de acuerdo al momento y las circunstancias que las rodean.

Uno de los comportamientos que puede tener una variable es el de parámetro, que es cuando una variable no tiene cambios ante alguna circunstancia específica, no quiere decir que la variable es estática ni mucho menos, ya que sólo permanece inactiva o estática frente a una situación determinada. La dinámica cerrada únicamente entre miembros de la comunidad rarámuri. Y el parámetro tiene

cambios ante situaciones específicas, como lo es la migración, cambio climático, desempleo, entre otros.

Otro comportamiento es el de operador, que son las variables que activan a las demás y logran influir decisivamente en el proceso para que este se ponga en marcha. Se puede decir que estas variables actúan como líderes de las restantes y por consiguiente son privilegiadas respecto a las demás variables. Cabe aquí una aclaración: las restantes variables no solamente son influidas por los operadores, sino que también son influenciadas por el resto de las variables y estas tienen también influencia sobre los operadores.

La retroalimentación se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas de sistemas en el contexto, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información. La retroalimentación permite el control de un sistema y que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada.

Feed-forward o alimentación delantera: es una forma de control de los sistemas, donde dicho control se realiza a la entrada del sistema, de tal manera que el mismo no tenga entradas corruptas o malas, de esta forma al no haber entradas malas en el sistema, las fallas no serán consecuencia de las entradas sino de los procesos mismos que componen al sistema.

La homeostasis es la propiedad de un sistema que define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto. Es el nivel de adaptación permanente del sistema o su tendencia a la supervivencia dinámica. Los sistemas altamente homeostáticos sufren transformaciones estructurales en igual medida que el contexto sufre transformaciones, ambos actúan como condicionantes del nivel de evolución.

La entropía de un sistema es el desgaste que el sistema presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo. Los sistemas altamente entrópicos tienden a desaparecer por el desgaste generado por su proceso sistémico. Los mismos deben tener rigurosos sistemas de control y mecanismos de revisión, reelaboración y cambio permanente, para evitar su desaparición a través del tiempo.

En un sistema cerrado la entropía siempre debe ser positiva. Sin embargo en los sistemas abiertos biológicos o sociales, la entropía puede ser reducida o mejor aún transformarse en entropía negativa, es decir, un proceso de organización más completo y de capacidad para transformar los recursos. Esto es posible porque en los sistemas abiertos los recursos utilizados para reducir el proceso de entropía se toman del medio externo. Asimismo, los sistemas vivientes se mantienen en un estado estable y pueden evitar el incremento de la entropía y aun desarrollarse hacia estados de orden y de organización creciente.

La permeabilidad de un sistema mide la interacción que este recibe del medio, se dice que a mayor o menor permeabilidad del sistema el mismo será más o menos abierto. Los sistemas que tienen mucha relación con el medio en el cuál se

desarrollan son sistemas altamente permeables, estos y los de permeabilidad media son los llamados sistemas abiertos. Por el contrario los sistemas de permeabilidad casi nula se denominan sistemas cerrados.

Se denomina sistema integrado a aquel en el cual su nivel de coherencia interna hace que un cambio producido en cualquiera de sus subsistemas produzca cambios en los demás subsistemas y hasta en el sistema mismo. Un sistema es independiente cuando un cambio que se produce en él, no afecta a otros sistemas.

Un sistema se dice centralizado cuando tiene un núcleo que comanda a todos los demás, y estos dependen para su activación del primero, ya que por sí solos no son capaces de generar ningún proceso. Por el contrario los sistemas descentralizados son aquellos donde el núcleo de comando y decisión está formado por varios subsistemas. En dicho caso el sistema no es tan dependiente, sino que puede llegar a contar con subsistemas que actúan de reserva y que sólo se ponen en funcionamiento cuando falla el sistema que debería actuar en dicho caso. Los sistemas centralizados se controlan más fácilmente que los descentralizados, son más sumisos, requieren menos recursos, pero son más lentos en su adaptación al contexto. Por el contrario los sistemas descentralizados tienen una mayor velocidad de respuesta al medio ambiente pero requieren mayor cantidad de recursos y métodos de coordinación y de control más elaborados y complejos.

La adaptabilidad es la propiedad que tiene un sistema de aprender y modificar un proceso, un estado o una característica de acuerdo a las modificaciones que sufre el contexto. Esto se logra a través de un mecanismo de adaptación que permita responder a los cambios internos y externos a través del tiempo. Para que un sistema pueda ser adaptable debe tener un fluido intercambio con el medio en el que se desarrolla.

La mantenibilidad es la propiedad que tiene un sistema de mantenerse constantemente en funcionamiento. Para ello utiliza un mecanismo de mantenimiento que asegure que los distintos subsistemas están balanceados y que el sistema total se mantiene en equilibrio con su medio. Un sistema se dice estable cuando puede mantenerse en equilibrio a través del flujo continuo de materiales, energía e información. La estabilidad de los sistemas ocurre mientras los mismos pueden mantener su funcionamiento y trabajen de manera efectiva (mantenibilidad).

La armonía es la propiedad de los sistemas que mide el nivel de compatibilidad con su medio o contexto. Un sistema altamente armónico es aquel que sufre modificaciones en su estructura, proceso o características en la medida que el medio se lo exige y es estático cuando el medio también lo es.

Optimización es modificar el sistema para lograr el alcance de los objetivos. Suboptimización en cambio es el proceso inverso, se presenta cuando un sistema no alcanza sus objetivos por las restricciones del medio o porque el sistema tiene varios objetivos y los mismos son excluyentes, en dicho caso se deben restringir los alcances de los objetivos o eliminar los de menor importancia si estos son

excluyentes con otros más importantes. El éxito de los sistemas es la medida en que los mismos alcanzan sus objetivos. La falta de éxito exige una revisión del sistema ya que no cumple con los objetivos propuestos para el mismo, de modo que se modifique dicho sistema de forma tal que el mismo pueda alcanzar los objetivos determinados.

En los aportes metodológicos la jerarquía de los sistemas es la siguiente: al considerar los distintos tipos de sistemas del universo Kennet Boulding proporciona una clasificación útil de los sistemas donde establece los siguientes niveles jerárquicos:

1. Primer nivel, estructura estática. Se le puede llamar nivel de los marcos de referencia.
2. Segundo nivel, sistema dinámico simple. Considera movimientos necesarios y predeterminados. Se puede denominar reloj de trabajo.
3. Tercer nivel, mecanismo de control o sistema cibernético. El sistema se autorregula para mantener su equilibrio.
4. Cuarto nivel, "sistema abierto" o autoestructurado. En este nivel se comienza a diferenciar la vida. Puede de considerarse nivel de célula.
5. Quinto nivel, genético-social. Está caracterizado por las plantas.
6. Sexto nivel, sistema animal. Se caracteriza por su creciente movilidad, comportamiento teleológico y su autoconciencia.
7. Séptimo nivel, sistema humano. Es el nivel del ser individual, considerado como un sistema con conciencia y habilidad para utilizar el lenguaje y símbolos.
8. Octavo nivel, sistema social o sistema de organizaciones humanas constituye el siguiente nivel, y considera el contenido y significado de mensajes, la naturaleza y dimensiones del sistema de valores, la transcripción de imágenes en registros históricos, sutiles simbolizaciones artísticas, música, poesía y la compleja gama de emociones humanas.

9. Noveno nivel, sistemas trascendentales. Completan los niveles de clasificación: estos son los últimos y absolutos, los ineludibles y desconocidos, los cuales también presentan estructuras sistemáticas e interrelaciones.

La Teoría analógica o modelo de isomorfismo sistémico busca integrar las relaciones entre fenómenos de las distintas ciencias. La detección de estos fenómenos permite el armado de modelos de aplicación para distintas áreas de las ciencias. Esto, que se repite en forma permanente, exige un análisis iterativo que responde a la idea de modularidad que la teoría de los sistemas desarrolla en sus contenidos.

Se pretende por comparaciones sucesivas, una aproximación metodológica, a la vez que facilitar la identificación de los elementos equivalentes o comunes, y permitir una correspondencia biunívoca entre las distintas ciencias. Como evidencia de que existen propiedades generales entre distintos sistemas, se identifican y extraen sus similitudes estructurales. Estos elementos son la esencia de la aplicación del modelo de isomorfismo, es decir, la correspondencia entre principios que rigen el comportamiento de objetos que, si bien intrínsecamente son diferentes, en algunos aspectos registran efectos que pueden necesitar un mismo procedimiento.

El modelo procesal o del sistema adaptivo complejo implica por asociación la aplicación previa del modelo del rango. Dado que las organizaciones se encuentran dentro del nivel 8, critica y logra la demolición de los modelos existentes tanto dentro de la sociología como dentro de la administración.

Buckley, categoriza a los modelos existentes en dos tipos:

a) aquellos de extracción y origen mecánico, a los que denomina modelo de equilibrio; b) aquellos de extracción y origen biológico, a los que llama modelos organísmicos u homeostáticos.

El modelo de equilibrio es aplicable a tipos de sistemas que se caracterizan por perder organización al desplazarse hacia un punto de equilibrio y con posterioridad tienden a mantener ese nivel mínimo dentro de perturbaciones relativamente estrechas. Los modelos homeostáticos son aplicables a sistemas que tienden a mantener un nivel de organización dado relativamente elevado a pesar de las tendencias constantes a disminuirlo. El modelo procesal o de sistema complejo adaptativo se aplica a los sistemas caracterizados por la elaboración o la evolución de la organización; como veremos se benefician con las perturbaciones y la variedad del medio y de hecho dependen de estas.

Mientras que ciertos sistemas tienen una natural tendencia al equilibrio, los sistemas del nivel 8 se caracterizan por sus propiedades morfogénicas, es decir que en lugar de buscar un equilibrio estable tienden a una permanente transformación estructural. Este proceso de transformación estructural permanente, constituye el

pre-requisito para que los sistemas de nivel 8 se conserven en forma activa y eficiente, en suma es su razón de supervivencia.

Una organización es un sistema socio-técnico incluido en otro más amplio que es la sociedad con la que interactúa influyéndose mutuamente. También puede ser definida como un sistema social, integrado por individuos y grupos de trabajo que responden a una determinada estructura y dentro de un contexto al que controla parcialmente, desarrollan actividades aplicando recursos en pos de ciertos valores comunes.

Los subsistemas que forman la Empresa:

- a) Subsistema psicosocial: está compuesto por individuos y grupos en interacción. Dicho subsistema está formado por la conducta individual y la motivación, las relaciones del status y del papel, dinámica de grupos y los sistemas de influencia.
- b) Subsistema técnico: se refiere a los conocimientos necesarios para el desarrollo de tareas, incluyendo las técnicas usadas para la transformación de insumos en productos.
- c) Subsistema administrativo: relaciona a la organización con su medio y establece los objetivos, desarrolla planes de integración, estrategia y operación, mediante el diseño de la estructura y el establecimiento de los procesos de control.

Metodología de aplicación de la Teoría General de los Sistemas para el análisis y diseño de sistemas. Desde el punto de vista de la administración está compuesta de las siguientes etapas:

- a) Análisis de situación: es la etapa en que el analista toma conocimiento del sistema, se ubica en cuanto a su origen, objetivo y trayectoria.
 - 1. Definición de objetivo: el analista trata de determinar para que ha sido requerido ya que en general se le plantean los efectos pero no las causas.
 - 2. Formulación del plan de trabajo: el analista fija los límites de interés del estudio a realizar, la metodología a seguir, los recursos materiales y humanos que necesitará, el tiempo que insumirá el trabajo y el costo del mismo. Esta etapa se conoce como propuesta de servicio y a partir de su aprobación se continúa con la metodología.
 - 3. Relevamiento: el analista recopila toda la información referida al sistema en estudio, como así también toda la información que hace al límite de interés.

4. Diagnóstico: el analista mide la eficacia y la eficiencia del sistema en estudio. Eficacia es cuando el sistema logra los objetivos y eficiencia es cuando el sistema logra los objetivos con una relación costo beneficio positiva. Si un sistema es eficaz pero no eficiente el analista deberá cambiar los métodos del sistema, si un sistema no es eficaz el analista deberá cambiar el sistema y si un sistema es eficiente el analista sólo podrá optimizarlo.
5. Diseño: el analista diseña el nuevo sistema.
 - a) Diseño global: en el determina la salida, los archivos, las entradas del sistema, hace un cálculo de costos y enumera los procedimientos. El diseño global debe ser presentado para su aprobación, aprobado el diseño global pasamos al siguiente paso.
 - b) Diseño detallado: el analista desarrolla en detalle la totalidad de los procedimientos enumerados en el diseño global y formula la estructura de organización la cual se aplicara sobre dichos procedimientos.
6. Implementación: la implementación del sistema diseñado significa llevar a la práctica al mismo, esta puesta en marcha puede hacerse de tres formas.
 - a) Global.
 - b) En fases.
 - c) En paralelo.
7. Seguimiento y control: El analista debe verificar los resultados del sistema implementado y aplicar las acciones correctivas que considere necesarias para ajustar el problema.

Un sistema de control estudia la conducta del sistema con el fin de regularla de un modo conveniente para su supervivencia. Una de sus características es que sus elementos deben ser lo suficientemente sensitivas y rápidas como para satisfacer los requisitos para cada función del control.

Elementos básicos:

- a) Una variable; que es el elemento que se desea controlar.
- b) Los mecanismos sensores que son sencillos para medir las variaciones a los cambios de la variable.
- c) Los medios motores a través de los cuales se pueden desarrollar las acciones correctivas.
- d) Fuente de energía, que entrega la energía necesaria para cualquier tipo de actividad.

- e) La retroalimentación que a través de la comunicación del estado de la variable por los sensores, se logra llevar a cabo las acciones correctivas.

El método de control es una alternativa para reducir la cantidad de información recibida por quienes toman decisiones, sin dejar de aumentar su contenido informativo. Las tres formas básicas de implementar el método de control son:

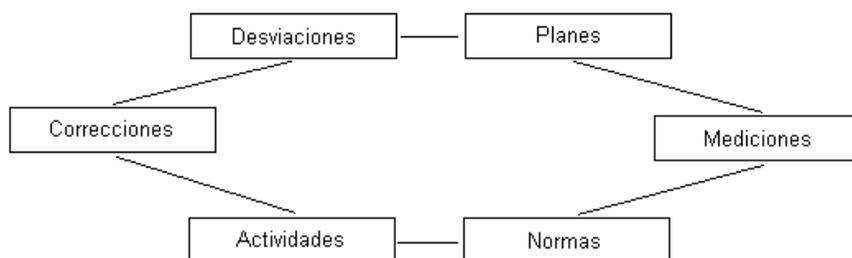
1.- Reporte de variación: esta forma de variación requiere que los datos que representan los hechos reales sean comparados con otros que representan los hechos planeados, con el fin de determinar la diferencia. La variación se controla luego con el valor de control, para determinar si el hecho se debe o no informar. El resultado del procedimiento, es que únicamente se informa a quién toma las decisiones acerca de los eventos o actividades que se apartan de modo significativo que los planes, para que tomen las medidas necesarias.

2.- Decisiones Programadas: otra aplicación de sistema de control implica el desarrollo y la implantación de decisiones programadas. Una parte apreciable de las decisiones de carácter técnico y una parte pequeña de las decisiones tácticas abarcan decisiones repetitivas y rutinarias. Diseñando el sistema de información de manera que ejecute esas decisiones de rutina, el analista proporciona a los administradores más tiempo para dedicarse a otras decisiones menos estructuradas. Si se procura que el sistema vigile las órdenes pendientes y se programa las decisiones de cuáles pedidos necesitan mayor atención, se logrará un significativo ahorro de tiempo y esfuerzo.

3.- Notificación automática: en este caso, el sistema como tal, no toma decisiones pero como vigila el flujo general de información puede proporcionar datos, cuando sea preciso y en el momento determinado. Las notificaciones automáticas se hacen en algunos criterios predeterminados, pero solo quienes toman las decisiones deben decir si es necesario o no emprender alguna acción.

El Sistema de Control en las Organizaciones, es el control es uno de los cinco subsistemas corporativos (organización, planificación, coordinación y dirección son los restante) los cuales son muy difíciles de separar con respecto al de control. De ello se desprende todo el proceso administrativo, debe considerarse como un movimiento circular, en el cual todos los subsistemas están ligados intrincadamente, la relación entre la planificación y el control es muy estrecha ya que el directivo fija el objetivo y además normas, ante las cuales se contrastan y evalúan acciones. Es necesario ver al control para determinar si las asignaciones y las relaciones en la organización están siendo cumplimentadas tal como se las había previsto.

Figura 12. Gráfico del Sistema o Proceso de Control



Fuente: Gutiérrez Pantoja Gabriel. *Teoría de las Relaciones Internacionales*. México, Edit. Oxford University Press Harla, 1997, p. 216.

Este gráfico representa el proceso de control como un sistema cerrado, es decir que posee la característica de la retroalimentación o autorregulación. El movimiento es circular y continuo, produciéndose de la siguiente manera: se parte de la actividad o realidad a la cual debemos medir, con el auxilio o utilización de normas, efectuada la decisión comparamos los resultados de los planes, de esta manera la realidad quedará ajustada para el futuro. Se nota en este punto que no sólo la realidad puede ser ajustada, otras veces son los planes los que necesitan corrección por estar sensiblemente alejado de las actividades.

Siguiendo las exigencias de la Teoría General de los Sistemas aplicado al Proyecto Verde de la presente tesis en la comunidad rarámuri será más viable poderlo aplicar incluso a otras comunidades, siguiendo las recomendaciones del Proyecto el cambio climático y sus consecuencias podrán mitigarse e incluso evitarlas de facto.

Anexo I: Inversión anual en economía verde (por sector)

SECTOR	ASIGNACIÓN DE INVERSIÓN VERDE 2011 (miles de millones de USD al año; véase Nota 1)	EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE INVERSIÓN (miles de millones de USD al año; véase Nota 1)	DESCRIPCIÓN
Agricultura	108		Objetivo: aumentar (y mantener) los niveles de nutrición a 2.800-3.000 kcal. por persona antes de 2030
Edificaciones	134	308	Objetivo: aumentar la eficiencia energética para alcanzar las metas de consumo de energía y emisiones establecidas en el escenario "Blue Map" de la AIE Escenario "Blue Map" Perspectivas sobre Tecnología Energética 2010 de la AIE, adicional (véanse Notas 3 y 4)
Energía (suministro)	362	233 500 611 460-1,500	Objetivo: aumentar la penetración de las energías renovables en la generación de electricidad y el consumo primario de energía para alcanzar como mínimo las metas establecidas en el escenario "Blue Map" de la AIE Escenario "Blue Map" Perspectivas sobre Tecnología Energética 2010 de la AIE, adicional (véanse Notas 3 y 4) Estimación del New Energy Finance y del Foro Económico Mundial (2010) sobre el gasto anual necesario en energía limpia antes de 2020 con el objetivo de limitar el aumento de las temperaturas medias a nivel mundial a 2°C Estimación del Consejo Europeo de las Energías Renovables (EREC) y del escenario de la [R]evolución energética avanzada de Greenpeace (2010)sobre la inversión media mundial en energías renovables para el periodo 2007-2030 (véase Nota 5) Estimación del banco HSBC (2010) sobre la inversión total en la generación (suministro) de energía baja en carbono y la eficiencia y gestión (demanda) energética necesarias para la creación de un mercado energético bajo en carbono antes de 2020 (véase Nota 6)
Pesca	108	90–280	Lograr un rendimiento máximo sostenible mediante la reducción mundial total del 50% del esfuerzo pesquero, a través del desmantelamiento de los barcos pesqueros, la reasignación de los trabajadores y la gestión de la pesquera. Lo mismo (a partir del análisis del capítulo de la industria pesquera en el Informe sobre Economía Verde)
Silvicultura	15	37 2-30	Meta: reducción del 50% de la deforestación antes de 2030 y aumento de las plantaciones forestales para sustentar la producción forestal Gestión eficaz de la red existente de bosques protegidos y 15% de la superficie de tierra en cada región (Balmford et al. 2002), ajustado a inflación. REDD+ (más de una evaluación del flujo potencial de fondos)
Industria	76	50–63	Objetivo: aumentar la eficiencia energética para alcanzar las metas de consumo de energía y emisiones establecidas en el escenario "Blue Map" de la AIE Escenario "Blue Map" Perspectivas sobre Tecnología Energética 2010 de la AIE, adicional (véanse Notas 3 y 4)
Turismo	134		
Transporte	194	325	Objetivo: aumentar la eficiencia energética para alcanzar las metas de consumo de energía y emisiones establecidas en el escenario "Blue Map" de la AIE y ampliar el transporte público Escenario "Blue Map" Perspectivas sobre Tecnología Energética 2010 de la AIE, adicional (véanse Notas 3 y 4)
Residuos	108		Objetivo: reducir la cantidad de residuos que se destinan a los rellenos sanitarios en al menos un 70%
Agua	108	18 50	Objetivo: alcanzar el Objetivo de Desarrollo del Milenio de reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua y al saneamiento antes de 2015 y reducir la intensidad del uso de agua (sin meta cuantitativa) Alcanzar el Objetivo de Desarrollo del Milenio de reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua y al saneamiento antes de 2015 (Hutton y Bartram 2008) Satisfacer las necesidades mundiales de agua (2030 Water Resources Group, McKinsey)
Total	1.347	1.053–2.593	(véase Nota 2)

NOTAS A LA TABLA 1:

1. Todas las cifras representan inversiones anuales; la asignación de inversión verde se muestra en dólares estadounidenses (USD) de 2010; las necesidades de inversión según la AIE se muestran en USD de 2007 (la diferencia se debe considerar insignificante en relación con la imprecisión de las estimaciones). La cartera de inversión verde asigna inversiones por un total del 2% del PIB mundial a una variedad de sectores específicos, con un conjunto de objetivos específicos por sector que se detallan en la columna "Descripción". Estas inversiones aumentarán en el periodo 2011-2050 cuando el crecimiento económico llegue a los 3,9 billones de dólares en 2050 (en USD de 2010). Las necesidades de inversión normalmente consisten en valoraciones en base a la información tomada de otras fuentes. Muchas de ellas han influido en la asignación de la cartera de inversiones verdes, especialmente la economía verde.

2. Para la evaluación de la inversión en la columna derecha el rango de inversión total corresponde a la suma de las estimaciones mínimas y máximas por sector.

3. La mayoría de las cifras de la AIE son simples promedios de la inversión total estimada para el periodo 2010-2050; no obstante, aparentemente, se prevén inversiones menores para los años iniciales y otras de mayor valor para los años posteriores.

4. Las cifras para el Escenario "Blue Map" Perspectivas sobre Tecnología Energética 2010 de la AIE representan solamente la inversión adicional, con un promedio total de 1,15 billones de dólares al año, excluyendo las inversiones proyectadas para la hipótesis de referencia, en la cual se incluye la inversión para satisfacer la creciente demanda de energía a través de la continuación de las tendencias actuales de inversión.

5. El Consejo Europeo de las Energías Renovables y la Revolución energética de Greenpeace apunta un objetivo principal de reducción de las emisiones de CO₂ a un nivel de aproximadamente 10 Gt al año antes de 2050 y un objetivo secundario de eliminar gradualmente la energía nuclear. El escenario de la Revolución prevé objetivos similares, pero considera un ciclo de vida técnico de 40 años para las centrales de carbón, en lugar de 20 años; la inversión mundial media que se considera necesaria para esta hipótesis es de 450.000 millones de dólares.¹⁵⁴

6. Estas estimaciones se refieren al escenario de Convicción de HSBC, el cual prevé "el camino más probable para 2020". Considera que la UE cumplirá los objetivos de energía renovable pero no los objetivos de eficiencia energética, los Estados Unidos mantendrán un crecimiento limitado en temas de energía limpia en y la China superará los objetivos actuales de energía limpia. Esta hipótesis no corresponde a ningún objetivo específico de política climática. Además del suministro de energía baja en carbono, esta estimación también incluye las inversiones en eficiencia energética que se harían en los sectores del transporte, las edificaciones y la industria. Desglosado, HSBC estima que se necesitarán en total 2,9 billones de dólares entre 2010 y 2020 para el suministro de energía baja en carbono y 6,9 billones de dólares para la eficiencia y la gestión energética.

¹⁵⁴ *Energy Revolution: A Sustainable World Energy Outlook*, 3ª edición, Consejo Europeo de las Energías Renovables y Greenpeace, 2010.

Anexo III: Comparación del impacto de la asignación de un 2% adicional del PIB para enverdecer la economía mundial respecto al 2% del modelo actual

	2011	2015		2020		2030		2050	
		Modelo actual	Verde (%)						
PIB (en USD, real)	69.344	79.306	-0,8	92.583	-0,4	119.307	2,7	172.049	15,7
PIB per cápita	9.992	10.959	-0,8	12.205	-0,4	14.577	2,4	19.476	13,9
Empleo total (millones)	3.187	3.419	0,6	3.722	-0,6k	4.204	-1,5	4.836	0,6
Calorías per cápita	2.787	2.857	0,3	2.946	0,3	3.050	1,4	3.273	3,4
Superficie forestal (mil millones de hectáreas)	3,94	3,92	1,4	3,89	3,2	3,83	7,9	3,71	21,0
Demanda de agua (km3/año)	4.864	5.275	-3,7	5.792	-7,2	6.784	-13,2	8.434	-21,6
Rellenos sanitarios totales (mil millones de toneladas)	7,88	8,40	-4,9	9,02	-15,1	10,23	-38,3	12,29	-87,2
Proporción huella/biocapacidad	1,51	1,60	-7,5	1,68	-12,5	1,84	-21,5	2,23	-47,9
Demanda de energía primaria (Mtep/año)	12.549	13.674	-3,1	15.086	-9,1	17.755	-19,6	21.687	-39,8
Porcentaje de la energía renovable en la demanda primaria (%)	13	13	15	13	17	12	19	12	27

Notas: Todas las cifras en dólares representan valores de USD con valor nominal del 2010. La columna "verde" representa la diferencia porcentual (+/-) de la hipótesis de inversión verde con respecto a las previsiones para el modelo actual, donde se asigna un 2% adicional del PIB a la ampliación de las tendencias de inversión actuales, excepto en las filas en las que las unidades se expresan en porcentajes. En este caso la columna "verde" se refiere al valor porcentual en la hipótesis de inversión verde. Para obtener una explicación detallada de los escenarios del modelo actual y de inversión verde, se puede consultar el capítulo correspondiente en el Informe sobre Economía Verde.

Anexo II: El modelo de simulación T21170

El modelo de simulación “Threshold 21” (T21) fue desarrollado para analizar las estrategias de desarrollo a mediano y largo plazo y la reducción de la pobreza, en general a nivel nacional, como complemento de otras herramientas para el análisis de las consecuencias a corto plazo de las políticas y programas. El modelo es especialmente adecuado para analizar las consecuencias de los planes de inversión, incluyendo tanto los compromisos públicos como privados. El modelo T21 refleja la dependencia de la producción económica de las aportaciones “tradicionales” del trabajo y el capital físico y de las reservas de capital natural en forma de recursos, tales como la energía, las superficies forestales, el suelo, la población de peces y el agua. De esta forma, el crecimiento es impulsado por la acumulación de capital, ya sea físico, humano o natural, a través de la inversión, considerando también la depreciación o el agotamiento de las reservas de capital. El modelo ha sido calibrado para reproducir el período de los últimos 40 años, desde 1970 a 2010, con simulaciones para el próximo periodo de 40 años (2010-2050). Las proyecciones de continuar con el modelo actual se comparan con las proyecciones estándar de otras organizaciones, como la División de Población de las Naciones Unidas, el Banco Mundial, la OCDE, la AIE y la FAO. La inclusión de los recursos naturales como un factor de la producción distingue al modelo T21 de prácticamente todos los demás modelos macroeconómicos mundiales.¹⁵⁵ Algunos ejemplos de la dependencia directa entre la producción (PIB) y los recursos naturales son: la disponibilidad de reservas de peces y bosques para la industria pesquera y la silvicultura, así como la disponibilidad de combustibles fósiles para movilizar el capital necesario para la pesca y la explotación de la madera. Otros recursos naturales y factores de eficiencia energética que afectan al PIB son: la escasez de agua, el reciclaje y reutilización de residuos y los precios de la energía. Ignorando deliberadamente aspectos como el comercio y las fuentes de financiación para la inversión (pública o privada, nacional o extranjera), el uso del modelo de simulación T21 para analizar las consecuencias potenciales de los escenarios de inversión verde a nivel mundial no pretende representar las posibilidades para un determinado país o región. Por el contrario, las simulaciones tienen como fin estimular un análisis más profundo por parte de los gobiernos y otros grupos de interés de cara a la transición hacia una economía verde.

¹⁵⁵ Nota: Una revisión reciente de los modelos macroeconómicos realizada por Cambridge Econometrics (2010) destaca esta deficiencia general. Pollitt et al. A Scoping Study on the Macroeconomic View of Sustainability. Informe final para la Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente, Cambridge Econometrics y Sustainable Europe Research Institute (julio de 2010), http://ec.europa.eu/environment/enveco/studies_modelling/pdf/sustainability_macro-economic.pdf

CONCLUSIONES

La seguridad humana se basa en la noción de una población libre de temor y una población libre de carencias. Se tiende a borrar distinciones entre lo interno e internacional en la seguridad, no puede ser ni pública ni privada. Constituyen amenazas a la persona humana tanto pobreza, genocidio, el deterioro ambiental, las violaciones de derechos humanos y proliferación de armas. Una solución dependería de la puesta en marcha de políticas de desarrollo eficientes.

La seguridad humana presenta una dimensión cuantitativa, así como también cualitativa, integra dimensiones locales y globales, tiene connotaciones progresistas y transformadoras. Son seguridades prioritarias: económica, alimentaria, salud, personal, comunitaria, ambiental, política.

La seguridad humana fusiona e interrelaciona tres agendas: investigación por la paz, estudio y práctica sobre el desarrollo y cooperación para el desarrollo, lucha por derechos humanos, democratización y buen gobierno.

En México no existe un concepto definido, pero tanto en la Constitución Política, en disposiciones jurídicas y el Plan Nacional de Desarrollo 2009-2012 contienen principios claros que reflejan el interés por el desarrollo del individuo como ente principal de las actividades del Estado.

Los principales desafíos de México son las violaciones a derechos humanos, violencia armada, epidemias, migraciones, pobreza y el subdesarrollo. El orden de importancia de amenazas de acuerdo al Programa de Seguridad Nacional 2009-2012 son delincuencia organizada, narcotráfico, grupos, grupos armados, terrorismo, vulnerabilidades fronterizas.

Los posibles riesgos al no atacar estas amenazas son conflictos políticos y sociales, pérdida de cohesión social, dinámicas migratorias, pandemias y epidemias, medio ambiente y calentamiento global, desequilibrio en el desarrollo nacional, en salud, desastres naturales y agotamiento de recursos estratégicos.

Una población podrá percibir la seguridad conforme vaya disminuyendo las carencias materiales y sociales. Un Proyecto Nacional de Desarrollo no sustituye al proyecto de nación, la prevención es de suma importancia, pero es apenas una fase del proceso. Un Proyecto Nacional de Desarrollo pone en evidencia la ausencia de un Proyecto de Nación, este debe tener continuidad y ser a largo plazo.

Hay 40 millones 778 mil personas de escasos recursos. Las acciones para hacer la seguridad humana una prioridad interna serían el fortalecimiento del sistema democrático y las instituciones del Estado, la protección de la población, recursos naturales renovables y no renovables, establecer un puente entre los académicos y los tomadores de decisiones. Chile y Costa Rica son los únicos dos países de América que forman parte de la Red de Seguridad Humana.

El cambio climático es una de las mayores amenazas ya que ha incrementado por la acumulación en la atmosfera de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por actividades humanas. El cambio climático es una modificación del clima con respecto al historial climático a diferencia del calentamiento global que es causado tanto por causas naturales como antropogénicas.

El ser humano se ha convertido en un agente climático es decir que provoca un efecto invernadero gracias al CO₂ y una de las comunidades más vulnerables, son las comunidades indígenas.

Se estima que el calentamiento global aumentara 0,2° C por decenio, habrá una contracción de superficie de hielos y de nieve, esto quiere decir que habrá un aumento del nivel del mar entre 4 y 6 metros, habrá impacto en los ecosistemas de tundra, bosques y regiones montañosas, disminuirán los recursos hídricos, se verá afectada la agricultura en latitudes medias, debido a la disminución del agua.

En México el tema del cambio climático debería ser un tema de seguridad estratégica, ya que tendrá impactos en las zonas costeras, manglares y arrecifes. La relación entre recursos, población y economía parece contradictoria, el centro concentra población urbana-metropolitana en un eje megalopolitano casi interrumpido que va de Xalapa y Córdoba Orizaba , pasa por Puebla-Tlaxcala y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hasta el corredor del Bajío que, parece terminar en León Guanajuato. Rodeado por cultivos y zona rural. En el norte se dispersa en centros urbanos de elevado crecimiento, pegado a la frontera, con clima semi desértico a seco.

México es un país sumamente susceptible de convertirse en desplazado ambiental o decidirá migrar para mejorar su calidad de vida. Una de las contradicciones estructurales más graves y profundas que enfrentamos es la que existe entre el equilibrio ambiental necesario para la vida y creciente transformación y degradación de las condiciones ambientales por las prácticas capitalistas de producción y consumo.

La población susceptible al cambio climático en México son las que son amenazadas por fenómenos naturales, inundaciones o sequías, aquellos cuyos requerimientos de agua tienen que satisfacerse a costo de una inversión en tiempo

e ingresos poniendo en riesgo seguridad, educación, productividad y estatus nutricional, aquellos cuya forma de vida depende de la agricultura, aquellos que viven en zonas con altos niveles de enfermedades asociados con el agua como malaria, tracoma, cólera, etc.

Se deben de asegurar el saneamiento, higiene para la salud, control de residuos y lixiviados, asegurar la disponibilidad de agua para la producción y la generación de ingresos, producir energía eléctrica y aprovechando los flujos de entrada y de salida, manejar de forma sustentable los servicios ambientales, gestión de cuencas y protección de las “fábricas de agua” y reducir la vulnerabilidad de diferentes grupos poblacionales ante riesgos hidrometeorológicos, sequías, inundaciones, deslaves, contaminación, etc.

Los rarámuris una comunidad indígena, es quizá el grupo más vulnerable dentro de toda la población e incluso dentro de las mismas comunidades, son un pueblo nativo de México, asentados en el territorio del estado de Chihuahua, ocupan una cuarta parte del territorio en el suroeste del estado, dentro de los cuatro grupos de indígenas que están asentados en la sierra, los tarahumaras suman alrededor de 50,000. La economía de los primeros grupos étnicos tarahumaras se basaba en la agricultura, la caza y la recolección.

La carencia de una adecuada infraestructura para los servicios de salud y educación, en la proliferación de enfermedades y desnutrición infantil, en las muy limitadas alternativas para fortalecer la economía doméstica, en la escasa disponibilidad de electricidad, agua potable, y vías de comunicación, que se agravan con frecuencia por el impacto de los caprichos del clima y las prolongadas sequías. Durante las épocas de calor viven en pequeños grupos en los vallecitos de las altas montañas, de las que bajan en invierno, antes de que se cubran de nieve.

Los tarahumaras tienen un espíritu democrático, y en ninguno de los actos de su vida se pone de manifiesto tan elocuentemente como en la elección de su gobierno tribal. Consta éste de un gobernador o “*Siríame*”, quien es el jefe del grupo; un mayor, especie de juez civil; y varios policías, que son los mandaderos, los que hacen cumplir las disposiciones del gobernador

Los pueblos indígenas han sido testigos de la invasión capitalista en sus territorios. La razón se basa en el alto interés por usurpar los recursos naturales y, eventualmente, instaurar complejos industriales que se transforman en comunidades con enormes pérdidas en su biodiversidad ancestral, tan sólo en la Sierra Tarahumara se han documentado cerca de 600 plantas medicinales el ecosistema de la Sierra Madre Occidental reúne transiciones extremas del relieve y el clima, que forman la biodiversidad más grande del continente americano, cuenta

con diversas especies de recursos forestales, tales como: bosques de pinos, abetos y fresnos, que son vitales para el desarrollo local y global.

Los cuatro problemas más grandes de la Sierra Tarahumara, en el estado de Chihuahua son la deforestación, la sequía, la hambruna y la depredación del “hombre civilizado”, lo cual ha marginado a los rarámuris desde hace más de 90 años. Recientemente, diversas poblaciones han cuestionado las técnicas de deforestación que han incrementado los niveles de erosión en el suelo.

El peligro de la deforestación es todavía inminente en México, la tala clandestina está ocasionando trastornos en los sistemas climáticos nacionales. Entre las ocupaciones relevantes de indígenas y mestizos destacan la agricultura y la ganadería, así como la explotación forestal. En la Sierra Tarahumara, la población económicamente activa es del 24% y de ella solo la cuarta parte es indígena lo que ha impulsado las corrientes de migración temporal que provocan, en muchos casos, que la unidad de producción familiar quede bajo la responsabilidad de las mujeres quienes, junto con los hijos menores de edad, son las que realizan las labores agrícolas.

La migración ha ocasionado un cambio en el modelo de inserción de los indígenas en la estructura productiva: jornaleros asalariados en empresas agroindustriales, empleados de baja calificación en maquiladoras, comercio ambulante, peones en la industria de la construcción, macheteros, estibadores, cargadores y trabajadoras domésticas.

Como resultado de la ruptura del equilibrio socio–ecológico se presenta la disminución de los recursos naturales y en consecuencia se ha acentuado la pobreza de la población indígena. La conservación del medio natural implica la preservación y el enriquecimiento de su patrimonio y de su desarrollo social. Al no tener una seguridad socio-ambiental, sequías, deforestación e inundaciones conlleva al grave problema de hambruna que año con año aumenta en la región rarámuri y a sus habitantes, aunque por temporadas se les lleva despensas, agua o alimentos en una cantidad solo para cierto periodo, no es suficiente e incluso de intensifica la gravedad de esto en los medios de comunicación como lo fue el caso del “suicidio masivo rarámuri” a causa de la hambruna, falta de alimentos y agua por varios meses.

Las comunidades indígenas deberán ser partícipes en la promoción de la conservación y manejo forestal y de flora y fauna silvestre, mediante acciones de aprovechamiento, conservación y protección de especies forestales, tanto maderables como no maderables

México cuenta con uno de los mayores centros de biodiversidad en el mundo. Las principales amenazas a la comunidad Rarámuri son, con el sector hidrológico el estado de encontrarán en una situación de presión del 60-80% del recurso para el 2025. En el sector agricultor los efectos de las sequías son considerados graves en la agricultura y ganadería ya que causan pérdidas totales o parciales en la producción. La deforestación provocada por incendios, sequías y el cambio de uso de suelo reducirá la precipitación.

Los pueblos indígenas, han reclamado la acción gubernamental para frenar la devastación ecológica y las alteraciones ambientales que han sufrido diversas regiones, tales como la deforestación, la erosión de suelos, la contaminación del agua de sus arroyos, ríos y lagos, y la sobre explotación de sus plantas medicinales.

El cambio climático global es la mayor amenaza que enfrenta la vida tal y como hoy la conocemos porque eleva la temperatura promedio del planeta. En la generación de energía eléctrica se ha invertido en plantas combinadas de calor y poder, en las que se utiliza la energía calórica que antes se perdía. En la industria, las medidas de ahorro son específicas para cada proceso. En el sector doméstico, se logrará a través de mejoras en el aislamiento térmico de las viviendas y la mejoría de la eficiencia de los aparatos domésticos a través de mejores diseños y mejor uso, como es el caso de la iluminación. En el sector comercial los métodos de mejora de eficiencia se lograrán a través de métodos muy similares a los domésticos. El transporte público, a través de mejoras en la tecnología de los motores, mejor mantenimiento de los motores, cumplir los límites de velocidad y uso más discreto de la aceleración y frenado.

Para que esto se llegue a implementar, es necesario invertir en campañas de educación e información, establecer regulaciones y estándares, junto con fiscalización, impuestos y regulación de precios, incentivos y desincentivos económicos.

Por ello se considera que en la actualidad, la mejor alternativa para solucionar el problema es la mejora de la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de un Proyecto Verde que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas, ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades, y así se actuaría rápidamente ante los problemas ya mencionados, de seguridad nacional.

También se señala que de aplicarse lo anterior, es muy probable que los estados que cuenten con alguna comunidad indígena busquen nuevas fuentes de energía, se ocupen de los problemas de sus comunidades y mejoren en las propuestas.

Se considera que una economía verde debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde sería aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente. En una economía verde, el aumento de los ingresos y la creación de empleos deben derivarse de inversiones públicas y privadas destinadas a reducir las emisiones de carbono y la contaminación, a promover la eficiencia energética así como en el uso de los recursos, y a evitar la pérdida de diversidad biológica y de servicios de los ecosistemas. Dichas inversiones han de catalizarse y respaldarse con gasto público selectivo, reformas políticas y cambios en la regulación

El concepto de “economía verde” no sustituye al de “desarrollo sostenible”, pero hay un creciente reconocimiento de que el logro de la sostenibilidad requiere casi indispensablemente de contar con una economía adecuada y correcta.

El enverdecimiento de la agricultura requiere el fortalecimiento de las instituciones y el desarrollo de infraestructura en las zonas rurales de los países en desarrollo. Los cambios en las políticas deben centrarse especialmente en la reducción y eliminación final de los subsidios perjudiciales para el medio ambiente, los cuales distorsionan el verdadero costo de la agricultura insostenible, así como en la promoción de reformas de precios y regulatorias para que se tengan en cuenta los costos asociados de la degradación ambiental en los precios de los alimentos y las materias primas.

La creciente escasez de agua puede mitigarse aumentando las inversiones para mejorar su suministro y eficiencia. El suministro de agua dulce, de la calidad y en la cantidad necesarias, es uno de los servicios básicos de los ecosistemas. Por consiguiente, gestionar e invertir en los ecosistemas es esencial para garantizar la seguridad hídrica de personas y ecosistemas en términos de escasez, sobreabundancia (riesgo de inundación) y calidad

Las energías renovables pueden ser una estrategia rentable para eliminar la pobreza energética. Con la transición hacia una economía verde se pretende incrementar el acceso a servicios e infraestructura para mitigar la pobreza y mejorar la calidad de vida. Finalmente, el desarrollo del turismo, bien planificado, puede mejorar la economía local y reducir la pobreza.

Estas inversiones “verdes” también favorecerán a nuevos sectores y tecnologías que serán las fuentes principales de desarrollo y crecimiento económico del futuro: las tecnologías basadas en energía renovable, las edificaciones y los equipos eficientes en el uso de los recursos y la energía, los sistemas de transporte público bajo en carbono, la infraestructura para vehículos eficientes en el consumo de combustible y basados en energía limpia, e instalaciones para la gestión y el reciclaje de residuos

Con la Teoría de Sistemas y la explicación del funcionamiento de una economía verde, queda claro que para la propuesta expuesta en esta investigación es la que mejor explica la relación que puede haber entre el Proyecto Verde que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático.

Este Proyecto Verde tiene como objeto analizar el problema del cambio climático como problema de seguridad humana con el propósito de generar propuestas para erradicar las consecuencias que provoca el efecto del calentamiento global en la comunidad indígena rarámuri, así como sugerir mejora en la gestión ambiental y desarrollo sustentable, mediante la creación de éste acerca del tema, que se dedique a dar recomendaciones a las comunidades indígenas para la prevención de consecuencias del cambio climático, que actúe ante amenazas económicas, ambientales, alimentaria, de salud y comunitaria, con un fondo para invertir en la implementación de energías limpias, generar empleos, una economía verde, seguridad alimentaria, de vivienda y derechos humanos de dichas comunidades.

De acuerdo con la presente investigación si se realiza este Proyecto Verde en la comunidad rarámuri planteando el problema del cambio climático como problema de seguridad humana, y sus posibles consecuencias, podrá comprobarse la hipótesis. Se podrán reconocer las necesidades que exigen las comunidades indígenas ante el cambio climático y así se desarrollen propuestas con el fin de contrarrestar las consecuencias de las actividades humanas que han contribuido al cambio climático. La creación de un Proyecto Verde a largo plazo apoyará a la comunidad rarámuri ante amenazas económicas, ambientales, alimentarias, de salud y comunitarias; así se invertiría en la implementación de energías limpias y desarrollo sustentable sin perjudicar a las comunidades, ni violar sus derechos.

FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA:

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York, Naciones Unidas, 9 de mayo 1992, p. 3.
- Marcos éticos, normativos y educacionales para la promoción de la seguridad humana en América Latina y el Caribe, Seguridad Internacional Contemporánea. Informe FLACSO-Chile. Chile, FLACSO, 22 de agosto de 2003, pp. 33.
- Barry Buzan, Ole Waever y Jaap de Wilde, Security. A new framework for analysis, Colorado, Lynne Rienner Publishers, 1998, p.12.
- John Baylis, International Security in the Post-Cold War Era, Oxford, Oxford University Press, 1997, p.195.
- Informe sobre desarrollo humano 1994, nuevas dimensiones de la seguridad humana, México, PNUD, Fondo de Cultura Económica, 1994, pp. 4-11.
- Pérez Armiñón, Karlos. Seguridad humana, conceptos experiencias y propuestas. Revista Cidob D'afers Internacionals No. 76. Fundación CIDOB, Barcelona España, 2007, p. 59-77.
- Informe sobre desarrollo humano 1994, nuevas dimensiones de la seguridad humana, México, PNUD, Fondo de Cultura Económica, 1994, pp. 4-11.
- Arthur N. Strahler. Geografía física. Barcelona, Ediciones Omega, 2005, p. 40.
- Jon Erickson. El Efecto Invernadero, el desastre de mañana, hoy. Madrid, España. Mcgraw-Hill/Interamericana de España. p.43-44.
- C.D. Keeling. Variations in concentración and isotopic abundances of atmospheric carbon dioxide Proceedings of the conference on recent research in climatology. La Jolla, California. University of California, Scripps Institution of Oceanography, 1957, p. 43-49.
- Barbosa Ana María. Pueblos indígenas y ciudadanía "Los indígenas urbanos", México, Fondo Indígena, 2007, pp. 21-35.
- Merrill William. Almas rarámuris. México, INI-CNCA, 1992, pp. 12-22.
- Neumann José. Historia de las rebeliones de la sierra Tarahumara. Chihuahua, México, Ed. Camino, 1991, pp. 34-46.

- Gutiérrez Pantoja Gabriel. Teoría de las Relaciones Internacionales, México, Edit. Oxford University Press Harla, 1997, p. 216.
- Charting our Water Future: Economic ny, 2009, p. 4.
- Progress on Sanitation and Drinking Water: 2010 Update, OMS/UNICEF Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, Organización Mundial de la Salud y UNICEF, 2010, pp. 6-7
- Green Economy Developing Countries Success Stories, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010, p.6.
- Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-carbon World, PNUMA, OIT, OIE, CSI, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2008, p.11.
- Ecosystem and Human Well-being: Synthesis, Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005, p.1.
- Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2008, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2009, p.30.
- Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making, Water Resources Group, Munich, 2009, McKinsey and Company, p. 7.
- Adrian Müller, Adrian y Joan S Davis, Reducing Global Warming: The Potential of Organic Agriculture, Rodale Institute y FiB, 2009, p.1.
- Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010: Informe Principal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2010, p.13.
- Presentación de la Iniciativa Ciudades y Cambio Climático e informe sobre la conferencia, Un Habitat , 2009, p. 8.
- “Cities’ contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions”, Clinton Foundation Annual Report , Environment and Urbanization, Tomo 20, Núm. 2, pp.539-549.
- BRICS: 2009, Indicadores del Desarrollo Mundial, Indicadores del desarrollo mundial, Banco Mundial, 2010.
- Ecosystems and Human Well-Being Vol.1: Current State and Trends, Evaluación del Ecosistema del Milenio, 2005, pp.600-605.

- S. Wiggins, Agricultural Growth and Poverty Alleviation, Development Policy Review 2001, pp. 449–466.
- A.D. Nobel, Resource Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries, Environmental Science and Technology, 2006, p. 114.
- Estado Mundial de la Infancia 2005: La Infancia Amenazada, UNICEF, 2006, p. 2.
- Economic Impacts of Sanitation in Southeast Asia: A Four-Country Study Conducted in Cambodia, Indonesia, the Philippines and Vietnam under the Economics of Sanitation Initiative (ESI), Banco Mundial - Programa sobre agua y saneamiento, 2008, p. 32.
- World Development Report 2010: Development and Climate Change, Banco Mundial, 2009, p. 192.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report, TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Comisión Europea, Bruselas. 2008.
- Objetivos para el Desarrollo del Milenio 2015, OMS/UNICEF, 2010, p. 8.
- Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers, PNUMA y Organización Mundial del Turismo 2005, p. 12.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature, TEEB, 2009, p. 24.
- Dain Bolwell, Guide for Social Dialogue in the Tourism Industry, Sectoral Activities Programme, OIT, 2008, p. 1.
- Human Resources Development, Employment and Globalization in the Hotel, Catering and Tourism Sector, OIT, 2011, p. 118.
- Eficiencia Energética, PNUMA/OIT/OIE/CSI, 2008, pp. 6-7.
- Tendencia mundial de la inversión en energía sostenible, PNUMA/SEFI, París, 2010, p. 13.
- Decoupling the Use of Natural Resources and Environmental Impacts from Economic Activity: Scoping the Challenges, Grupo Internacional sobre Recursos, PNUMA, 2011.
- C. Gaillochet, From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economical, 2011, p. 25.

- Independent International Investment Research Plc y Pipal Research Group 2010, Argus Research Company, 2010.
- P. Chalmin , From Waste to Resource: An Abstract of World Waste Survey, Cyclope, Veolia Environmental Services, Edition Economical, 2009.
- Trade and Climate Change, OMC-PNUMA, 2009, p. 119.
- Annual Report 2009-2010, Ministerio indio de Nuevas Energías Renovables, 2010, pp. 5-17
- Accelerated Depreciation for Environmental Investment, OCDE-AIE, 2010, p. 6.
- Trade and Climate Change, OMC-PNUMA, 2009, p. 115.
- Victor D, The Politics of Fossil-Fuel Subsidies, IISD y GSI, 2009, p. 27.
- Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda, PNUMA, 2008, p. 17.
- Fuel and Food Price Subsidies: Issues and Reform Options, FMI, 2008, p. 25.
- Green Economy Success Stories from Developing Countries, PNUMA, 2010, p. 6.
- M. Redclif, The meaning of Sustainable Development, Geoforum, 1992, p. 399.
- Canchola Gutiérrez, Ulises. La protección del desarrollo sostenible; las dificultades del derecho internacional ambiental, Revista Mexicana de Política Exterior No. 53, 1998, pp. 82-113.
- Del Arrenal, Celestino. Introducción a las Relaciones Internacionales. Edit. Tecnos, Madrid, 1992. 495 p.
- Gore A., Albert. Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla. Edit. Gedisa, Barcelona, 2007. 328 p.
- Levy V., Carlos E. Los internacionalistas perfil, naturaleza y ámbito de acción. Edit. Miguel Ángel Porrúa S.A de C.V., México, 2010. 120 p.
- Pantoja G., Gabriel. Teoría de las Relaciones Internacionales. Edit. Oxford University Press, México, 2005. 366 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano 2007/2008. Edit. G-Mundi Prensa, 2008. 386 p.
- Santos P., Andre. El clima. Cambios, peligros y perspectivas. Edit. Editorial Popular, España, 2007. 189 p.

- Terceiro L., Jaime. Economía del cambio climático. Edit. Taurus, Madrid, 2009. 190 p.

Diccionario o Enciclopedia:

- Hernández-Vela Salgado, Edmundo. Diccionario de Política Internacional. Edit. Porrúa, México, 1996. 583 p.
- Lartigue Francois, Indios y bosques, México, Ediciones de la Casa Chata, 1983, p.45.
- Bennet Wendell. Los tarahumaras, una tribu india del norte de México, México, INI, 1986, pp.5-12.

TESIS:

- Montañó Ríos, Priscila. Cambio climático mitos y realidades: riesgos para los pequeños estados insulares en desarrollo y desafíos para el sistema de cooperación internacional contemporáneo. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Relaciones Internacionales. UNAM-Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, México, 2007. 131p.
- Pérez López, José Luis. Cambio climático. Tesis para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la comunicación. UNAM- Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, México, 2010. 114 p.

LEGISLACIÓN:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Edit. Esfinge, México, 2010. 270 p.
- González, Miguel Ángel. Legislación sobre el cambio climático. Edit. Tecnos, Madrid, 2009. 640 p.

HEMEROGRAFÍA:

- González María de la Luz, "Canciller cabildea en ONU pacto ambiental". El Universal. No. 71, año 94. México, 20 septiembre 2010. p 22.
- Gutiérrez Arlette, "Tiene Plan Verde avance del 63%". El Sol de México. México, 2 octubre 2011. pp. 1A, 4ª.
- Hernández Erika, "Los efectos del cambio climático". Mirador Global. México, 10 marzo 2009. pp. 10,11.

- Rangel Xóchitl, “Desatender el cambio climático costaría 10% del PIB: Semarnat” El Universal. No. 56, año 94, México, 26 mayo 2010. p. 26.
- Sara Antonio, “Transporte sustentable, por ciudades limpias y equitativas”. Publicaciones Periódicas. No. 46, año 9, México. p. 18.

REVISTAS:

- Amador, Mariano. “Políticas públicas para una ciudad verde”. Teorema Ambiental. No. 42. México, 2010. pp. 44-46.
- Echeto S., Víctor. “Impulsarán uso de calentadores solares”. El Faro. No. 90. México, 2010. pp. 14-15.
- Edwards Mike. “Making climate science useful”. Climate Variability and Predictability Project. No. 52. USA, February, 2010. pp. 32-33.
- Riisgård Henry. “Interactions of climate with Organisms, Ecosystems and Human Societies”. Climate Research. No. 36. USA, March 3, 2008. pp. 45-48.
- Ruíz, Alberto. “Energía producción de bioetanol a partir de algas y monóxido de carbono”. Energía. No. 38. México. pp. 22-23.

MESOGRAFÍA:

- http://www.unicef.org/lac/cambio_climatico_y_desarrollo_en_ALC.pdf
- [http://www.oas.org/dsd/Toolkit/ Documentosspa/ ModuloII/Soto% 20article.pdf](http://www.oas.org/dsd/Toolkit/Documentosspa/ModuloII/Soto%20article.pdf)
- http://www.elpaís.com/artículo/sociedad/ONU/advierde/calentamiento/global/sera/rapido/destructivo/elpepusoc/20070406elpepusoc_2/Tes.
- http://hdr.undp.org/en/media/hdr_1994_es_resumen.pdf
- <http://www.greenpeace.org/Mexico/es/Campanas/>
- <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2010/10/04/el-cambio-climatico-existea-sumamos-la-responsabilidad-pide-al-gore>
- <http://saladeprensa.semarnat.gob.mx/index.php>
- <http://www.partidoverde.org.mx/pvem/2011/08/partido-verde-demanda-mayores-recursos-para-combatir-la-tala-clandestina/>
- http://cambio_climatico.ine.gob.mx/pregfrecuentes.html#6
- <http://www.políticas.unam.mx/sae/portalestudiantil/internacionales/articulos-academicos/pdf/EfectosClimaticoSocInternacional.pdf>

- http://assets.survivalinternational.org/documents/134/Survival_Informe_Cambio_Climateatico.pdf
- http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6652000/6652731.stm
- http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf.
- <http://pumas.iingrn.unam.mx/geyma/homepage.html>
- <http://www.atmosfera.unam.mx/cambio/universitario5.html>
- http://unfccc.int/files/portal_espanol/press/statements/application/pdf/110513_speech_oas_spanish.pdf
- <http://www.bionero.org/sociedad/reconocen-diputados-amenaza-del-cc-para-seguridad-nacional>
- www.un.org/es/
- www.greenpeace.org/mexico/es
- www.gobernacion.gob.mx
- www.semarnat.gob.mx
- <http://www.pnd.gob.mx/>
- <http://www.jornada.unam.mx/2013/01/21/economia/029n1eco>
- https://docs.unocha.org/sites/dms/HSU/Outreach/1241684_Spanish%20HUMAN%20SECURITY%20Brochure_web_December%2010.pdf
- <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- http://assets.survivalinternational.org/documents/134/Survival_Informe_Cambio_Climateatico.pdf
- http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-es.pdf>
- http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
- http://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf
- http://unfccc.int/portal_espanol/items/3093.php.
- <http://www.un.org/es/climatechange/>
- http://elpais.com/diario/2009/12/20/sociedad/1261263602_850215.html
- http://unfccc.int/portal_espanol/items/durban-2011/results.php.
- <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/comprendercc/qsehaceparamitigarelcc/ambito-nacional.html>

- <http://www.cdi.gob.mx>
- <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32511409>
- <http://participacionsocial.sre.gob.mx/docs.pdf>
- <http://www.un.org/es/climatechange/reduction.shtml>
- <http://mexico.cnn.com/salud/2010/06/05/8-recomendaciones-de-la-onu-para-reducir-las-emisiones-de-carbono>
- <http://cambioclimaticoglobal.com/formas.html>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- <http://iipdigital.usembassy.gov/st/spanish/article/2013/04/20130402145095.html#axzz2TV2wU14E>
- <http://www.eea.europa.eu/es/themes/climate/intro>
- <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/03/27/mexico-climate-change-threat-economy-nature>
- <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/data/download.aspx>
- <http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0645e/a0645e04.pdf>
- <http://www.official-documents.gov.uk/document/other/9780108507632/9780108507632.pdf>
- http://www.teebweb.org/Portals/25/Documents/TEEB_D2_PartIIIb-ForUpload%5B1%5D.pdf
- <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/pdf/chap8.pdf>
- <http://www.ipcc.ch/pdf/Assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter8.pdf>
- <http://www.chem.unep.ch/Publications/pdf/pestpoisoning.pdf>
- <http://www.energias-renovables.com/articulo/iberdrola-pondra-en-marcha-en-kenia-un-20131018>
- http://eng.me.go.kr/content.do?method=moveContent&menuCode=pol_rec_pol_re c_sys_responsibility
- http://www.biomassasiaworkshop.jp/biomassws/06workshop/presentation/25_Nakamura.pdf
- http://www.grida.no/res/site/file/publications/FoodCrisis_lores.pdf
- <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/sfproc.pdf>