



**BOLIVIA PUEDE CAMBIAR A  
UNA ECONOMÍA LIMPIA Y DIVERSIFICADA**  
El desarrollo sostenible como reto y oportunidad

Gonzalo Flores

**Gonzalo Flores:** Sociólogo, con estudios de pre-grado en las Universidades de Chile y San Andrés. Post-grado en Políticas Agrarias en la Universidad Católica de Lovaina la Nueva, Bélgica. Diplomado en agroecología. Ms Sc en Manejo de Medio Ambiente por el Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología, Universidad de Londres. Ms Sc en Seguridad Alimentaria por la Universidad Abierta de Cataluña. Ha sido investigador en CERES, profesor en la UMSA, UCB, Universidad Andina y FLACSO; director de proyectos de FAO, COTESU y PLAN Inc; Representante Asistente de FAO; consultor independiente en Ecuador, Perú y Argentina; auditor ambiental registrado del BBEA; miembro fundador de CERES y CESYM. Propietario de RAICES (consultora) y Summa Jath'a (semillera). Autor de varios libros, 28 artículos en revistas y 22 informes de investigación.

# Contenido

1. El cambio climático está cambiando la economía mundial	1
2. ¿Qué es el desarrollo sostenible y qué visiones extremas nos alejan de él?	5
Un concepto esencial	6
Con múltiples implicaciones sobre las políticas	7
Visiones extremas	8
3. La naturaleza de los problemas ambientales en Bolivia	12
Causas profundas	13
Manifestaciones diversas	15
4. El reto de encausar la economía hacia el desarrollo sostenible	22
Nueva visión	23
Política económica para el desarrollo sostenible	28
Cambios en los instrumentos de gestión ambiental	36
Sistema de información sobre el medio ambiente	38
Pero, ¿con qué gobierno?	49
Lista de recuadros	52
Siglas y abreviaciones	53

# **1. El cambio climático está cambiando la economía mundial**

El calentamiento global (CG) y el cambio climático (CC) han dejado de ser hipótesis y son ahora hechos comprobados sobre los que existe amplio acuerdo<sup>1</sup>. Aun más, se puede asumir que una gran parte del CG, aproximadamente 1.5°C, ya está integrado en los ecosistemas terrestres<sup>2</sup>.

Las tendencias son al alza de temperaturas. Aunque la mayoría de países se ha propuesto cooperar para reducir el ritmo del calentamiento y evitar de ese modo el crucial calentamiento de 4°C, no es de ninguna manera seguro que puedan cumplir las metas.

El CG ya está impactando de forma masiva en la economía mundial. Es difícil predecir su impacto futuro en la economía del mundo, pero algunos puntos ampliamente aceptados son:

- El CG y CC ralentizarán el crecimiento, reducirán la oferta global y producirán inflación
- Los costos del CG global serán pequeños hasta los 2°C y luego podrían crecer a medida que el planeta se calienta hacia los 4°C.
- Los costos del CG se calculan como la diferencia entre el crecimiento con calentamiento y el crecimiento sin calentamiento. La variable clave es por tanto la temperatura y la rapidez con que se alcanza temperaturas superiores a 2°C
- Existen varios modelos que han calculado estos costos como proporción del PIB mundial. Estiman que éste caería en 4%-9% si se excede el umbral de 2°C<sup>3</sup>.
- La técnica del descuento ofrece una vía para conocer el valor presente del flujo de pérdidas futuras. Sin embargo, no considera los beneficios perdidos por tecnologías que aún no conocemos, es menos confiable a medida que el plazo considerado es más largo, y es altamente dependiente de la tasa de descuento que se escoge para los cálculos. Todas las estimaciones llegan a valores asombrosamente altos<sup>4</sup>.
- Habrá una distribución desigual de beneficios y daños entre países. Las variables que más influirán son la localización de los países (latitud y longitud, por tanto distancia del Ecuador y proximidad a los polos y posición respecto a los grandes sistemas de transmisión de clima), su elevación respecto al nivel del mar y su grado de desarrollo.
- Crecimiento reducido o igual a cero e inflación simultánea equivale a estagflación. La medida preferida ante la estagflación ha sido inyecciones de dinero a la economía por los bancos centrales, por ejemplo, mediante créditos baratos. Pero en un escenario de más de 2°C los bancos centrales no podrán estimular más la economía, porque eso estimularía actividades económicas contaminantes convencionales (contaminantes) y con ello empeorarían el problema ambiental en vez de mejorarlo.

---

<sup>1</sup> The Royal Society and The US National Academy of Sciences (2016): Climate Change. Evidence & Causes. London-Washington.

<sup>2</sup> Wade, Kate and Jennings, Marcus (2014): **The impact of climate change on the global economy.** Schroders Investment Management Inc. New York

<sup>3</sup> Wade, Kate and Jennings, Marcus (2014)

<sup>4</sup> Wade, Kate and Jennings, Marcus (2014)

## **El mundo quiere moverse al desarrollo sostenible**

Las reuniones de mayor importancia mundial sobre el medio ambiente han incorporado progresivamente los conceptos de calentamiento global, cambio climático y desarrollo sostenible. Varios de los conceptos clave están incorporados en diferentes medidas en las legislaciones y políticas nacionales.

Las cumbres más importantes han sido las siguientes:

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano (Estocolmo, 1972)
- Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río, 1992)
- Sesión Especial de la Asamblea General sobre Desarrollo sostenible (Nueva York, 1997)
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002)
- Conferencia #21 de las Partes –COP21- que arribaron al Acuerdo de Paris (2015)

Cada una de estas reuniones ha arrojado sus propios resultados, que no se puede resumir aquí por su extensión y complejidad. No obstante, mencionaré que el reciente Acuerdo de Paris<sup>5</sup>, adoptado por 196 países, es un marco legal vinculante para enfrentar el problema del CC. Establece una meta global de calentamiento bien por debajo de 2°C respecto al período pre-industrial y reúne esfuerzos para limitar el incremento de temperaturas a 1.5°C. Es más ambicioso y preciso que los acuerdos generales alcanzados en Copenhagen y Cancún. Pone énfasis en procesos más que en metas definidas de mitigación; reconoce que los países parten de situaciones diferentes y por tanto tienen responsabilidades diferentes. El Acuerdo de París es muy importante, entre otras cosas, porque las contribuciones nacionalmente decididas (NDCs) de reducción de GEI comunicadas inicialmente (antes de la COP21) no son suficientes para alcanzar la meta deseada de menos de 2°C.

Si las emisiones de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y de otros GEI (gases de efecto invernadero) son los principales responsables, las respuestas de políticas tienen que ir hacia su reducción. Las primeras propuestas estaban muy dirigidas al control de emisiones en cada fuente (fábrica, bosque, usina). Rápidamente fueron superadas por propuestas más sectoriales o que intentaban abarcar el conjunto de una economía (medidas fiscales, impuestos, etc.). Actualmente la propuesta más sólida que existe es la creación de un mercado mundial de carbono.

## **La construcción de una economía sostenible es muy difícil pero tiene grandes oportunidades**

No existe ninguna duda respecto a que la economía de Bolivia descansa en un modelo extractivista, que genera contaminación y contribuye al CG.

---

<sup>5</sup> Se sitúa dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas. Se aplicaría desde 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto. Entró en vigor en Octubre de 2016

El extractivismo se manifiesta principalmente en la extracción de recursos no renovables, como el gas, el petróleo o los minerales, estando claro que los volúmenes extraídos no están siendo igualados por descubrimientos de volúmenes equivalentes que permitan asegurar la continuidad de las operaciones. Se manifiesta también en los campos forestal, agrícola, ganadero y pesquero, llamados generalmente “renovables”. Consiste, en estos casos, en la extracción de especies muy por encima del máximo sostenible<sup>6</sup>, en la deforestación y conversión de suelos hacia usos menores y su amplia red de impactos.

La contaminación y la contribución a la emisión de GEI por las actividades económicas en Bolivia están ampliamente documentada. Vale la pena sin embargo mencionar que Bolivia es uno de los principales contribuyentes a la emisión de GEI *per cápita* en el mundo, gracias a la deforestación descontrolada. En la sección siguiente se ofrece algunas evidencias.

El CC y el CG acarrear grandes amenazas para Bolivia por su posición en el planeta y su escaso desarrollo económico y pobreza. Pero también el CC y el CG contienen oportunidades y ventajas que el país debería aprovechar. Entre ellas se encuentran las posibilidades de:

- mejorar la agricultura, ganadería y manejo de bosques tal como se practican actualmente
- hacer agricultura y ganadería en zonas antes no aptas
- vender absorción de carbono
- captar ingresos por la conservación de áreas únicas
- mejorar tecnologías en todos los sectores de la economía y con ello, crear empleos y acelerar el crecimiento

A continuación presentaré el concepto de desarrollo sostenible, sus implicaciones y las visiones que se oponen a él. En seguida mostraré, tomando sólo algunos sectores de la economía, los impactos ambientales que sobrevendrán si Bolivia sigue haciendo las cosas como hasta ahora.

---

<sup>6</sup> Máxima cosecha sostenible = maximum sustainable yield = MSY

## **2. ¿Qué es el desarrollo sostenible y qué visiones extremas nos alejan de él?**

## Un concepto esencial

Cae fuera del alcance de este trabajo realizar un rastreo del surgimiento y evolución del concepto de desarrollo sostenible. No obstante, conviene hacer algunas aclaraciones:

El manejo de medio ambiente o manejo ambiental o gestión ambiental es el proceso por el cual se persigue el desarrollo sostenible. Éste ha sido definido varias veces, pero la definición que más ha calado es la llamada “definición Bruntland”: satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones<sup>7</sup>.

Hay dos corrientes dominantes en el esfuerzo de implementar el desarrollo sostenible. Ambas se preocupan por no exceder los límites de la capacidad de carga de los ecosistemas. La primera llama al crecimiento económico, que permitiría una corrección de la economía. La segunda llama a una reorganización radical de la economía, lo cual quiere decir: de sus tecnologías, escalas, propietarios e incentivos.

Se distingue normalmente entre sostenibilidad “débil” (que no considera la composición del capital –natural, hecho por el hombre, humano y social), “sensible” (para el que el capital natural y el capital hecho por el hombre son sustituibles) y “fuerte”, que trata a los dos tipos de capital separadamente.

Esta definición se operacionaliza en dos principios relacionados a la extracción de recursos. En relación a los renovables, establece que las cosechas anuales deben ser iguales o menores a la máxima cosecha sostenible, que a su vez, debe ser menor que la tasa de reposición del recurso. Sin embargo, esto no dice nada respecto de la composición del recurso ni de las generaciones futuras. Por ese motivo, una definición más precisa del desarrollo sostenible en relación a los recursos renovables es que “el capital natural debería ser entregado a la generación siguiente cuando menos, en las mismas condiciones de cantidad, calidad y diversidad que la generación anterior”<sup>8</sup>.

En relación a los no renovables establece que el valor de los productos debe ser superior al valor de los insumos y que las emisiones totales (sólidas, líquidas y gaseosas), deben ser menores o iguales a la capacidad de asimilación de los ecosistemas.

La aplicación de los dos principios prácticos del desarrollo sostenible choca con dificultades relacionadas con la economía. En primer lugar, los mercados no pueden determinar la escala óptima de actividades desde un punto de vista ambiental. En segundo, el PIB -el indicador más popular entre los economistas- no sirve para medir el bienestar. En tercero, el capital natural ( $K_N$ ) no puede ser sustituido de ningún modo por el capital hecho por el hombre ( $K_M$ ): existen algunos “bienes” ambientales críticos y umbrales decisivos que no pueden ser

---

<sup>7</sup> United Nations (1987): **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. UN: Genève.

<sup>8</sup> Los criterios de cantidad y calidad son conocidos. El criterio de diversidad es mío.

reemplazados con capital. Por último, calidad de vida no es un sinónimo de ingresos, y más ingresos no implican mejor calidad de vida.

El manejo del medio ambiente maneja los escenarios, insumos y productos del medio ambiente. El manejo de recursos naturales es sólo una parte del manejo del medio ambiente.

El manejo de medio ambiente se desarrolla con tres tipos de acciones: preventivas, de mitigación y remediales. Puede aplicarse a niveles micro, meso, macro o supranacional. Se dirige a sistemas ambientales o a aspectos de específicos de una sociedad dada.

En los últimos años se ha reconocido de forma generalizada el fracaso del sistema de “comando y control”, básicamente porque las entidades estatales fallan en casi todas las etapas del proceso de manejo: en la definición del problema, en la identificación de respuestas al problema, en la evaluación de respuestas alternativas, en la selección de la respuesta más apropiada, en la implementación de la alternativa seleccionada. Las causas de esos yerros están en actitudes equivocadas, ignorancia de cómo lidiar con situaciones nuevas, pérdida de contacto con la realidad, promoción de funcionarios a puestos que están más allá de su competencia, etc.

### **Con múltiples implicaciones sobre las políticas**

La importancia del concepto de desarrollo sostenible radica en que tiene la potencia de reorientar completamente la manera en se gestiona la economía.

En primer lugar, el concepto cuestiona que el crecimiento y la riqueza sean objetivos valiosos y justificables en sí mismos. Una consecuencia inmediata es que los indicadores más comúnmente usados para medir el desarrollo de los países, como el PIB, el ingreso per cápita, el valor de las exportaciones, el valor del capital, etc. se vuelven inapropiados para medir el nuevo tipo de desarrollo deseado.

En segundo, el concepto cuestiona las tecnologías y más precisamente el modelo de desarrollo industrial que ha sido implementado en tanto en los países capitalistas más desarrollados como en los países socialistas con economías planificadas centralmente. Ambos tipos de países han producido daños graves a sus recursos naturales y han generado gran contaminación, que en muchos casos se ha traducido en problemas de salud pública. Los cuestionamientos más importantes se dirigen a la enorme cantidad de materias primas que las industrias exigen extraer, al gran consumo de energía que usan durante los procesos de producción, a la alta capacidad contaminante de sus productos, al enorme volumen de desechos (sólidos líquidos y gaseosos) que generan y a las externalidades que imponen.

En tercero, el concepto ha permitido colocar en su justo lugar la compleja dimensión de los impactos ambientales. Estos no se restringen al área donde se originan. Todo lo contrario, pueden alcanzar a poblaciones muy alejadas en el espacio y también en el tiempo

En cuarto, el concepto de desarrollo sostenible pone sobre la mesa de la planificación una mayor conciencia de las interacciones complejas que se dan en los ecosistemas naturales. Actualmente existe mucho más conocimiento sobre la formación del clima, las cadenas

tróficas, la persistencia de las sustancias contaminantes, la capacidad de absorción real de los ecosistemas. Estos nuevos conocimientos obligan a que se planifique de una manera mucho más amplia, detallada y cuidadosa.

En quinto, aunque el concepto de desarrollo sostenible se ha nutrido directamente de los conocimientos generados por la ciencia de la ecología, ha puesto también de evidencia que existen enormes lagunas en el conocimiento científico, y por este motivo, ha instalado principios valiosos para guiar la acción de los gobernantes y los que toman decisiones. Destaca entre ellos el principio precautorio.

Por último el concepto de desarrollo sostenible ha llamado a respetar los derechos de los más vulnerables a los impactos ambientales: pobres, indígenas, marginales, vecinos lejanos, futuras generaciones, grupos vulnerables.

### **Visiones extremas**

Pero existen algunas concepciones de la relación entre medio ambiente y economía que pueden conducir a decisiones erróneas, a gastos equivocados, a empeorar los problemas. Es preciso conocerlas para tomar recaudos oportunos. Estas visiones pueden presentarse en forma mixta o combinada. El siguiente es un breve recuento:

*Negación del problema.* Esta visión sostiene que en realidad, no hay problemas ambientales en Bolivia, que se ha exagerado la magnitud e impacto de los pocos problemas existentes y que todos los países desarrollados han pasado por procesos de degradación ambiental, más o menos profundos, que fueron parte y condición de su proceso de desarrollo. En cierto modo, la degradación ambiental no sólo sería una consecuencia inevitable del desarrollo, sino una condición para que éste ocurra. Los daños ambientales se absorberían poco a poco, por obra del mismo desarrollo.

Esta visión es profundamente equivocada. En la mayoría de países desarrollados, la degradación ambiental ocurrida en el inicio de su industrialización ha resultado en impactos no reversibles de larga duración. El carbono, los GEI y los gases tóxicos emitidos entonces siguen en la biósfera. Los efluentes, muchos de ellas con sustancias tóxicas y metales pesados, han terminado en los ríos y mares, contribuyendo a impactos acumulativos. Los desechos sólidos no reciclados han formado verdaderas montañas de basura, que contaminan los sitios donde se encuentran y malogran la calidad de los acuíferos que subyacen, por la lixiviación inevitable. Bolivia no necesita destruir sus recursos naturales ni degradar su medio ambiente para desarrollarse. Precisa elegir las buenas señales económicas, las buenas tecnologías y los buenos controles para asegurar que las actividades económicas se hagan sin producir daños significativos.

*Ancestralismo.* Esta es una visión muy peculiar del problema. Consiste en sostener que todos los problemas ambientales pueden ser resueltos mediante la consulta a los conocimientos ancestrales. Supone que las culturas antiguas, tanto andinas como amazónicas, guardan una reserva de conocimientos no revelada, que contiene las claves para contener los problemas medioambientales.

Es cierto que esas culturas han desarrollado conocimientos importantes sobre su medio ambiente, particularmente sobre su medio natural. Pero esto no significa que estuvieran preparadas para enfrentar los problemas ambientales contemporáneos. Éstos difieren de los anteriores en su contenido y magnitud.

Son de diferente contenido porque ahora la sociedad produce sustancias antes inexistentes. Las antiguas culturas no conocían el diesel, la gasolina, el plástico, los agroquímicos, los detergentes, ni las sustancias no naturales. En cuanto a la magnitud, aunque conocieron la deforestación, nunca se enfrentaron a tasa de deforestación de 680 ha destruidas al día; supieron del incremento de la población, pero no a las tasas actuales. Por último, las altas culturas andinas y amazónicas no conocieron los mercados, ni los medios de transporte ni los medios de comunicación asociados a ellos.

Es por estas razones que el retorno hacia las antiguas culturas es completamente fútil. Enfrentar los problemas ambientales de hoy exige comprender la naturaleza de los problemas, sus causas, y los mecanismos que gobiernan la conducta de los que los generan. En resumen, se necesita tanto ciencia -biológica, química y ecológica- como económica y política.

*Un buen capitalismo es suficiente.* Esta postura sostiene que basta con dejar a los empresarios buscar la maximización de sus ganancias, a los consumidores pugnar por maximizar su satisfacción y dejar a los mercados ponerlos de acuerdo para obtener las mejores combinaciones de eficiencia económica y ecológica.

Este punto de vista es falso porque la mayor parte de los análisis de oferta y demanda (incluidos los modelos de equilibrio parcial) no incluyen las externalidades impuestas sobre terceros, lo cual significa que generalmente no incluyen el costo de ningún impacto ambiental. Mucho tiempo transcurrirá hasta que las hojas de costos de las empresas incluyan los costos externos marginales, y en este caso, el costo de reparación o evitación de los daños ambientales. Este punto de vista tampoco considera que hay bienes y servicios ambientales sin mercado, dueño ni precio. Por ejemplo, no existen oferentes ni demandantes de ríos limpios. En esos casos, el mercado y el capitalismo son insuficientes. Se precisa la acción reguladora del Estado.

Además, aunque en algunos casos el punto de eficiencia económica coincide con el punto de eficiencia ecológica, en general estos dos puntos tienden a diferir, lo que hace necesaria una acción correctiva sobre las empresas, a fin de que éstas disminuyan sus impactos ambientales. Es casi inevitable concluir que se precisa la regulación de los mercados no solamente para proteger a los consumidores de prácticas de mercado indeseables, sino para asegurar la protección del medio ambiente y la salud de los consumidores.

*Basta con un brochazo de pintura verde.* Esta es una visión que tiende a evitar el análisis directo de los hechos. Supone que si cada empresa, ciudad o familia hace "algo" por el medio ambiente, los problemas tenderán a resolverse. El enfoque ha sido aplicado principalmente al mundo de los negocios, pero no para corregir los daños ambientales causados y las externalidades impuestas, sino para disimularlos. Entonces, empresas que producen una gran cantidad de efluentes contaminantes o de desechos no degradables financian pequeñas

campañas de reforestación, instalan contenedores para presuntamente reciclar la basura, y colocan grandes carteles anunciando que se han convertido en una empresa "amigable con el medio ambiente".

Este enfoque falla porque en realidad esquivo el problema, que es la vigencia de tecnologías obsoletas, que consumen demasiada materia prima, insumos contaminantes, energía excesiva y resultan en productos contaminantes, emisiones efluentes y desechos no degradables o que exceden la capacidad de absorción de los ecosistemas. Falla también al no exigir a las empresas la modificación de sus costos, para incluir los daños ambientales y las externalidades. Muchos "reportes ambientales" son sólo colecciones de buenas noticias, presentadas adecuadamente para mejorar la imagen pública de las empresas. Y falla al subestimar al público, al que pretende embaucar con un simple brochazo de pintura verde.

*El socialismo terminará con los problemas ambientales.* Este enfoque asume que los problemas ambientales han sido creados por el capitalismo, y particularmente, por la codicia de los empresarios capitalistas. Por consiguiente, supone que los problemas ambientales finalizarán al instalarse un sistema alternativo, particularmente el socialismo.

Este enfoque falla porque no toma en cuenta que en Bolivia existieron problemas ambientales mucho antes de la instalación del capitalismo. Por ejemplo, las corrientes de agua eran contaminadas con el vertido de mercurio en Potosí mucho antes de la llegada de los primeros capitalistas propiamente dichos. La erosión de los suelos del valle de Tarija empezó con criadores de ganado vacuno, no con empresarios industriales.

Sobre todo, este enfoque falla porque no toma en cuenta que en el socialismo real han existido y existen enormes problemas ambientales. Ha sido en los países socialistas de Europa oriental donde las emisiones contaminantes de la industria alcanzaron los niveles más altos de la historia. El mar Aral se secó debido a que los planificadores socialistas decidieron captar el agua de los ríos que lo alimentaban para regar extensas superficies cultivadas con alimentos, que luego eran vendidos a precios por debajo de su costo. Las industrias de los países socialistas funcionaban consumiendo más energía, más materia prima y generando más desechos sólidos, efluentes y emisiones que sus pares del occidente capitalista. Los ejemplos abundan, y nos llevan a la conclusión que algo tienen en común el capitalismo y el socialismo, que es el predominio del modelo industrial y más precisamente de un tipo de industria.

En muchos casos se asume de manera demasiado simple que el socialismo es igual que la propiedad estatal de todos los medios de producción. Suponiendo que así fuera, es muy fácil constatar que donde los medios de producción han estado bajo control del Estado, las industrias no han tenido incentivos para proteger el medio ambiente y ninguna penalidad por deteriorarlo. Simplemente, los estados socialistas no están interesados en internalizar las externalidades, ni en que los contaminadores paguen por la contaminación que causan.

*La solución tiene que ser perfecta o no es aceptable.* Esta posición es en cierto modo la imagen especular de la primera. Los negacionistas negaban que el problema existiera. Los maximalistas exigen que la solución sea perfecta, o la rechazan por completo. El perfeccionismo, en este caso, no ayuda a resolver los problemas ambientales, sino que entorpece la formulación de soluciones, porque pretende transformar una situación negativa

e indeseable en una situación positiva (y muy deseable) pero sin pasar por el proceso de cambio de una a otra.

En la práctica, cuando los problemas medioambientales son grandes es imposible modificar la situación en poco tiempo. No solamente se interpone la dificultad de instalar nuevas tecnologías, sino que el costo de abatimiento de la contaminación crece a medida que se limpia las últimas unidades de contaminación, haciendo que el costo de abatimiento total pueda ser altísimo. Por tanto en muchos casos la limpieza total no sólo no es posible por su alto costo, sino que en muchos casos, ni siquiera es deseable.

Cierro este apartado con unas pocas conclusiones.

En primer lugar, es preciso remitir toda conclusión, premisa o supuesto a los hallazgos de la ciencia. La evidencia y los métodos científicos son el mejor respaldo para las decisiones, no las doctrinas, las escuelas o las religiones. En segundo, la práctica es el mejor test para cualquier idea. En tercero, los enfoques de cambio gradual son mucho menos atractivos que los cambios revolucionarios y rápidos, pero son incomparablemente más razonables y seguros.

### **3. La naturaleza de los problemas ambientales en Bolivia**

## Causas profundas

¿Por qué los actores reproducen conductas que causan contaminación y degradación ambiental? En breves palabras, porque hay señales económicas e instituciones (en el sentido anglosajón), incluso elevadas a rango de normas escritas, que los impulsan a actuar de esa manera.

La mayor parte, si no todos los problemas de degradación ambiental en Bolivia se remiten a las fallas de mercado, a las causas que las crean; a externalidades, a fallas de políticas y a instituciones defectuosas. Estos conceptos permiten vincular los deterioros físicos, químicos y biológicos del medio ambiente con las señales económicas y las “instituciones” que guían las conductas de los individuos y las empresas, y por tanto, con las políticas que permitirían su cambio.

Una *falla de mercado* es aquella condición que impide que la oferta y la demanda se encuentren y mediante su interacción determinen las cantidades y precios de equilibrio y eficiencia. Varias condiciones pueden hacer surgir las fallas de mercado, principalmente:

- que los derechos de propiedad no sean exclusivos (por ejemplo, en la misma porción de tierra hay tres derechos diferentes, el del agricultor que tiene derechos sobre el suelo, el del minero que tiene derechos sobre el subsuelo y el de la empresa estatal que aspira a extraer el gas que yace profundamente; otro ejemplo típico es el de dos granjas contiguas, con sus límites poco definidos. Ninguno de los dos propietarios querrá invertir en la conservación de ese suelo, por temer a perder su inversión. Los dos ejemplos se presentan abundantemente en Bolivia)
- que los recursos naturales no sean poseídos en forma individual (por ejemplo, en el altiplano un pastizal de tamaño limitado es poseído por una cuarentena de familias, que tienen derecho de hacer pastar sus animales en él, lo que resulta en degradación de los pastos y el suelo; un ejemplo similar se da en los bosques semisecos de Cochabamba y Chuquisaca, donde el ganado es llevado a ramonear en invierno)
- que los derechos no sean ejecutables<sup>9</sup> (por ejemplo, aunque alguien haya comprado un terreno agrícola, no puede venderlo, alquilarlo ni usarlo libremente)

Las fallas de mercado se manifiestan como:

- Propiedad común (varias personas poseen el mismo recurso, sin que se pueda saber quién posee qué porción; por ejemplo, los pastizales en las comunidades rurales del altiplano)
- Recurso de acceso abierto (ninguna es dueña del recurso pero todas pueden explotarlo; por ejemplo, las orquídeas, las bromelias y las plantas decorativas en la mayoría de los bosques)
- Bienes públicos (los provee el Estado, todos pueden consumirlos pero no se puede impedir a nadie que reduzca su consumo o espere a que otros lo consuman; por

---

<sup>9</sup> No encuentro mejor traducción para el concepto de “enforceability”.

ejemplo, el servicio contra incendios, la asistencia médica de emergencia y el alumbrado público, pero también la información sobre la biodiversidad, la protección de las áreas seleccionadas por su vida silvestre, etc.)

Las fallas de mercado se traducen en *externalidades*. Una externalidad (negativa) es un costo que es sufrido por una tercera parte como resultado de una transacción económica en la que no ha participado. Las externalidades en el caso boliviano son abundantísimas. Por ejemplo:

- Los ingenios mineros de Potosí vierten aguas contaminadas en corrientes de agua que se desplazan aguas abajo, dañando la calidad de las aguas donde crecen peces que serán capturados por pescadores (cada vez más desprestigiados) que los harán llegar a consumidores (que ingieren y acumulan en sus cuerpos las sustancias tóxicas que había en los peces). Lo mismo se aplica a las fábricas y procesadoras de alimentos que vierten sus desechos en los ríos.
- Los creadores de urbanizaciones en Santa Cruz alteran el curso de los ríos y al hacerlo ponen en peligro viviendas y aglomeraciones humanas que pueden ser inundadas; al mismo tiempo reducen el valor de esos inmuebles.
- Los empresarios agrícolas y pequeños agricultores ávidos de nuevas tierras obtienen posesión precaria sobre tierras naturalmente forestales; despejan y cultivan una pequeña parte para demostrar que le están dando un uso “social” y luego la deforestan. Al hacerlo causan una externalidad en la forma de un impacto ambiental (destrucción de bosques).
- Los conductores de coches compran vehículos de años pasados para pagar menos impuestos por la propiedad, pero los coches que compran emiten más GEI que coches nuevos. De ese modo imponen una externalidad a todos los habitantes de la ciudad, al generar un aire más contaminado y calles más congestionadas.

A su vez, las *fallas de políticas* son aquellas decisiones del gobierno que crean un impacto negativo en el medio ambiente. Las fallas de políticas son de cuatro tipos:

- Creación de distorsiones de mercado. Por ejemplo, el gobierno ha otorgado derechos especiales de compra de castaña a la Empresa Boliviana de la Almendra (EBA). Ahora EBA acopia gran parte de la castaña y paga por ésta un precio más alto que el del mercado, perjudicando así a otros acopiadores, pero favoreciéndose del financiamiento sin costo que le provee el gobierno.
- Fracasos en la internalización de externalidades. Por ejemplo, el gobierno establece que las empresas petroleras deben pagar ciertas cantidades por el daño a tierras de pueblos indígenas, pero el pago es claramente insuficiente para reparar los daños.
- Empeoramientos. Por ejemplo, el gobierno del MAS (Movimiento al Socialismo) ha encontrado una tasa alta de deforestación (aproximadamente 120 mil hectáreas al año). Sus políticas han elevado esa tasa a 240 mil por año. Otro ejemplo es la instalación de normas (legales) y procedimientos (técnicos y administrativos) demasiado complicados o inapropiados, que dificultan a los actores el cumplimiento de los estándares aceptados o vigentes.
- No intervención cuando ésta es necesaria. Por ejemplo, el gobierno no interviene para reducir la contaminación de ríos en el Norte de La Paz por vertido de mercurio,

o para controlar el uso excesivo de plaguicidas por agricultores, o para evitar la erosión de los suelos agrícolas.

Las *instituciones* (modos de hacer, reglas escritas y principalmente no escritas) son importantes para definir quiénes pueden entrar al mercado y quienes no y bajo qué condiciones, para definir cómo se resuelven los conflictos y disputas, etc. Las instituciones son conjuntos de patrones, que a su vez son conjuntos de conductas pautadas. Una institución decide si alguien puede ser miembro de una cooperativa minera, empezar un negocio con un taxi en ruta fija o vender fruta en un mercado. Sus reglas rara vez están escritas, pero son conocidas por los que participan de ella.

### **Manifestaciones diversas**

Seguir ejecutando las actividades económicas sin ninguna medida para controlar sus impactos ambientales se denomina "negocios como siempre"<sup>10</sup>. Bolivia sufrirá grandes daños ambientales si sigue haciendo las actividades económicas "como siempre" y no toma las medidas adecuadas para reducirlos, evitarlos o mitigarlos.

Los daños ambientales implican generalmente un costo financiero y un costo económico, que tiende a acumularse. En esta sección simplemente se identifica y describe los impactos ambientales que ocurrirán; no se ha cuantificado su valor financiero ni económico, tarea que es urgente y que debería emprenderse en el plazo más breve. El lector notará que en algunos casos me refiero a la fente de la contaminación (ie: minería e hidrocarburos); mientras que en otros me refiero al medio que recibe el daño (ie: bosques, agua, suelos).

### **Minería**

De persistir en el modelo BAU, la minería ampliará y profundizará sus impactos ambientales.

La perturbación de suelos seguirá ocurriendo, tanto en la minería en socavones como en la de tajo abierto, mientras no se tomen medidas para restablecer los suelos existentes antes de las operaciones mineras. Esto correrá paralelo a la alteración del paisaje por la acumulación de material.

Las minas, especialmente las de socavón, seguirán drenando aguas ácidas. Éstas seguirán infiltrándose hacia los acuíferos subyacentes o acumulándose en los diques de colas. Los volúmenes podrían ser inmensos y las concentraciones altas. Persistirá la contaminación de ríos y otros cuerpos de agua por efluentes o por vertido directo de metales o sustancias, así como la formación de lodos con metales y sustancias tóxicas.

El transporte de polvo seguirá dañando los pastizales y tierras de cultivo circundantes. Con el tiempo, los volúmenes transportados se acumularán y ello dificultará la limpieza.

Los alimentos producidos en pastizales y campos de cultivo contaminados absorberán una parte de las sustancias transportadas, excediendo los límites tolerables para su ingesta por

---

<sup>10</sup> "negocios como siempre" "business as usual" = BAU

humanos y haciéndolos no recomendables para los consumidores. Esto hará necesarios más controles y más análisis, y podría llevar a prohibir o limitar la producción de alimentos en las zonas contaminadas, con perjuicios grandes a los productores. Esto se aplica tanto a la producción de plantas como de animales.

Si persiste el uso de la actual maquinaria, la minería incrementará su emisión de gases de efecto invernadero (GEI) por uso de combustibles fósiles y de electricidad.

Por último, crecerán los impactos directos e indirectos de la minería en la salud de los trabajadores, y los impactos e indirectos en la salud de los consumidores de alimentos.

### ***Hidrocarburos***

Los impactos ambientales de la extracción de petróleo y gas seguirán ocurriendo, si las tecnologías siguen siendo las mismas y si se mantiene el nivel actual de inversiones.

Las emisiones de GEI se mantendrán o incrementarán, de acuerdo a los volúmenes extraídos y procesados. Hay que notar, sin embargo, que las emisiones de GEI por gas contribuyen con 50% a 60% menos que una planta típica de carbón, y son 15%-20% menos atrapantes de calor que la gasolina.

Durante la extracción de petróleo o gas seguirán ocurriendo derrames o emisiones de metano (34 veces más eficiente que el CO<sub>2</sub> para atrapar calor sobre un período de 100 años).

La contaminación de aire estará motorizada principalmente por las emisiones de NO<sub>x</sub>, un precursor del *smog* (aunque a niveles menores que la gasolina y el diésel). Se acentuará la concentración, en las áreas cercanas a la extracción, de contaminantes del aire, especialmente de las seis sustancias "clave": dióxido de carbono, plomo, ozono superficial, materia particulada, dióxido nitroso y dióxido de azufre.

Se acentuará la perturbación del uso de la tierra, la fragmentación de hábitats de vida silvestre y la alteración de patrones de migración. Estos impactos pueden ser muy serios si se autoriza (como parece ser la tendencia) las actividades del sector en áreas protegidas de alta biodiversidad o en sus zonas de amortiguamiento.

Se incrementarán los impactos del aclareo de bosques, construcción de caminos de acceso y de instalaciones; la erosión, producción de polvo, transporte de minerales.

Los derrames de petróleo, aceites, grasas, aguas residuales, seguirán contaminando el medio y perturbando los hábitats de vida silvestre.

El agua sufrirá los impactos del sector de manera especial: i) Se sufrirá la contaminación de fuentes de agua subterránea por sustancias químicas peligrosas usadas en la perforación, aislamiento, procesamiento o refinamiento, que serán descargadas en algún momento del proceso productivo. Persistirán las filtraciones (de gas) a fuentes de agua potable y habrá más movimiento de gas entre los reservorios de gas y los reservorios de agua, por alteraciones subsuperficiales del suelo; ii) El agua superficial recibirá derrames, vertidos de diésel y aguas

residuales, originados en los equipos e instalaciones (se usa más de mil sustancias químicas en las operaciones de hidrocarburos, de los cuales doce son de uso frecuente y abundante; normalmente los campos mantienen considerables cantidades almacenadas); iii) La disponibilidad de agua podría verse reducida en las poblaciones cercanas a los pozos, por los altos volúmenes que éstos estarán utilizando.

El sector seguirá expuesto a riesgos de explosiones y de enfermedades nuevas entre la población local, transmitidas por las migraciones laborales.

### ***Agricultura y ganadería***

La agricultura y la ganadería profundizarán sus impactos ambientales. A su influjo, la deforestación seguirá creciendo. Debido a que los bosques más cercanos a los mejores suelos agrícolas ya han sido deforestados, las nuevas deforestaciones ocurrirán en los bosques cuyos suelos tienen aptitud agrícola mucho menor, es decir que el cambio del uso de la tierra será menos eficiente que antes. Más deforestación implicará más destrucción de hábitats de vida silvestre y parientes silvestres.

Una mayor deforestación implicará también una mayor emisión de GEI (total y per cápita). La deforestación creciente será la principal responsable de las emisiones de CO<sub>2</sub> de Bolivia. La emisión de GEI ocurre no solamente cuando se quema el bosque, sino que sigue ocurriendo por lo menos durante un año después de la quema, por la muerte de la vegetación subsolar.

En las zonas donde la agricultura y la ganadería ya están instaladas continuarán la degradación y erosión de suelos. Esto ocurrirá especialmente en las serranías de la zona andina y, en la zona oriental, en los suelos que han estado sujetos a monocultivo durante periodos prolongados.

Es muy probable que junto a la expansión de la superficie cultivada se produzca una intensificación del uso de suelos, lo cual implicaría un mayor uso de insumos variables, particularmente de fertilizantes y plaguicidas. La adición de más fertilizantes a los suelos puede contribuir directamente a su acidificación y a la de cuerpos de agua, especialmente locales. La perturbación de comunidades acuáticas es una consecuencia prácticamente inevitable.

Un mayor uso de plaguicidas tendrá una cadena de efectos propia. En primer lugar, el crecimiento del **stock** de plaguicidas obsoletos. En segundo, la contaminación de los alimentos, tanto de origen vegetal como animal, con consecuencias sobre la salud de los consumidores de alimentos<sup>11</sup>. En tercero, la contaminación de suelos en grados diversos. En cuarto, el incremento de enfermedades entre los agricultores que usan plaguicidas.

---

<sup>11</sup> Las consecuencias negativas de los plaguicidas sobre la salud humana están ampliamente documentados, también para Bolivia. Ver: FAO (2011): **Informe técnico. Proyecto de Asistencia Técnica para el Mejoramiento de la Gestión de Plaguicidas Obsoletos en Bolivia**. TCP/BOL/3402; FAO (2013): **Propuesta de proyecto: Asistencia técnica para fortalecer la gestión integral de plagas y plaguicidas en Bolivia, hacia una agricultura sostenible**. La Paz, 2013

Finalmente, un crecimiento incontrolado del uso de plaguicidas puede entorpecer gravemente las exportaciones de productos agrícolas (especialmente de alimentos) debido a las altas exigencias de los estándares internacionales vigentes.

Una mayor mecanización de la agricultura (*caeteris paribus*), implicará también un mayor uso de combustibles fósiles, que a su vez acarrearán un incremento de la emisión de GEI.

La ganadería orientada a la producción de carne vacuna seguirá requiriendo grandes extensiones de tierra. Las emisiones de metano originadas en la ganadería vacuna aumentarán sin modificación, dada la imposibilidad de manejar ese desecho actualmente disperso.

La cría de ganado porcino y la de aves aumentarán sus propios impactos ambientales como consecuencia del crecimiento de las granjas y del número de animales.

### ***Energía***

Plantas hidroeléctricas.- La construcción de caminos de acceso a las nuevas plantas perturbará el uso del suelo y alterará los paisajes. La construcción de la planta perturbará el uso de la tierra y la vida silvestre en el área circundante. Los impactos podrán ser muy grandes si las plantas requieren la construcción de represas, que generan a su vez, una cadena de impactos propios, que pueden incluir la perturbación de suelos y vegetación; pérdida de biotopos, ecosistemas y biodiversidad; desplazamiento de personas, pérdida de patrimonios culturales, aumento de enfermedades de origen hídrico y mayores probabilidades de temblores a nivel local.

Las nuevas plantas hidroeléctricas también generarán impactos sobre el agua misma, incluyendo cambios en los niveles freáticos (por efecto de los embalses), cambios en el uso del agua y en la calidad del agua en el embalse; alteración de ciclos de vida de comunidades acuáticas (especialmente de especies de peces migrantes).

Se incrementará el volumen de aguas residuales, combustibles y residuos sólidos que se generan en una planta hidroeléctrica y producen sus propias cadenas de impactos ambientales.

Por último, las nuevas plantas hidroeléctricas contaminarán la atmósfera por emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> por descomposición de materia orgánica. Se ha descubierto recientemente que este impacto es bastante más grande de lo que se creía<sup>12</sup>.

Plantas termoeléctricas.- La construcción de las planta y de los caminos de acceso seguirán alterando el paisaje y los suelos. Eso entrañará la perturbación de biotopos, de vegetación e impactos sobre la vida silvestre.

---

<sup>12</sup> Cf: Deemer B., Harrison J., Li S., Beaulieu, J et al: **Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: A New Global Synthesis**. BioScience . November 2016 / Vol. 66 No. 11

Durante su operación, las plantas termoeléctricas producirán contaminación atmosférica por emisiones de CO<sub>2</sub> y partículas a la atmósfera y su deposición posterior al suelo y por fugas de CH<sub>4</sub> (metano, cuyo potencial de calentamiento es 56 veces el del CO<sub>2</sub>)

Las plantas nuevas termoeléctrica producirán la contaminación de los cuerpos de agua naturales por el tratamiento de agua (sistemas de enfriamiento, purga de calderas, limpieza, eliminación y manejo de aguas residuales; manejo de cenizas).

Los combustibles empleados, los materiales usados y los residuos sólidos generarán también su propia cadena de impactos ambientales.

Por último, a los problemas ambientales mencionados habría que añadir los que surgirán de la distribución de la energía. Ésta implica el establecimiento de una red de distribución que consume materiales, como madera, distintos tipos de metales y plásticos. Se debe considerar muy especialmente el uso de bifenilos policlorados (PCBs por sus siglas en inglés), muy empleados en acumuladores y transformadores y muy contaminantes.

### ***Bosques***

Si las tendencias continúan, la tasa de deforestación se incrementará. Esto quiere decir que la deforestación excederá ampliamente las 250.000 hectáreas por año, lo que significa que sólo habrá bosques para siete generaciones más.

Todos los impactos ambientales causados por la deforestación se acentuarán, es decir, la destrucción y/o fragmentación de hábitats, la eliminación de especies, la alteración de cursos de agua, la degradación de los suelos, el entorpecimiento de los “servicios ambientales”.

La degradación de los bosques también tenderá a acentuarse, es decir, la reducción del número de ejemplares de especies consideradas valiosas, la reducción o anulación de sus funciones en los ecosistemas forestales y la reducción de la fauna asociada. Existe una gran diferencia entre un bosque climácico, vigoroso, donde se realizan todas las funciones del ecosistema, y uno degradado, con dominio de especies pioneras, secundarias y arbustivas y casi sin especies de vertebrados.

### ***Agua***

El agua en los cuerpos naturales.- En la zona andina del país el derretimiento los glaciares implicará que las nuevas obras de captación tengan que hacerse en sitios más cercanos a los glaciares, que son también los que presentan los obstáculos más grandes a la construcción, por lo que las nuevas represas serán también más costosas. En las tierras bajas – particularmente si persiste el deseo de implementar represas con fines eléctricos- se puede generar impactos muy grandes con estas obras. Los impactos incluyen la inundación de grandes zonas, la desaparición de sitios únicos, sagrados y turísticos; la pérdida de tierras por los habitantes del lugar (y el subsecuente problema de su relocalización y compensación); la interrupción de vías naturales de reproducción de muchas especies, la emergencia de enfermedades vinculadas al agua, y, en algún momento de vida de la represa, la colmatación de ésta por los sedimentos arrastrados desde aguas arriba; el surgimiento de externalidades

en el uso del agua de riego e, inevitablemente, la producción de energía eléctrica por debajo de lo planeado. Las grandes represas además suelen entrañar continuos reajustes de costos<sup>13</sup>, y con estos, corrupción.

El crecimiento de las ciudades incidirá directamente en la contaminación de los ríos que pasan por ellas. Los efluentes no sólo contendrán un alto contenido de materia orgánica que al descomponerse elevará la demanda biológica de oxígeno, sino que incluirán proporciones crecientes de sustancias químicas, no solamente de detergentes y su contenido de ácidos y fertilizantes, sino de residuos de las industrias que no hayan podido controlar la composición de sus vertidos. También se elevará el contenido de materiales sólidos, incluyendo telas, papel, plásticos y otros.

El agua para riego.- Una mayor construcción de sistemas de riego resultará inevitablemente en más demanda de agua para riego (“la oferta crea su propia demanda”), encharcamiento, salinización y no recuperación de costos. Producirá también más congestión (es decir, la demanda por el agua superará a la oferta disponible y por tanto surgirán agricultores insatisfechos con el volumen de agua que recibirán; por la ausencia de un precio de mercado que refleje la congestión, surgirán mecanismos de no-mercado para decidir la colocación del recurso escaso: sobornos a los empleados, tomas, manipulación de compuertas, rotura de canales, ruptura de los turnos y horarios, etc.

El agua para uso en la industria y los servicios.- Más actividades económicas implicarán más demanda de agua. Esto será especialmente claro en el caso de la minería como se ha visto más arriba. Lo mismo se aplica a las industrias que usan agua, como las industrias de procesamiento de minerales, alimentos, textiles, cueros y otras y a los servicios como transporte, salud, educación, turismo y hotelería.

Al mismo tiempo, de no tomarse medidas, eso implicará más agua devuelta al ciclo natural, pero contaminada. Por consiguiente, existe una relación directa entre crecimiento de la industria y los servicios y mayor contaminación de los cuerpos de agua naturales, si no se toma medidas para asegurar que los efluentes sean limpios.

El agua en los hogares.- El crecimiento de la población implicará más demanda de agua para uso doméstico. Pero si se persiste con el sistema BAU las redes de distribución, viejas y deterioradas, seguirán perdiendo agua, el precio del agua no reflejará su escasez creciente y persistirá el uso ineficiente del agua en los hogares. Los segmentos más ricos de la población serán abastecidos de forma regular mediante las redes, pero los más pobres se abastecerán crecientemente mediante camiones distribuidores, que entregan un agua de mayor precio y menos segura. Las ciudades más grandes, especialmente las del área andina, verán en riesgo la dotación de agua potable para uso doméstico. Las crisis episódicas podrían ser más frecuentes.

---

<sup>13</sup> De hecho, los costos de las grandes obras de infraestructura (como caminos e infraestructura) se calculan como pisos revisables. Los contratistas tienen el poder de solicitar el reajuste de los costos en función de dificultades encontradas y no previstas.

## ***Áreas protegidas***

Continuará el deterioro de las áreas protegidas. En Bolivia se ha creado 123 áreas protegidas (AP) para conservar la biodiversidad y valores de diverso tipo<sup>14</sup>. Las preguntas clave son: ¿La conservación de esa biodiversidad está asegurada? ¿Qué beneficios se obtiene de ello y quienes los disfrutan?

La respuesta a la primera pregunta es negativa: muchas de las áreas no están siendo manejadas porque no tienen personal asignado, la estructura necesaria para su manejo es compleja, difícil de establecer y costosa. Muchas áreas están expuestas a actividades invasivas, como explotación minera, hidrocarburífera, extracción forestal, agricultura e incluso ganadería. Todas entrañan la apertura de caminos por lo menos temporales y de asentamientos humanos casi siempre permanentes.

Una revisión de la legislación de las AP sorprende por su foco. Las normas se concentran en definir un AP, en decir cómo se clasifican, cuál será la estructura para su gobernanza y las responsabilidades de cada nivel y parte. Se nota inmediatamente una enorme tendencia al centralismo: todo se maneja desde la oficina central del SERNAP o desde sus oficinas departamentales. La estructura es vertical y la administración delegada es una excepción. La población local está limitada a informar, a respaldar decisiones. No prevén una manera clara de monitorear el desempeño de la entidad encargada del manejo ni de conocer rápidamente el estado de conservación del AP. Tampoco se preocupan por el financiamiento: suponen que éste será provisto por el Estado, y ahí yerran, ya que los recursos son escasos; no se preguntan cómo las AP podrían generar una parte de su financiamiento esencial. Y entonces se puede comprender que la mayoría de APs ha caído en un círculo vicioso: se crea una estructura compleja ordenada por ley, pero no hay fondos para pagarla; la estructura es montada parcialmente y no puede cumplir todas sus funciones; el AP no puede neutralizar las amenazas externas y se deteriora. Los límites de casi todas las APs han sido redefinidos varias veces, reduciendo las áreas originales. Los problemas son transferidos por los manejadores del área a las autoridades departamentales o nacionales, que por definición están lejos del problema; de ese modo las soluciones se postergan, las decisiones no se toman y en la siguiente ronda el problema se agrava.

El tema de los beneficios es muy importante. Un asunto clave es si la población se beneficia o no de la existencia de las AP. Sorprende que dos leyes y cuatro decretos no hayan previsto en ningún momento de qué manera las AP generarán beneficios y cómo éstos serán distribuidos. No se preocupan por el bienestar de la población local (excepto en el caso de compensaciones). Aunque en general las AP permiten que la población local realice una extracción y uso no consuntivo de los recursos naturales, en general las AP tienden a restringir el acceso de la población a los recursos, lo cual resulta en una tensión tremenda entre población y AP, y más precisamente, entre la población y la entidad encargada de la administración de la AP. La consecuencia más obvia es que la población del AP o de la zona circundante no está interesada en que exista un AP.

---

<sup>14</sup> Ver ley 1333 y ley 1788. Hay 22 áreas nacionales, 23 departamentales y 78 municipales.

## **4. El reto de encausar la economía hacia el desarrollo sostenible**

## Nueva visión

No se trata de crear un “sector” público de medio ambiente, ya que las contaminaciones y los daños ambientales se producen en todos los sectores de la economía y desde todas las entidades públicas y privadas. Tampoco se trata de que Bolivia se especialice en la producción de unos pocos bienes considerados “orgánicos” o que otorgue especial cuidado a unas áreas importantes desde el punto de vista natural. Se trata de que toda la economía de Bolivia evite la contaminación, reduzca sus impactos ambientales y se mantenga dentro de la capacidad de absorción de los ecosistemas; que cree valor, riqueza, reduzca la pobreza, cree empleos de mejor calidad y más ingresos, y que por supuesto, genere una enorme cantidad de bienes orgánicos y fortalezca los servicios ambientales de todos los ecosistemas. En suma, se trata de que Bolivia gire hacia una economía capaz de no alterar el medio ambiente y de entregar el capital natural a las nuevas generaciones cuando menos, en las mismas condiciones de cantidad, calidad y diversidad.

El viraje hacia un modelo de desarrollo sostenible implica varias rupturas con el modelo actual. El gobierno puede tomar medidas para iniciarlas, pero su culminación es casi necesariamente una responsabilidad que recaerá sobre los privados. Esas rupturas son las siguientes:

*Diversificar y flexibilizar la economía*, cosa que es un reto mayor. El extractivismo y la especialización en hidrocarburos y minerales son dos fenómenos asociados. Mucha legislación e instituciones actúan en favor de la asociación extractivismo-especialización en unas pocas materias primas. Por consiguiente el Estado debe realizar ciertas inversiones de base para facilitar la diversificación (como el desarrollo de los parques industriales), y principalmente debe colocar las señales necesarias para que la diversificación ocurra. Esto implica fomentar las nuevas industrias mediante subsidios y otros incentivos, proteger el mercado interno, si es preciso mediante una política arancelaria diferenciada; abrir créditos, garantizar el acceso a asistencia técnica. El tránsito a la diversificación es mucho más que un deseo o una medida, es un conjunto de procesos de mediano y largo plazo que tienen que actuar sinérgicamente.

Por *flexibilizar la economía* entiendo estimular la capacidad de los capitales para moverse de una rama (o sub-rama) de actividad de la economía hacia otra, cuando existen señales que en la primera la rentabilidad ha caído mientras que en la segunda ha subido. Una economía flexible puede colocar capitales donde hace falta o donde el país tiene ventajas comparativas.

*Producir partes de productos o productos terminados principalmente para el mercado externo*<sup>15</sup>. Lo esencial es que los produzca con estándares internacionales, a precios competitivos y garantizando que sean compatibles con la sostenibilidad del medio ambiente. Es muy probable que si Bolivia empieza a producir partes de productos pueda, como hicieron otros países, ampliar su portafolio de partes y producir finalmente productos completos. Es necesario producir para exportar y con dichos ingresos financiar el consumo interno creciente. Si se quiere lograr economías de escala, se necesita exportar. O si contrariamente

---

<sup>15</sup> Cf. Finot, I (2017): **Propuesta para el Desarrollo Económico de Bolivia. Hacia el crecimiento con equidad**. La Paz (sin publicar)

se quiere producir para el mercado interno, hay que aceptar una política proteccionista, que tiene el efecto de congelar las tecnologías por falta de competencia.

*Lograr más eficiencia a todo nivel.* Los rendimientos por unidad de superficie, trabajo, energía o unidad de capital tienen que ser elevados hasta alcanzar por lo menos el promedio latinoamericano. Lo contrario implica que salvo algunas excepciones, la mayoría de los emprendimientos estará condenada a los estrechos límites del mercado interno.

*Lograr eficiencia ambiental* en todas las cadenas productivas, en todos los productos significativos. Eso quiere decir: usar menos insumos y energía, lograr más productos, menos contaminantes, reducir los accidentes y los impactos ambientales de todo tipo.

*Hay que aprender a hacer negocios en los que se venda el bien o servicio ambiental.* Los ejemplos más obvios son los alimentos orgánicos y el cartón reciclado, pero deberíamos incluir en la lista cobros por el intercambio deuda-naturaleza, la venta de absorción de carbono y el pago por servicios ambientales, como el suministro de agua desde los bosques de neblina.

***Los créditos de carbono y el mecanismo de desarrollo limpio (MDL):  
una oportunidad sin aprovechar***

El Mecanismo de Desarrollo Limpio fue creado a partir del Protocolo de Kyoto (2005): una entidad (ej: una empresa productora de papel) que logra reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puede certificarlo mediante Certificados de Reducción de Emisiones (CERs). El mecanismo y las certificaciones se hacen convirtiendo las emisiones de todos los gases a toneladas equivalentes de carbono (tCO<sub>2</sub>e).

Las empresas, instituciones y proyectos en Bolivia pueden reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> y por tanto tener CERs y venderlos a los países o empresas interesados en comprarlos. La venta de los CERs genera ingresos.

Los proyectos que quieran beneficiarse del MDL tienen que generar reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que no hubieran ocurrido sin el incentivo del MDL. Los proyectos elegibles incluyen:

- Conservación de bosques (ej: no deforestar los bosques)
- Energía renovable (ej: cambiar la energía eléctrica generada por termoeléctricas a energía generada por paneles solares)
- Captura y quema de metano (ej: biogás de rellenos sanitarios o plantas de tratamiento de aguas)
- Eficiencia energética (ej: conversión de una turbina de gas de ciclo abierto a ciclo combinado)

En los países donde el mecanismo funciona plenamente, la empresa o entidad interesada se registra ante una autoridad nacional competente, que a su vez remite la información al

MDL. Se establece los procedimientos para medir las emisiones GEI que serán/fueron evitadas. Una vez que el período ha concluido y si las verificaciones son satisfactorias, la Autoridad Competente ordena la emisión de CERs.

Los CERs se pueden vender en forma inmediata, una vez que ha sido emitido, o se pueden vender en mercados de ventas futuras. Como el mercado es difícil, se suele usar los servicios de *brokers*.

¡Esto parece demasiado difícil para Bolivia! No. El Parque Noel Kempf Mercado ha logrado capturar \$ 25 M por asegurar la no deforestación de los boques del área. El esfuerzo duró casi 10 años. La Empresa Hidroeléctrica Boliviana logró capturar ingresos por la reducción de 3,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e en el río Taquesi; SAGUAPAC también ha captado ingresos por la reducción de emisiones de metano.

*Desarrollar intensamente la producción de bienes orgánicos y con “valor de consumidor”.* Bolivia ya produce café, cacao, quinua y otros productos orgánicos con valor de consumidor. Hay que ampliar el portafolio de productos, involucrar a un gran número de productores y alcanzar los volúmenes necesarios para ingresar ya no a nichos de mercado, sino a mercados propiamente dichos.

*Hacer un pacto con la empresa privada.* El gobierno y la empresa privada deben trabajar juntos en un esfuerzo que es conveniente para todos. El gobierno puede perfectamente firmar pactos de mejoramiento del desempeño ambiental con las empresas privadas, empezando por las más grandes. Parte de estos acuerdos puede ser la adopción de ciertas medidas clave por las empresas, como la instalación de sistemas de gestión ambiental, la adopción voluntaria de prohibiciones absolutas del uso de algunos insumos, el 3R, etc. En muchos países las empresas privadas han firmado “charters” (declaraciones voluntarias de compromiso con el medio ambiente) con exigencias mucho más altas que las de los estándares oficiales.

*Ajustar las estructuras públicas.* Esto quiere decir tres cosas: a) que el ministerio de medio ambiente debe ser reforzado, ganando las funciones de planificación a largo plazo; b) que las operaciones son delegadas sin excepción a los niveles subnacionales relevantes, junto con los recursos; c) que todas las entidades del sector público y de todos los niveles de gobernanza, sin excepción, deben constituir sistemas de gestión ambiental (SGAs) para controlar los efectos ambientales que producen y los que son producidos por las actividades bajo su competencia. Esta exigencia debería alcanzar también a las entidades de los poderes judicial, legislativo y electoral.

*Introducir la contabilidad ambiental.* El primer paso tiene que ser determinar la magnitud de la afectación a los recursos naturales. Se debe determinar, año a año, qué superficie de bosque se pierde, cuánta se reforesta, cuánto pescado se extrae, cuál es el volumen de aguas usadas que la minería vierte, etc. El siguiente paso es atribuir un valor a esos bienes para poder calcular los verdaderos costos de la actividad económica, tarea que entraña múltiples dificultades.

### ***Costa Rica: a la delantera en el manejo del medio ambiente y los recursos naturales***

Costa Rica es uno de los países de la región que más ha avanzado en el manejo del medio ambiente y los recursos naturales. Pretende ser el primer país del mundo en alcanzar el status de “país neutro en carbono” y es uno de los que ya cuenta con un sistema de contabilidad de los recursos naturales. Es uno de los ejemplos de cómo el “medio ambiente y los recursos naturales” no son un sector, sino que su manejo puede estar integrado dentro de la economía.

#### **Organización:**

Costa Rica ha requerido varias reformas de la organización del Poder Ejecutivo para poder poner a tono sus entidades con las exigencias del manejo del medio ambiente y los recursos naturales.

El Ministerio de Ambiente y energía (MINAE) es el rector del ambiente y los recursos naturales. Contiene a la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) y al Departamento de Aguas.

Cada Ministerio y entidad controlan sus impactos ambientales. Por ejemplo, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), el Instituto Costarricense de electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFyL) han tenido que reestructurarse y revisar todos sus procesos y organización para minimizar los impactos ambientales que producen. Incluso una entidad tan pequeña como el Archivo Nacional tiene la obligación de mantener un sistema de gestión ambiental para controlar y reducir sus impactos ambientales.

Se ha reformado el SINAP (Sistema Nacional de áreas Protegidas), que ahora absorbe a la Dirección General Forestal, el Servicio de Parques Nacionales y la Dirección General de Vida Silvestre

La reorganización ha incluido también dar un lugar, institucionalizar y mejorar el desempeño de la vasta red de ONGs que cooperan en este campo.

#### **Adaptación y mitigación del cambio climático:**

Costa Rica aspira a ser el primer país del mundo “neutro en carbono” para el año 2021 (sus emisiones serán iguales a la suma de sus reducciones y remociones). Una pieza clave es la Estrategia Nacional contra el Cambio Climático (ENCC).

La ENCC incluye acciones en una variedad de campos, desde la ambiciosa reforestación, hasta el aumento de la eficiencia energética y la reducción del funcionamiento de vehículos, que son la principal fuente de emisión de CO<sub>2</sub>. Costa Rica ha detenido la deforestación y ha logrado reforestar el 50% de las tierras aptas, financiando ese esfuerzo con un impuesto de 3.5% a los combustibles (de ese modo “internaliza” la externalidad

causada por los vehículos). La energía consumida de fuentes renovables aumenta aceleradamente.

### Áreas protegidas

Cuarta parte del territorio está formado por áreas protegidas, la mitad de las categorías I y II de la UICN. Mucha biodiversidad está concentrada en un área pequeña y con topografía irregular, lo que permite crear/proteger muchos corredores biológicos.

Formalmente el manejo de las AP es centralizado, pero en la práctica se ha trasladado muchas competencias a autoridades locales, ya que muchas de las 155 AP son municipales o privadas. Hay una política expresa de manejo compartido de las AP y un marco institucional apropiado, aunque quizá demasiado frondoso y costoso.

El SINAC tiene todos los instrumentos necesarios para la planificación estratégica y operativa. Sin embargo no todas las AP tienen planes generales de manejo ni su gestión es controlada.

### Servicios ambientales

Costa Rica está desarrollando acciones en:

Freno a la deforestación e impulso a la reforestación: Los frenos a la deforestación y los incentivos a la reforestación son grandes. El gran instrumento ha sido el pago por servicios ambientales (PSA), que incluye: certificado por pago por reforestar (CAF), el certificado de pago forestal avanzado (CAFA), el certificado por la protección del bosque (CPB). Costa Rica paga a los agricultores \$us 350 cada año (por cinco años) por mantener una hectárea de bosque conservado y \$us 980 (una vez) por cada hectárea reforestada. Estos certificados y pagos son financiados por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)

Bioprospección: El Instituto Nacional de Biodiversidad dirige los estudios a nivel molecular para aprovechar la alta biodiversidad de Costa Rica para producir proteínas, aromas, pesticidas, fármacos y cosméticos e insumos para las industrias

Turismo: Costa Rica ha logrado consolidar una imagen y marca internacional de turismo, crear un alto valor agregado local y ofrecer un producto auténtico y diferenciado. El precio del turismo costarricense se decide internamente, no depende del mercado mundial (no es un “price taker”). Sobre estas bases, Costa Rica se propone consolidar un sector turístico de clase mundial. Se promueve el turismo, especialmente hacia la costa, bosques y parques nacionales, pero se ha instalado un impuesto para que cada turista pague por el CO<sub>2</sub> que emitirá mientras está en Costa Rica.

## Política económica para el desarrollo sostenible<sup>16</sup>

El ambiente económico de un país es decisivo para el estado del medio ambiente. Los canales de transmisión de la política económica al medio ambiente son varios y serán explicados ahora. El principio más importante es que Bolivia tiene que ajustar su política económica si quiere impulsar una economía “hacia el desarrollo sostenible”. Explicaré los criterios a asumir en materia de política monetaria, política fiscal, tipo de cambio, tratamiento de la inversión externa, mercados de capital, mercados de trabajo y deuda externa.

### *Política monetaria*

La inflación, particularmente la inflación extrema -un fenómeno muy conocido en Bolivia- produce pérdida de confianza en el signo monetario local y en los activos no indexados y crea una preocupación excesiva por el corto plazo. Para protegerse, los productores disminuyen sus saldos en efectivo y procuran comprar bienes físicos y activos naturales. Si eso se asocia con incentivos que favorecen el aclareo de los bosques, la deforestación y la extracción de recursos en general pueden acelerarse rápidamente. La inflación es por consiguiente un fenómeno a evitar continuamente.

La tasa de interés, ajustada para la inflación esperada, afecta al costo del capital y por tanto al número de proyectos que serán implementados, la tasa de extracción de los recursos naturales y el diseño de los futuros proyectos (especialmente su intensidad de capital y el perfil de su flujo financiero).

Una tasa real de interés alta desalentará todas las inversiones, reduciendo el uso de los recursos naturales (*ceteris paribus*), pero también reducirá los proyectos de conservación y otros proyectos ambientalmente deseables con períodos largos de recuperación, y alentará la explotación rápida de los recursos no renovables. Las altas tasas de interés favorecerán inversiones que tienen bajos costos iniciales pero también menores beneficios futuros (comparados con proyectos con los rasgos opuestos). Esto afecta la elección, por ejemplo, entre proyectos termoeléctricos e hidroeléctricos. Las tasas altas de interés también desalientan las soluciones intensivas en capital (como la mecanización inapropiada de granjas), pero también la adopción de algunas clases de equipo de control de la contaminación. Por el contrario, si las tasas de interés son mantenidas artificialmente bajas, se suprime el desarrollo del mercado de capitales, con una variedad de consecuencias.

Por tanto el nivel de la tasa de interés puede tener muchos efectos ambientales, que justifican un análisis profundo y una política monetaria con objetivos muy claros.

### *Política fiscal*

En Bolivia se está generando un déficit fiscal alto y éste no es compatible con la conservación del medio ambiente. La razón es que inevitablemente habrá que reducir el gasto y la inversión

---

<sup>16</sup> Basado en Winpenny J.T.: **Values for the Environment**. Overseas Development Institute, HMSO, London, England, UK. Las medidas sugeridas tienen mucho que ver con la búsqueda de eficiencia y sostenibilidad.

pública. Al hacerlo, se reducirán tanto los proyectos de desarrollo dañinos al medio ambiente (especialmente los más aventurados, como las grandes represas) como los proyectos de conservación y afines. Al desear el gobierno elevar sus ingresos, es muy probable que tienda a ser más tolerante con los proyectos que generan ingresos fiscales, aunque sean contaminantes. Por consiguiente el gobierno debería reducir el déficit fiscal cuanto antes y evitar su ampliación.

Aranceles más altos producen productos importados más caros. Ese mecanismo permite reducir la internación de bienes finales e intermedios que pueden ser dañinos al medio ambiente, pero también se podría reducir la internación de maquinaria necesaria para la implementación de nuevas tecnologías. Por consiguiente se debería aplicar la política arancelaria con un criterio muy selectivo.

### ***Tipo de cambio***

Bolivia es un país con industria muy poco desarrollada y con una alta tendencia a importar. Si el tipo de cambio está sobrevaluado (como ocurre ahora), se desalienta las exportaciones. También se pone un muro al crecimiento de las industrias de sustitución de importaciones, (muchas de ellas, dañinas al medio ambiente).

Al revés, si el tipo de cambio está subvaluado, se alienta las exportaciones (lo que implica más empleo o instalación de industrias intensivas en capital) pero las tecnologías de punta pueden ser más costosas, lo que penaliza el control de la contaminación. Por consiguiente la mejor política para el medio ambiente lo es también para la economía en conjunto: hay que mantener un tipo de cambio flexible y competitivo, que refleje el precio real de la divisa, evite disparidades entre la tasa de cambio oficial y la real y asegure el equilibrio externo.

### ***Inversión externa***

El nivel de la inversión externa en Bolivia –como en la mayoría de países menos desarrollados- depende del tamaño del mercado y fundamentalmente de las posibilidades de usar el país como base para sus exportaciones.

Algunos países han intentado atraer industrias contaminadoras -que generan empleo e ingresos- pero que son evitadas por países con estándares de seguridad ambiental más altos, a veces porque esperan empezar así un proceso de industrialización.

Esta vía es muy poco recomendable. En la práctica las nuevas industrias resistirán elevar su desempeño ambiental, y una vez instaladas, realizarán las contaminaciones que realizaban en sus países de origen, sin tener una penalización equivalente.

Si el gobierno desea atraer inversiones externas en algunas áreas más que en otras debe requerir que las empresas cumplan los estándares ambientales de sus países de origen y facilitar la importación de tecnologías de punta y de equipos de control de contaminación mediante el ajuste de tarifas en esos ítems y mediante otros mecanismos de promoción, como el crédito barato pero selectivo.

### ***Mercados de capital***

Se debe evitar la tentación de suprimir el desarrollo libre de los mercados de capital y de créditos estableciendo un límite máximo a las tasas de interés y controlando la escasez resultante mediante la colocación administrativa. Esas medidas desalientan el ahorro, hacen que el financiamiento no vaya a aquellos que pueden hacer el mejor uso de él, sino a los que están mejor relacionados con el gobierno y pueden negociar ventajosamente la obtención de créditos: los grandes propietarios de tierra, especuladores, etc. Por tanto el resultado es potencialmente peligroso para los recursos naturales.

La liberalización del mercado de capitales es crítica para el mejoramiento de los suelos, la inversión en reforestación, la conservación de recursos, la intensificación agrícola y el crecimiento de las industrias rurales.

### ***Mercado de trabajo***

Actualmente se usa fondos públicos para dar empleo en zonas rurales, con la intención que la población reduzca su tendencia a migrar a las ciudades. El empleo típico ofrecido es el de ayudante no calificado de construcción de caminos y obras civiles. Pero, para lograr el efecto implícito deseado es necesario que los salarios pagados sean competitivos con los salarios urbanos, cosa que no ocurre ahora.

Al revés, si se usa los fondos públicos para crear empleo en zonas urbanas (como sucede ahora), se alienta las migraciones desde las áreas rurales. Esto tiene que ver con el tipo y número de empleos que ofrece el gobierno. En general, los programas de empleo gubernamentales requieren un nivel mínimo de calificación pero sólo ofrecen un número muy modesto de nuevos puestos de trabajo, por lo que su influencia en los mercados de trabajo es marginal.

Se llega a una situación totalmente diferente si los fondos para empleo del gobierno son empleados directamente en la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, especialmente en el nivel subnacional (ver el recuadro sobre El programa de reforestación de la India, punto 4.2.5.).

Contrariamente a lo que se cree, la fijación de niveles mínimos de salarios y el exceso de protección al trabajador desalientan el empleo; los desempleados que resultan de esta política pueden poner una fuerte presión en los recursos naturales, especialmente en las ciudades intermedias y áreas rurales; en las áreas urbanas pueden involucrarse en actividades informales que les generan ingreso de corto plazo pero que pueden ser muy contaminantes.

La calificación de la fuerza de trabajo puede ayudar al medio ambiente si la capacitación conduce al crecimiento de servicios e industrias de tecnología avanzada y no de sectores demasiados intensivos en fuerza de trabajo, como la agricultura parcelaria, las artesanías y el pequeño comercio informal, que pueden ser contaminantes.

### ***Deuda***

La deuda total (externa e interna) está creciendo aceleradamente y tiene que ser pagada en algún momento<sup>17</sup>. Por ese motivo el gobierno tiene que tomar tres decisiones separadas: i) si el país se endeudará más o no; ii) a qué velocidad pagará la deuda (lo que influirá en el nivel de capital disponible para las inversiones locales y será crítico para el saldo de la balanza comercial; iii) cómo crear un superávit de exportaciones para pagar las importaciones y la deuda<sup>18</sup>.

Si el mecanismo para el repago de la deuda no está claro, es probable que el gobierno tienda a contratar más deuda (con lo que agravaría el problema) o a aprobar inversiones o actividades dañinas del medio ambiente, como más deforestación, minería, metalurgia o industrias químicas sin control de contaminación.

Sesgo rural o sesgo urbano: El sesgo pro-urbano incrementa la pobreza rural y el tamaño de las ciudades. El sesgo pro-rural genera subsidios copiosos que conducen a prácticas degradantes del medio ambiente. La corta selectiva de especies forestales valiosas es estimulada por el fracaso del gobierno en capturar el valor verdadero de los árboles derribados mediante las reglas actuales.

En resumen, el gobierno debe ajustar la política económica con conocimiento de sus consecuencias ambientales. Si las grandes medidas de política económica producen daño ambiental, difícilmente pueden ser contrarrestadas por políticas ambientales sectoriales.

## **Introducción de instrumentos económicos**

En consonancia con lo precedente, la forma más directa de influir en los actores para que mejoren su desempeño ambiental es enviarles señales económicas. Además de lo dicho arriba, el país debería considerar cuando menos el uso de los siguientes instrumentos<sup>19</sup>:

### ***Impuestos***<sup>20</sup>

Impuestos a las emisiones, efluentes y desechos

Impuestos a los productos por su nivel de contaminación (tanto importados como producidos localmente)

Impuestos al consumo de productos y servicios más contaminantes

Impuestos al uso de la tierra (particularmente a los que implican un cambio del uso de la tierra diferente a su capacidad natural)

### ***Derechos de propiedad***

---

<sup>17</sup> Al momento de escribir este informe la deuda externa de Bolivia había saltado de \$us 2000 millones en 2006, a \$us 9000 en 2017, sin ningún logro económico paralelo.

<sup>18</sup> Por cuarto año consecutivo Bolivia tiene un saldo comercial negativo.

<sup>19</sup> La lista de instrumentos económicos disponibles es muy grande. Aquí me limito a mencionar los que Bolivia podría emplear casi de inmediato.

<sup>20</sup> Los razonamientos que dieron lugar a los impuestos a la contaminación son complejos. Parten de la idea original de Pigou que en algún punto el beneficio marginal neto de una actividad se iguala con el costo de la externalidad que causa y que ese punto permite calcular un impuesto.

Derechos de propiedad en general, porque afectan a la eficiencia económica y permiten determinar quién es el responsable de la contaminación

Derechos de propiedad sobre la tierra (además, una condición clave para superar la pobreza)

Derechos sobre el agua (difíciles de codificar, pero más fáciles si se asume legislaciones muy locales, que pueden ser construidas por cuencas, subcuencas, microcuencas o incluso fuentes específicas de agua)

Derechos del usuario del agua

Concursos de precios para poder extraer recursos naturales (renovables o no)

Pagos por proyectos de desarrollo (a ser asignados a los proyectos con mejor perfil ambiental)

Pagos por rediseños de proyectos (a ser asignados a los proyectos que modifiquen sustancialmente su diseño y con ello reduzcan sus impactos ambientales)

### ***Bonos y responsabilidades***

Bonos al desempeño ambiental: se podrían asignar a las Gobernaciones, Municipios y empresas que tengan mejor desempeño ambiental.

Cobros (a los actores) por no cumplimiento de sus metas ambientales y responsabilidades por no cumplimiento

Cobros por daños a los recursos naturales (parcialmente instalado, como el caso de multas por incendios)

Seguros contra responsabilidades (una empresa aseguradora vende pólizas de seguro; si el titular de la póliza comete una infracción ambiental, la póliza cubre el pago)

Incentivos a la ejecutabilidad (enforcement)

### ***Subsidios***

Subsidios a recursos e insumos (de bajo impacto ambiental)

Subsidios relacionados al comercio internacional (reducción de tarifas, alivio temporal de impuestos)

Subsidios relacionados al financiamiento (créditos blandos, programación de impuestos; donaciones y pagos directos)

Incentivos para tecnologías ambientalmente sanas

Pagos al mejoramiento de tecnologías

Incentivos a la mejor localización (se paga la localización menos contaminante; se castiga la más)

Subsidio a la conservación (se paga por dejar intocado el recurso natural)

Subsidios al uso sostenible de la tierra

### ***Permisos comercializables***

Derechos comercializables de contaminación (muy útiles cuando hay varias empresas similares que producen las mismas contaminaciones)

Cuotas comercializables de pesca

Permisos para la comercialización de especies silvestres

### ***Otros instrumentos***

Creación de mercados  
Fondos ambientales  
Acuerdos de manejo ambiental  
Depósitos de empresas como previsión de pagos por daños ambientales posibles

## **Cambios en los principios, en la legislación y en la gestión**

Bolivia debe introducir algunos cambios fundamentales en la manera en que gestiona su medio ambiente. Esos cambios tienen que ver con los principios en los que se basa dicho manejo, con la legislación, con la organización del Estado para manejar el medio ambiente, con los enfoques que aplica, con la forma en que se autocontrola y con la manera en que se relaciona con la sociedad civil y la ciencia.

*Las “claves” son cuatro:* Bolivia debe adoptar el principio “el que contamina, paga”, se debe preferir la acción preventiva a la mitigadora o correctiva; las rectificaciones deben hacerse en la fuente de la contaminación o daño ambiental, no en el medio receptor; hay que integrar el manejo del medio ambiente en todas las políticas del gobierno, especialmente en los sectores que generan más impactos ambientales.

*Uso de la ciencia.* Las buenas decisiones sólo pueden nacer del buen conocimiento de un problema y de sus causas. Las ciencias en general, pero la ecología, la biología, la química y la economía del medio ambiente proveen los conocimientos esenciales para el entendimiento de los problemas ambientales. Por consiguiente las decisiones del gobierno deberían siempre basarse en la ciencia, y no en doctrinas. Huelga decir que esto implica también la necesidad de reforzar los lazos del gobierno con las entidades capaces de generar conocimiento científico y de dar a los funcionarios públicos vinculados con la gestión del medio ambiente la formación técnica y científica necesaria.

*Adopción de los principios del desarrollo sostenible:* Bolivia debe adoptar los principios del desarrollo sostenible tal como han emergido de las varias cumbres ambientales mundiales realizadas hasta el presente. Esa adopción no quiere decir simplemente aceptarlos y firmar sus documentos, sino incorporarlos en la gestión de cada entidad estatal.

### *Los principios del desarrollo sostenible*

Son “reglas para hacer reglas”, cánones de las mejores prácticas, normas del buen comportamiento, guías para tratar situaciones nuevas y difíciles. Sus fuentes son la defensa, el debate teórico, la experiencia y el conocimiento práctico. Son diez y se resumen en los siguientes puntos:

1. **Obligación de cuidado:** obliga a pensar siempre en las consecuencias probables de las acciones a fin de evitar consecuencias adversas previsibles
2. **Precautorio:** no es necesario esperar a la existencia de evidencia o demostraciones científicas absolutamente concluyentes para tomar acciones dirigidas a evitar daños ambientales
3. **Aprendizaje social:** se debe aprender de los que ya están en contacto inmediato hace mucho tiempo con situaciones ambientales específicas; ellos son los que probablemente tengan la soluciones más sostenibles
4. **Subsidiariedad:** las decisiones deben ser tomadas al nivel más alto necesario y al nivel efectivo más bajo posible
5. **Sostenibilidad:** las demandas socioeconómicas no deberían amenazar la viabilidad de largo plazo de los sistemas ambientales
6. **Equidad intergeneracional:** las actividades actuales no deberían anular las opciones de las generaciones futuras
7. **Empoderamiento:** de la gente y de sus organizaciones. Los gobiernos deberían limitarse a establecer marcos que permitan a la gente cuidar sus propios intereses
8. **Transparencia y equidad en los procedimientos:** asegurar que en todos los arbitrajes todos los intereses sean tratados con el mismo respeto, equidad y neutralidad
9. **Equidad de área:** cada área y localidad debería recibir una oportunidad igual
10. **El que contamina paga:** aquellos que causan daño ambiental debe ser ellos los responsables por los costos que fueron impuestos a otro. Esto también incluye a los beneficiarios que aceptaron los costos a sabiendas.

*Otra legislación.* Bolivia debe simplificar su legislación ambiental. Entre otras cosas, la legislación debe conservar para el nivel central la capacidad de establecer normas, decidir estándares, crear incentivos y fijar las grandes metas ambientales nacionales, y delegar a los organismos subnacionales la ejecución de los planes, programas, proyectos y operaciones, junto con todos los recursos necesarios. Los organismos subnacionales también deberían tener la capacidad de iniciar acción legal contra los causantes de daños ambientales.

*Otras instituciones y descentralización.* Es preciso establecer un complejo institucional completo, racional y coordinado. El Ministerio de Medio Ambiente debe ser también el de planificación de la economía a largo plazo. El ministerio debe contener todas las funciones normativas, reguladoras y planificadoras sobre el aire, el agua, los bosques y los suelos. Se debe evitar duplicidades, lo que implica eliminar de inmediato la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra y delimitar claramente las competencias de la Autoridad Boliviana de Tierras

(ABT) y del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). Cada Gobernación y Gobierno Municipal deberían contener unidades o departamentos de medio ambiente, para ejecutar, dirigir o contratar los programas y proyectos que sean necesarios. Las entidades especializadas, como el SERNAP, deben ser mantenidas, reforzadas e institucionalizadas. Todas deben trabajar para el logro de metas ambientales acordadas, y medidas por un sistema común de indicadores.

Al otro lado, la tarea de decidir si una entidad cumplió con una norma ambiental o no, no debería estar dentro del ministerio, sino bajo una autoridad neutral e independiente.

*Enfoque gradualista.* Se debe introducir un enfoque gradualista, que ayude y permita a los actores ajustarse progresivamente a los nuevos requerimientos ambientales y adoptar las prácticas que estén a la altura de sus capacidades de pago. En lugar de ordenar legislativamente cambios radicales inalcanzables se debe fijar cambios y metas a los que se llegue progresivamente, por procesos de mejoramiento continuo, y que permitan ajustes en los recursos, procedimientos, normas y controles. El enfoque gradualista permite medir el desempeño de las entidades, de sus partes, de sus funcionarios y fijarles metas de progreso anuales y verificables.

*Sistemas de gestión ambiental.* Todas las entidades estatales deberían instalar sistemas de gestión ambiental (SGAs). Los SGAs son los sistemas mediante los cuales cualquier entidad –institución pública o empresa privada- puede controlar los impactos ambientales que genera. La sola instalación de SGAs en las entidades estatales –por ejemplo, en el Instituto de Reforma Agraria (INRA) , en la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), en los hospitales, en las empresas mineras y de hidrocarburos; en las Fuerzas Armadas, en el Servicio Nacional de Caminos (SNC), etc.- ayudaría muchísimo a reducir los impactos sobre nuestro medio ambiente. Un SGA contiene los siguientes elementos: establecimiento de la política ambiental de la entidad, identificación de obligaciones legales, establecimiento del programa ambiental, control operacional , documentos y registros, competencias, capacitación y conciencia, preparación y respuesta ante emergencias, verificación y acción correctiva, comunicación interna, comunicación externa, auditorías ambientales internas y auditoría del SGA, revisión del SGA por la dirección<sup>21</sup>. El gobierno podría dictar la obligatoriedad de las empresas a crear SGAs e integrarlos en sus sistemas de gestión normales. Los SGAs podrían variar de muy simples a complejos para adecuarse al tamaño de las entidades y empresas. Hay que notar que en muchos casos el control de los impactos ambientales lleva a las entidades y empresas no a gastar más, sino menos.

*Cooperación con la sociedad civil.* Es más fácil decirlo que hacerlo, pero el país podría beneficiarse mucho si se logra crear mecanismos de cooperación con la sociedad civil, especialmente con las ONGs. Éstas pueden realizar muchas tareas útiles, como recoger información, realizar estudios, vigilar empresas, ayudar a gobiernos locales, participar en diálogos sobre políticas, participar en estudios de evaluación ambiental, hacer educación ambiental, administrar proyectos específicos, etc. Las agrupaciones de vecinos, de consumidores, de pacientes, de pasajeros, son también grupos de intereses que podrían muy

---

<sup>21</sup> La norma ISO 14001 especifica un Sistema de Gestión Ambiental. Existe una versión boliviana de dicha norma, elaborada por IBNORCA y que lleva el código NB-ISO 14001

bien ayudar a controlar los impactos ambientales y a reducirlos. Indudablemente existirán puntos de fricción.

## **Cambios en los instrumentos de la gestión ambiental**

La legislación boliviana prevé el uso de los instrumentos más comunes de la gestión ambiental, como las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), las Auditorías Ambientales (AA) y los Informes Ambientales. Los reglamentos de la ley de medio ambiente describen de manera detallada el campo de aplicación de cada instrumento y el contenido que deben tener los informes. Pero no hay menos impactos ambientales, la calidad de las inversiones no mejora. Se marcha en dirección contraria a lo que se desea.

Eso se debe en gran parte a que se parte de un enfoque positivista del derecho (“si cambiamos la norma, la realidad cambiará en consecuencia”). Se debe también a que los legisladores pensaron que instrumentos más “completos” resultarían en inversiones más cuidadosas porque tendrían que superar exámenes más exigentes. Y supusieron que los gobiernos colocarían el mejor personal posible para aplicar los nuevos instrumentos. Se equivocaron en los tres planos.

Por tanto pienso que lo conveniente es desarrollar versiones simplificadas de los instrumentos de la gestión ambiental de la siguiente manera:

*Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):* El actual formato obliga al uso de la matriz de Leopold, una gran matriz de todas las acciones posibles con todas las consecuencias posibles. Los informes actuales de EIA son larguísimos volúmenes que casi nadie puede leer y casi todos oscurecen el propósito principal de la evaluación ambiental. Por tanto hay que cambiar el formato de los informes de EIA, obligando a que sean breves, concisos y vayan al punto central: informar si la inversión propuesta producirá impactos ambientales significativos o no, y qué medidas se podría adoptar para evitarlos, reducirlos o mitigarlos.

*Evaluación Estratégica de Impacto Ambiental (EEIA):* este instrumento de evaluación ambiental se aplica, y sólo debe aplicarse a inversiones de gran magnitud, o a programas, o políticas que pueden producir impactos ambientales. Por consiguiente surgen tres condiciones para su aplicación: i) seleccionar cuidadosamente las inversiones, programas o políticas a las cuales se aplicará la EEIA; ii) asegurarse que la EEIA suministra información significativa sobre los posibles impactos ambientales y el modo de eliminarlos, reducirlos o mitigarlos, y iii) asegurar que ninguna inversión de gran magnitud, programa o política pueda realizarse sin que haya aprobado el examen de evaluación estratégica de sus impactos ambientales. Ningún órgano de gobierno debería tener la capacidad de escapar a una EIA o a una EEIA, lo que refuerza mi argumento en favor de autoridades ambientales fuertes e independientes.

*Auditorías Ambientales (AA):* actualmente las auditorías ambientales se realizan sin regularidad y sin fines específicos, aunque son un instrumento extraordinario para detectar en cualquier momento los impactos y desempeño ambiental de cualquier entidad. Por consiguiente las AA deberían estar incluidas en el diseño y aprobación de los proyectos

públicos y privados y el gobierno debería ordenar estimular el surgimiento de empresas auditoras ambientales, a las que se pueda encargar auditorías ambientales de varios tipos a medida que se requieran.

*Análisis de ciclo de vida (ACV):* El análisis de ciclo de vida permite conocer el impacto ambiental de un producto específico y compararlo con el de otro, por ejemplo, diez mil teléfonos celulares de marca X con diez mil celulares de marca YY. El análisis compara los recursos naturales empleados, los insumos y su capacidad contaminante, el consumo de energía, el tipo de desechos que generará y sus impactos en el medio ambiente. En Bolivia no existen muchas industrias que compitan entre sí, pero hay muchas empresas que importan bienes de capital y productos para consumo final. El ACV permitiría castigar a unos productos y premiar a otros mediante aranceles e impuestos.

*Reportes ambientales (RA):* Todas las empresas que poseen capital por encima de un cierto umbral o que operan en ciertas actividades muy contaminantes deberían presentar obligatoriamente un reporte informando lo que hacen sobre el medio ambiente. Pero la cuestión de fondo no es conseguir simplemente el informe. Es conseguir que las empresas midan el estado inicial del medio ambiente y suministren, año a año, información sobre las variables clave del medio ambiente en el que actúan, para ver si hay degradación, mantenimiento o mejora como consecuencia de su acción. Estos informes podrían ser auditados y usados contra la empresa en caso de falsedad<sup>22</sup>.

*Certificaciones:* Otro punto clave<sup>23</sup>. Actualmente, obtener una certificación como productor orgánico o ecológico para poder usar los sellos correspondientes cuesta un gran esfuerzo, trámites y cumplimiento de requisitos. Pero el público ignora el significado de los sellos y sus ventajas, no está listo para pagar más por los productos que llevan el sello y el gobierno se opone a que los productos ecológicos reciban un *premium* en el mercado. Habría que facilitar los trámites para la obtención de la certificación “orgánica o ecológica”, autorizar a los productores a cobrar un precio más alto por sus productos certificados, informar al público y sancionar a los que usan los adjetivos “orgánico o ecológico” sin serlo. El gobierno actual ha echado por tierra los logros de Bolivia en la certificación del manejo de bosques y ha implementado una estrategia ridículamente lenta para promover la certificación de productores orgánicos de alimentos. Dada la gran expansión de ambos mercados, urge tomar medidas correctivas.

*Evaluación Ambiental Rápida (EAR):* Este instrumento debería ser introducido a la brevedad posible, para obtener un panorama rápido, pero razonablemente completo, de un problema ambiental, de un área o de una actividad y darle un uso técnico, administrativo o legal. Otra vez, se debe preferir la concisión.

---

<sup>22</sup> Una de las diferencias más grandes entre los requerimientos del estándar ISO 14001 y el estándar EMAS de la Unión Europea es que el segundo requiere precisamente, una medición del estado del medio ambiente.

<sup>23</sup> La certificación ecológica consiste simplemente en que una entidad con autoridad suficiente certifica que el producto (producido por otro), cumple los requisitos de un estándar o norma, que establece las condiciones para aceptar que el producto sea considerado orgánico o ecológico. Normalmente, el productor que se certifica obtiene el derecho a usar un “sello” (o etiqueta) distintiva.

*Gestión de riesgos y desastres:* La gestión de riesgos y desastres debe estar integrada en todos los niveles de la administración del Estado (particularmente el poder ejecutivo, las gobernaciones y municipios, así como en las entidades, instituciones y empresas expuestas a riesgos y desastres). La exposición a riesgos y la ocurrencia de desastres pueden reducirse, si su manejo se incluye dentro de los sistemas de gestión ambiental ya existentes o dentro, simplemente, de los sistemas de gestión. La meta debe ser reducir al mínimo la exposición a riesgos y la ocurrencia de desastres, empleando principalmente la prevención, la preparación, la adaptación y la información, y secundariamente la mitigación y la reparación. Es mucho menos costoso invertir en prevenir que en reparar. Por consiguiente se podría aprobar normas que establezcan la obligatoriedad de prevenir, preparar, adaptar.

## **Sistema de información sobre el medio ambiente**

Bolivia no tiene actualmente un sistema de información bien definido sobre el medio ambiente ni un *corpus* de indicadores oficiales. Por consiguiente, el gobierno informa lo que le parece bien, o lo que le solicitan los organismos internacionales, o compila datos producidos por entidades subnacionales, algunos sustanciales y otros completamente secundarios.

La página web del Ministerio de Agua y Medio Ambiente no ofrece información por indicadores. La página de la Autoridad de la Madre Tierra tampoco. En cambio, la página del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) ofrece información para 17 indicadores<sup>24</sup>. Se puede notar claramente que 12 de esos indicadores son de tipo climático y más precisamente, meteorológico. Ningún lector neutral podría hacerse una idea del “estado del medio ambiente” a través de ellos.

Por consiguiente propongo que Bolivia adopte los indicadores de la OCDE<sup>25</sup> y si no puede adoptarlos en su integridad, que por lo menos intente aproximarse. Son los siguientes:

<b>Indicadores ambientales de la OCDE</b>
<b>Tendencias ambientales</b>
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
Emisiones de CO <sub>2</sub> por uso de energía
Emisiones de SO <sub>x</sub> y de NO <sub>x</sub>
Emisiones particuladas y exposición de la población
Uso de recursos de agua dulce
Precio del suministro de agua pública
Tratamiento de aguas residuales

<sup>24</sup> Concentración de dióxido de nitrógeno en el aire, concentración ozono en el aire, consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono, consumo y potencial agotador del ozono, desviación de la precipitación pluvial respecto de la media normal, desviación de la temperatura media respecto de la media normal, días con helada, días con precipitación pluvial, dirección prevalente y velocidad media del viento, humedad relativa, inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, precipitación pluvial, temperatura máxima, temperatura máxima extrema, temperatura media, temperatura mínima, temperatura mínima extrema

<sup>25</sup> Cf.: OECD (2008): **OECD Key Environmental Indicators**. Paris, OECD, 2008

Diversidad biológica  
Uso de recursos forestales  
Uso de recursos de pesca  
Desechos a nivel municipal

**Tendencias sectoriales y económicas de significación ambiental**

Intensidad energética y mezcla de energías  
Precios de la energía e impuestos  
Tráfico de vehículos, vehículos y redes camineras  
Precios del combustible de vehículos  
Uso de fertilizantes nitrogenados, uso de la tierra y ganadería

Impuestos relacionados al medio ambiente  
Impuestos relacionados a la investigación y desarrollo

La información sobre estos indicadores podría ser recogida por órganos sectoriales, por la administración central y las autónomas, por órganos especializados y por empresas, cooperativas y ONGs. A cambio, la entidad que centralice los datos podría ofrecer amplio acceso a las bases de datos y facilitar eventos de análisis. Un solo tablero podría dar la información esencial del país en materia de medio ambiente.

## **Nuevas oportunidades**

Una política que parta de la protección del medio ambiente y retorne al medio ambiente puede generar múltiples beneficios. Sólo mencionaré algunos ejemplos<sup>26</sup>.

En primer lugar, puede ayudar a proteger los ecosistemas vitales del país, contribuir al esfuerzo de reducir el calentamiento global y el cambio climático y así evitar imponer grandes externalidades a las generaciones futuras. En segundo, puede generar muchísimos beneficios sectoriales, que resumiré a continuación:

En la *minería*, sólo asegurar que se reduzca el número de empresas informales y de pequeño tamaño, que las empresas mineras realicen un depósito significativo antes de iniciar sus operaciones y un nuevo depósito cuando empiezan a tener saldos positivos en su flujo de caja para pagar por daños posibles al medio ambiente; aplicar un impuesto a la contaminación minera, crear un fondo para la innovación tecnológica y asistencia técnica apropiada un mecanismo por el cual se premie a los gerentes que alcancen las metas más altas en la reducción de DAR<sup>27</sup>, de emisiones de GEI, de efluentes y de contenido de sustancias ácidas y metales pesados y tóxicos, bastaría para alcanzar más productividad por unidad de capital, menos contaminación, empleos más permanentes y con todas las prestaciones sociales; menos contaminación de suelos, aire y agua y menos alteración del paisaje.

---

<sup>26</sup> El presente informe es la versión corta de un documento mucho más extendido, en el cual, entre otras cosas, se ha desarrollado con detalle las nuevas oportunidades aquí sólo rápidamente sugeridas.

<sup>27</sup> DAR = Drenaje ácido de rocas

En *los hidrocarburos* se debe también adoptar la medida de depósitos previos obligados, la mejora del marco legal y regulatorio, la instalación de sistemas de gestión ambiental en todas las empresas, la adopción de mejoras tecnológicas como la ERD y el cambio en los DDV<sup>28</sup> y la operación de acuerdo a protocolos. Estos cambios pueden resultar en menos perturbación de medios naturales, hábitats y áreas especiales; menos contaminación de aire, suelos y cuerpos de agua por menos desechos, emisiones y efluentes; más eficiencia, menos accidentes; ahorro en la construcción de ductos, menos gasto por compensación de accidentes ambientales, menos conflicto entre empresas, gobierno y sociedad civil; aprobación más fácil de proyectos, más empleos, más ingresos, recuperaciones más prontas.

En la *agricultura y ganadería*, la eliminación de las transferencias gratuitas de tierra del Estado, un pago por la conservación de la cobertura vegetal nativa, la intensificación sostenible del uso de los suelos agrícolas, la reducción del uso de plaguicidas, la conservación del germoplasma, la producción orgánica de alimentos; la eliminación de los créditos “blandos” a la ganadería, el incremento del número de cabezas por hectárea, el manejo estabulado o semiestabulado del ganado y el reciclamiento de los desechos de la ganadería pueden resultar en bosques más conservados, aguas superficiales, acuíferos y corrientes de agua menos contaminadas, productos primarios más inocuos, menos accidentes por contaminación, menos daño a la estructura, capacidad de retención de agua y fertilidad de los suelos y más conservación de la biodiversidad agrícola.

En *energía*, la revisión de la ley de hidrocarburos y normas del sector eléctrico, una ley de energías renovables, la remoción del subsidio al gas para las termoeléctricas, el surgimiento de muchos oferentes de energía eléctrica generadas en plantas fotovoltaicas, parques solares y pequeñas plantas hidroléctricas puede resultar en reducción marcada de la emisión de GEI, más energía total y más energía renovable disponible; un sector energético más flexible y menos vulnerable a cortes; más ingresos y más consumo de energía especialmente en sectores de bajos ingresos. Podrían surgir verdaderas industrias, y con ellas, más productos con valor agregado, más empleo e ingresos.

Resultados similares se pueden lograr para los bosques, el agua, las áreas protegidas, el biocomercio, el turismo, el transporte y en realidad, todos los sectores de la economía.

---

<sup>28</sup> DDV = Derechos de vía

## Vietnam: arroz bajo en carbono y reducción de emisiones GEI

Más de la mitad del arroz de Vietnam se produce en el delta del Mekong, que sólo contiene 12% de la tierra arable. Pero durante años los rendimientos del arroz declinaban persistentemente y el arroz generaba altas emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y 16% de las emisiones de GEI en Vietnam. ¿Qué se podía hacer?

Si simplemente se añadía fertilizantes al arroz, también se aumentaría las emisiones de GEI, ya que los fertilizantes contribuyen a esas emisiones. Además, los agricultores enfrentaban continuamente precios más altos de insumos, precios variables del arroz y riesgos climáticos acentuados. Había que buscar respuestas alternativas. Una de ella fue desarrollada en el proyecto “Arroz de bajo carbón” (VLCRP<sup>29</sup>) que formuló una propuesta enmarcada en el Manejo Integrado de Cultivos (MIC).

La propuesta del proyecto era que los agricultores adoptaran el uso de semillas de alta calidad y seis reducciones: densidad de siembra más baja (menos semilla por unidad de superficie), menos fertilizantes nitrogenados (pero lograr una fertilización más balanceada y adecuada al cultivo), menos herbicidas (pero todavía suficientes para controlar plagas y enfermedades), menos agua de riego (nuevos sistemas de riego y drenaje permitirían usar menos agua, evitar la inundación continua y por tanto emitir menos metano y óxido nitroso) y menos pérdidas post-cosecha (cosechar mejor y almacenar mejor).

Contando con una propuesta técnica validada, el proyecto formó a entrenadores de entrenadores y cooperó con los Sindicatos de Mujeres y las autoridades locales para llegar a más de 4000 agricultores con técnicas de extensión participativas y un buen sistema de registro de datos de granja.

Los agricultores usan ahora 50% menos de semilla, 30% menos de fertilizante, 40% menos de agua y 30% menos plaguicidas, pero obtienen rendimientos 7,5% más altos (que se pueden atribuir a sistemas radicales más vigoroso y resistentes) y ganancias adicionales de 10% a 60% por hectárea. Además, el proyecto hizo arreglos con compañías exportadoras para que compren el “**arroz bajo en carbono**” a precios más altos que los del mercado del **arroz convencional**. El proyecto ha reducido las emisiones de GEI en 40%-60%, equivalentes a 4 t/CO<sub>2</sub>e/ha/año en el área de An Giang y 35 t/CO<sub>2</sub>e/ha/año en Kien Giang. Estos “**créditos de carbono**” serán vendidos en mercados internacionales. Se generó así cuatro ingresos adicionales: por más producto, por menores costos en insumos, por arroz bajo en carbono y por venta de créditos de carbono.

El éxito de este proyecto ha dado las bases para una evaluación cuantitativa y la inclusión de su enfoque en los planes estratégicos agropecuarios de los próximos años. También, el proyecto ha tenido que participar en el cabildeo, comunicación y diálogo de políticas.

Fuente: The Vietnam Low-Carbon Rice Project (VLCRP).

<sup>29</sup> Vietnam Low Carbon Rice Project

## **Energía eólica en España**

España es un líder mundial en la producción de energía eólica. No fue siempre así.

Hacia 1995 la potencia eólica instalada era sólo 1%. Actualmente es el 21% (23057 MW). Hoy la energía eólica es la tercera fuente de energía (detrás del ciclo combinado y de la nuclear) y cubre el 18% de la demanda eléctrica.

España produce el 20% de la electricidad eólica mundial y es líder en la producción de la tecnología eólica.

La energía eólica se produce con aerogeneradores. Un aerogenerador convierte la energía cinética del viento en energía mecánica a través de una hélice y en energía eléctrica gracias a un alternador. Un conjunto de aerogeneradores forma un “parque eólico”.

En España hay 378 parques eólicos distribuidos en 14 Comunidades Autónomas. España fabrica sus propios aerogeneradores mediante cuatro plantas privadas.

Las bases de este cambio se dieron en el Real Decreto del año 2000 que decidió estimular la investigación, el desarrollo y las inversiones en las energías renovables (IDI), la ley de 2005 y el plan de energía renovables de 2011. El propósito español es alcanzar 38000 MW en energía eólica (terrestre y marina) hasta el año 2020. Esa meta es parte de la meta más general de energías renovables, con las que España piensa evitar emitir 77 millones tCO<sub>2e</sub>.

España planea ya la introducción de vehículos eléctricos. Los coches eléctricos “puros” y los enchufables “híbridos” se recargarían durante la noche y podrían devolver a la red la electricidad que generaron durante el día.

Fuente: Wikipedia /Energía eólica en España

## Burlington sólo se nutre de energías renovables

Burlington es una pequeña ciudad de 42.000 habitantes en el noreste de los EE.UU, Estado de Vermont, cerca de Canadá.

En 2004 la ciudad decidió no comprar más energía nuclear de la única planta nuclear que hay en Vermont. No fue fácil. 20 años después Burlington alcanzó el título de “primera ciudad en los EE.UU que usa 100% de energía renovable”. Su mezcla de consumo ahora es: 45% de biomasa, 30% de hidroelectricidad, 24% de energía eólica y 1% de energía solar. Este logro fue parte de la meta del Estado de Vermont, que quiere que el 2050 el 95% de toda la energía consumida en dicho Estado sea de fuentes renovables.

El cambio implicó dejar de comprar la energía a la planta nuclear, comprar una planta hidroeléctrica, hacer instalaciones para aprovechar los residuos de las industrias forestales, instalar una planta hidroeléctrica sobre el río Winooski, instalar rotores para energía eólica y paneles para captar energía solar. También ayudar a los negocios, instituciones y hogares a ahorrar energía, por ejemplo, mediante mejores materiales aislantes, mejores conexiones y evitar desperdicios.

Los beneficios directos del giro hacia las energía renovables han sido:

- Electricidad más barata para negocios, hogares y autos (ahora eléctricos)
- Desvincular los precios de los bienes y servicios comunes de los precios de los combustibles fósiles
- Matriz energética más flexible, que permite reaccionar a cualquier regulación o cambios en los estándares ambientales que podrían aprobarse en el futuro.

Los beneficios secundarios han sido:

- Emergencia de granjas con agricultura orgánica y “cuidado de suelos” (*soil husbandry*)
- Contadores inteligentes de energía
- Reuso de materiales (ie: de envases en industria de alimentos y restaurantes)
- Reorientación de la educación en las escuelas. Una es “La Academia de la Sostenibilidad”
- Paneles solares en el aeropuerto; ahora éstos dan la mitad de la energía que se necesita en éste
- Mayor participación de ciudadanos en la elaboración de políticas del condado, especialmente ambientales

Riesgos

- El sistema es vulnerable a un “doble jab”: poca agua en el río y poco viento pueden hacer mermar la energía. Pero como la ciudad tiene excedente de energía, lo vende a productores de energía convencionales, y puede exigir el pago en forma de energía en una fecha futura.

Ahora quieren que Burlington sea una ciudad con “energía neta = cero”, es decir, que produce toda la energía que consume. Eso requiere reducir la carga total (lo que se consume) y producir localmente lo poco que falta.

*“En el antiguo modelo de combustibles fósiles hay un punto central que tiene toda la energía y la distribuye. En nuestro nuevo modelo, que es como una red, hay muchos puntos, nodos. Es como Internet, pero con energía. Una computadora puede hacer mucho, pero si muchas computadoras están conectadas se puede hacer más. Lo mismo ocurre con la energía. Una casa puede producir algo, pero la potencia de todas las casas que producen su propia energía, la almacenan y usan de manera inteligente, es muy poderosa”. (...) “Todo empieza con una casa, luego otra, y luego un manzano, y otro, y luego se va extendiendo. El tamaño de la ciudad no importa. Lo que importa es que los que mandan tengan la voluntad de hacerlo, la audacia política de levantarse y decir: tenemos que ir en otra dirección”. (Neal Lunderville, Director General del Departamento de Electricidad de Burlington)*

## **Energía fotovoltaica en Chile**

La energía eléctrica fotovoltaica se produce al convertir la radiación en electricidad mediante un semiconductor (“célula fotovoltaica”) o bien sobre una película en cuya superficie se deposita una fina capa de metales. Las células se agrupan en un panel solar; los paneles solares forman parques solares.

Los parques solares se acomodan muy bien a la demanda local de energía. Un pequeño pueblo no necesita esperar durante años la conexión a las redes integradas de energía convencional; puede instalar su propio parque solar y autoabastecerse de energía eléctrica e incluso venderla. Los paneles solares no emiten gases de efecto invernadero (GEI), por lo que cada vatio solar producido desplaza a un vatio de energía convencional (que sí emite GEI), evitando así contribuir al calentamiento global y cambio climático.

La producción de energía fotovoltaica ha crecido enormemente en Chile. En 2005 casi no se producía; en 2014 se empezó con 1%; en 2017 ya era el 7% de la generación eléctrica total y 44% de las energías renovables no convencionales.

Chile posee algunas ventajas para desarrollar la energía solar. La más importante es que a lo largo de todo el país y principalmente en la zona norte la radiación solar es muy alta. En algunas zonas llega a 310 Watts/m<sup>2</sup>.

La meta de política de Chile es que para 2050 el 70% de la energía sea renovable y Chile se haya posicionado como exportador de tecnología y servicios en materia de energía fotovoltaica.

La investigación y el desarrollo de tecnologías han reducido el precio de los insumos necesarios para construir una planta fotovoltaica. Desde 2009 los paneles solares han rebajado casi 90%, haciendo más rentables los proyectos.

La energía fotovoltaica, además de hacer su contribución a la red nacional, ha empezado a ingresar en la vida cotidiana. Son cada vez más numerosas las empresas que generan una parte de la energía que consumen. Los paneles solares se están instalando no sólo en el suelo en lugares descampados, sino también en tejados, fachadas y paredes, en lugar de vidrios. Los aeropuertos de Chacalluta (Arica) y el Aeródromo de Atacama generan mediante paneles solares casi toda la electricidad que usan.

### **Principios de la OIMT para la ordenación y manejo sostenible de los bosques tropicales naturales<sup>30</sup>**

- 1: Gobernanza forestal y seguridad de la tenencia
- 2: Ordenamiento territorial, zona forestal permanente y planificación del manejo forestal
- 3: Resiliencia ecológica, salud del ecosistema y adaptación al cambio climático
- 4: Manejo forestal multipropósito
- 5: Manejo silvícola
- 6: Valores sociales, participación comunitaria y seguridad y salud de los trabajadores forestales
- 7: Inversiones en el manejo de los bosques naturales e instrumentos económicos

La OIMT propone Medidas concretas para cada Principio enunciado.

---

<sup>30</sup> Cf: OIMT (2016): **Criterios e indicadores para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales**. Serie de políticas forestales OIMT No 21. Organización Internacional de las Maderas Tropicales, Yokohama, Japón.

## El programa de reforestación de la India

India ha sufrido una gran deforestación, llegando a perder más del 40% de su cobertura forestal original. La reforestación se ha vinculado con la creación de empleo rural.

La Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural “Mahatma Ghandi” (MGNREGA) se promulgó en 2006 y funcionó en todos los Distritos de India. Otorga a cada adulto el **derecho a trabajar** 100 días de cada año como obrero sin calificación en los programas de reforestación a cambio de un salario mínimo (\$US 2.39/día). Bajo esta ley los Gobiernos locales (**Gram Panchayats**) proponen proyectos basados en necesidades sentidas en uno de los siguientes campos:

- Manejo de cuencas
- Lucha contra la sequía
- Reforestación
- Desarrollo de suelos
- Caminos rurales

El gobierno central aprueba los proyectos, transfiere los fondos a los gobiernos locales y éstos ejecutan los proyectos.

Los beneficios obtenidos son: más capital natural, más empleos, más ingresos, más alimentos. Además el plan contribuye a crear más resistencia al cambio climático, ampliar la mitigación y conservar la biodiversidad

**Un tercio de los empleados bajo este esquema deben ser mujeres y rige la igualdad de salarios.** El presupuesto en 2010 era de 7 mil millones \$us. Este Plan parece haber sido la mayor razón de reelección del Gobierno de R. Ghandi.

Más recientemente, India aprobó la ley del Fondo de Compensación por Forestación (Compensatory Afforestation Fund Bill), directamente dirigida a cumplir la meta nacionalmente fijada por India para cumplir los compromisos de la COP21. La ley colocará algo más de US\$ 6 mil millones para financiar la reforestación. El dinero ha sido colectado de compañías a las que se cobró el derecho de operar en bosques naturales.

1. La Ley autoriza la creación de una cuenta nacional y de cuentas en los Estados y crea mecanismos para la provisión constante de fondos
2. El gobierno central percibe el 10% de los fondos; el 90% restante va a los Estados. La ley aprovecha las capacidades de la Autoridad Nacional para la Reforestación. El propósito del plan es reducir el impacto del cambio de uso de suelos forestales, crear activos productivos e incrementar las oportunidades de empleo, especialmente en el sector rural
3. La ley también toma medidas para asegurar el uso de los dineros no gastados, que ganan intereses anualmente.

4. Los pagos bajo la nueva ley serán colocados para compensaciones a la reforestación,
5. La ley también proveerá mecanismos para asegurar la seguridad y transparencia en el uso de fondos.

Bajo estos esquemas, India ha logrado plantar en uno solo día casi 60 millones de árboles, suficientes para reforestar 90 mil hectáreas.

## Pero, ¿con qué gobierno?

He delineado, quizá con demasiada rapidez, los problemas que enfrentará Bolivia en el tema ambiental si persiste en dejar que las cosas sigan funcionando hasta ahora, en hacer todo como siempre. He insinuado que ello puede tener un alto costo. He vinculado los problemas ambientales a sus causas profundas, que son las fallas de mercado, las externalidades, las instituciones defectuosas y las fallas de políticas. He mostrado oportunidades para que el país pase a una economía más limpia, con más ingresos y mejores empleos. He presentado una variedad de cambios que el país podría introducir en su enfoque, legislación e institucionalidad, así como en políticas sectoriales específicas. He mostrado ejemplos exitosos de varios países.

Quizá las acciones aquí propuestas tengan debilidades, quizá yerros completos. Pero en cambio, es indudable que el camino actual lleva a un agravamiento de los males.

En cambio, si Bolivia vira hacia un modelo de desarrollo sostenible y aprovecha sus oportunidades, tiene un mundo de beneficios que ganar, en forma de más capital natural, más empleos, más ingresos, más conservación, mejor calidad de vida y salud y más orgullo nacional.

Estos cambios sólo son posibles bajo un marco político e institucional democrático. Aparentemente cualquier régimen puede hacer “manejo del medio ambiente”, pero no es así, y por las siguientes razones:

- Algunos principios del manejo de medio ambiente consisten en la participación y empoderamiento de la gente, consulta y transparencia. Gran parte de la buena gestión ambiental descansa en la transparencia de las decisiones, en la entrega de información a la población, en el respeto a su derecho a ser informada y a rechazar un proyecto si lo considera lesivo a sus intereses. En cambio, los regímenes autoritarios tienden a conservar en reserva sus decisiones de inversiones, que se conocen públicamente cuando ya están siendo ejecutadas. Ese procedimiento, además de oscurecer el uso de los fondos públicos, suele esconder los aspectos más cuestionables de los proyectos: su pertinencia y relevancia, su factibilidad, su costo y sus impactos ambientales.
- Los gobiernos autoritarios, particularmente los que tienden a creer que un gran Estado es sinónimo de una gran nación, suelen preferir los grandes proyectos, como grandes represas y centrales hidroeléctricas, nuevas carreteras, nuevas ciudades, nuevas empresas aéreas, porque, entre otras cosas, simbolizan el poder de la *élite*. Estas empresas son generalmente muy costosas, contaminantes o consumidoras de recursos naturales, y por consiguiente tienden a impactar negativamente el capital natural, imponiendo de ese modo una gran externalidad a las generaciones futuras.
- Como hemos visto, la gestión ambiental en muchos casos se reduce a la buena gestión, sin calificativos. Ahorrar un insumo contaminante no está reservado a las empresas verdes. Por eso mismo, la gestión ambiental requiere transparencia y no puede desarrollarse en el marco de la corrupción. Ésta es insensible a los impactos

ambientales. La enorme corrupción en Bolivia alienta el sobreuso de los recursos naturales y el daño al medio ambiente. Gerentes que reciben pagos ilegales por la compra de insumos innecesarios o contaminantes, o que pagan por estos más de su precio de mercado, o que intentan ignorar los efectos negativos de los proyectos que gerentan no cooperarán con el mejoramiento del medio ambiente. Por consiguiente Bolivia necesita reducir marcadamente la corrupción para poder lograr mejoras sustantivas en el manejo del medio ambiente.

- Otra condición importante es la necesaria instalación de **pactos políticos de largo plazo**. Es absolutamente imposible lograr impactos duraderos y positivos en el medio ambiente si no hay continuidad en el ambiente macroeconómico, las señales económicas precisas, las regulaciones, los controles y la información y su gestión por equipos calificados y estables. Se necesita que las fuerzas políticas hagan un pacto básico por el medio ambiente, de modo que la preocupación por éste sea parte de cualquier gobierno y los elementos fundamentales –principios, legislación, ambiente económico, regulaciones, controles, información- sean mantenidos por un largo período, permitiendo así el imprescindible mejoramiento continuo.
- Esto podría ser motorizado por **algunas metas acordadas**. Por ejemplo, Bolivia podría proponerse que en el plazo de diez años, el 25% de su PIB resulte del manejo sostenible de sus recursos naturales renovables<sup>31</sup>, que se haya reducido 70% de las emisiones de GEI, que el 100% de los bosques estén bajo manejo, que el 100% de los bosques de producción forestal permanente estén certificados, que todos los productos maderables y no maderables que el país exporta estén bajo manejo certificado; que todas las áreas protegidas estén bajo manejo efectivo y que los principales beneficiarios sean los habitantes locales; que no se extingan más especies ni de fauna ni de flora; que ningún río presente contaminación química ni arrastre de sedimentos por encima de los límites geológicos normales; que todas las ciudades instalen sistemas de tratamiento de desechos sólidos y efluentes; que se reduzca el nivel de emisiones de las industrias; que el aire de las ciudades nunca rebase los límites considerados aceptables por la OMS; que se rebaje la contaminación de alimentos por plaguicidas y se incremente notoriamente cada año el volumen disponible de alimentos inocuos, libres de plaguicidas y certificados como orgánicos. Se podría añadir otras metas más relacionadas a la calidad de vida urbana: reducir el nivel de congestionamiento de vehículos, el ruido; las enfermedades asociadas a la calidad del medio ambiente, como el cáncer y las neoplasias; la presencia de canes, la venta de comidas y bebidas adulteradas; el incremento de áreas verdes y vías peatonales, etc.
- Igualmente necesario es un **pacto con las empresas privadas en sus varios rangos y tipos**. Lo que no pueden lograr las leyes podrían lograrlo compromisos de parte. Las empresas privadas pueden adoptar –algunas ya lo han hecho- los principios del desarrollo sostenible y la responsabilidad empresarial. Pueden así mejorar sus ganancias y su desempeño ambiental y reducir sus impactos negativos.

---

<sup>31</sup> Costa Rica ya ha hecho un gran progreso en este sentido. Ver recuadro.

- Bolivia tiene que comprender que si casi todos los países se están lanzando hacia el desarrollo sostenible, no puede quedarse al margen y permanecer en el extractivismo, el uso consuntivo de los recursos y la contaminación. Bolivia tiene que sumarse a ese esfuerzo decididamente y requerir el apoyo internacional que podría ser necesario. Muchos profesionales muy calificados en recursos naturales y medio ambiente han abandonado el país en busca de mejores oportunidades de empleo. Para reconstruir las capacidades y reorientar las políticas **se podría necesitar de la cooperación internacional**, tanto multilateral como bilateral. Ahora bien, ésta está disponible y no tiene costo o es muy bajo.

Dudo mucho que este esfuerzo positivo, que requiere compromiso, conocimiento científico, persistencia, mejoramiento continuo, descentralización, delegación y transparencia, pueda ser ejecutado por el actual gobierno. Éste tiene, en cambio, muchas razones para persistir en la degradación de los recursos naturales y la contaminación y en perjudicar a las nuevas generaciones.

## Lista de recuadros

- Burlington sólo se nutre de energías renovables
- Costa Rica a la delantera en manejo del medio ambiente
- El programa de reforestación de la India
- Energía eólica en España
- Energía fotovoltaica en Chile
- Los créditos de carbono y el mecanismo de desarrollo limpio
- Vietnam: arroz bajo en carbono y reducción de emisiones GEI
- Los principios del desarrollo sostenible
- Indicadores ambientales de la OCDE
- Principios de la OIMT para la ordenación y manejo sostenible de los bosques tropicales naturales

## Siglas y abreviaciones

(Excepto las de uso común y las específicas a Costa Rica)

AA	Auditoría Ambiental
ABT	Autoridad Boliviana de Tierras
ACV	Análisis de ciclo de vida
AP	Área protegida
BAU	Bussiness as usual = negocios como siempre
CC	Cambio climático
CERs	Certificados de Reducción de Emisiones
CG	Calentamiento global
CH <sub>4</sub>	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COMIBOL	Corporación Minera de Bolivia
COP	Conferencia de las Partes
DAR	Drenaje ácido de rocas
DDV	Derecho de vía
EAR	Evaluación Ambiental Rápida
EBA	Empresa Boliviana de la Almendra
EEIA	Evaluación Estratégica de Impacto Ambiental
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ERD	Extended Reach Drilling = perforación de alcance extendido
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	Gases de efecto invernadero
IDI	Inversiones en las energías renovables
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INRA	Instituto de Reforma Agraria,
K <sub>M</sub>	Capital hecho por el hombre
K <sub>N</sub>	Capital natural
MAS	Movimiento al Socialismo
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MIC	Manejo Integrado de Cultivos
MSY	Maximum sustainable yield = máxima cosecha sostenible
NDCs	Contribuciones nacionalmente decididas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
RA	Reportes ambientales
SAGUAPAC	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Santa Cruz
SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
SGA	Sistemas de Gestión Ambiental
SNC	Servicio Nacional de Caminos
UICN	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza