

Perspectivas de los desiertos en el mundo

Resumen ejecutivo

Los desiertos albergan ricos ecosistemas

Los desiertos se extienden en nuestro planeta a lo largo de dos franjas paralelas al ecuador, entre los 25° y los 35° de latitud, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. El bioma de desierto puede definirse climatológicamente como la suma de todas las zonas áridas e hiperáridas del mundo, biológicamente como las ecorregiones que contienen plantas y animales adaptados para sobrevivir en medios áridos, y, físicamente, como amplias zonas contiguas con grandes extensiones de suelo desnudo y escasa cobertura vegetal. Un mapa producido superponiendo zonas que corresponden a estos tres criterios muestra una definición compuesta de los desiertos del mundo, que ocupan casi una cuarta parte de la superficie terrestre del planeta, es decir unos 33,7 millones de km².

Los paisajes desérticos son diversos: unos se encuentran sobre una capa llana de rocas cristalinas antiguas endurecidas a lo largo de millones de años, lo que produce desiertos llanos de roca y arena, como el Sáhara, mientras que otros son el producto, en forma de plegamiento, de movimientos tectónicos más recientes, que posteriormente se convirtieron en paisajes rugosos de montañas rocosas que se elevan sobre planicies sedimentarias de tierras bajas, como los de Asia central o América del norte.

Durante los últimos dos millones de años (el período del pleistoceno) las variaciones climáticas de la tierra transformaron los desiertos del mundo haciendo que su superficie se reduzca durante los fríos períodos glaciales y aumente durante los cálidos períodos interglaciares, y produciendo finalmente la tendencia de calentamiento y aridización de los últimos 5.000 años, desde el holoceno medio hasta la fecha. Algunas especies de la era glaciador sobreviven todavía en cadenas montañosas áridas, o “tepuys” desérticos como raros organismos relictos.

La mayor parte de los grandes desiertos se encuentran alejados de las costas, en zonas donde rara vez llega la humedad de los océanos. Ahora bien, algunos están situados en las costas occidentales de continentes, como el de Namib en África, o el de Atacama en Chile, formando desiertos costeros con neblina cuya aridez es el resultado de las corrientes oceánicas frías.

Los desiertos del mundo están ubicados en seis dominios biogeográficos:

- Los **desiertos afrotropicales** se encuentran en la parte subsahariana de África y en la franja meridional de la península arábiga. La densidad media de población es de 21 personas por km², y su huella humana (es decir, las presiones sobre el medio ambiente resultantes de las actividades humanas) es relativamente elevada, especialmente en el cuerno de África y Madagascar.
- Los **desiertos australasiáticos** comprenden una serie de ecorregiones áridas de tierras bajas en el centro de Australia que cubren un total de unos 3,6 millones de km², de los que aproximadamente el 9% está sometido en mayor o menor grado a un régimen de protección ambiental. Apenas habitados, su densidad demográfica media es de menos de una persona por km² y son, con mucho, de todos los desiertos del mundo, los que más han escapado a la huella humana.
- La region **indomalaya** abriga solamente dos desiertos cálidos de tierras bajas: el del valle del Indus y el de Thar, que abarcan en total 0,26 millones de km², de los cuales

el 20% está protegido en mayor o menor grado con reglamentaciones ambientales. Con una densidad media de 151 personas por km², se trata de los desiertos en que el uso humano es el más intenso del mundo.

- Los **desiertos neárticos** cubren una superficie de 1,7 millones de km² en América del Norte, de los que el 19% se encuentran, en mayor o menor medida, protegido con legislación ambiental. A causa del crecimiento de grandes conglomerados urbanos, como Fénix en los Estados Unidos de América, su densidad demográfica media es elevada (44 personas por km²) y su huella humana media (21), la segunda más elevada de los desiertos del mundo, especialmente en los desiertos de Sonora y Chihuahua.
- Los **desiertos neotrópicos** de América del Sur abarcan 1,1 millones de km², de los que solamente el 6% está protegido jurídicamente. Su densidad demográfica media es de 18 personas por km², y su huella humana media (16) es inferior a sus equivalentes de América del Norte, y la mayor parte de la presión se concentra en el desierto de Sechura en las costas del Perú.
- Con mucho, el **paleártico** concentra el mayor grupo de desiertos del mundo, con una inmensa superficie de 16 millones de km², que reúne al 63% de todos los desiertos del planeta. Su densidad demográfica es de 16 personas por km² y su huella humana media (15) es la segunda más baja del planeta, posiblemente a causa de su casi total inaccesibilidad y extrema aridez. El Sahara, un inmenso desierto formado sobre una capa de roca, ocupa 4,6 millones de km², es decir, el 10% del continente africano. En notable contraste con los llanos desiertos del Sahara y de Arabia, los desiertos de Asia central son de montañas formadas en plegamientos con una gran heterogeneidad de paisajes y depresiones cerradas, en algunas de los cuales se han formado grandes lagos, como el Mar Caspio y el Mar Aral.

Con temperaturas estivales al nivel del suelo de casi 80°C, y con una precipitación que tiene lugar en forma muy esporádica y efímera, las especies de los desiertos han evolucionado adaptándose notablemente a las rigurosas condiciones, y van desde plantas adaptadas al uso rápido de agua que cae en forma abundante y efímera o al uso extraordinariamente eficaz de muy poca agua, hasta adaptaciones de comportamiento, anatómicas y fisiológicas en los animales. Algunas especies de distintos desiertos tienen apariencias sorprendentemente similares entre sí a pesar de las diferencias en sus orígenes filogenéticos y sus historiales biogeográficos, fenómeno que se conoce como evolución convergente. Como estrategia de supervivencia, muchas especies de los desiertos tienen interacciones simbióticas y cooperan entre sí mediante la polinización, la dispersión de frutos o proporcionando sombra protectora.

Los verdaderos desiertos no son la etapa final del proceso de desertificación; son ecosistemas exclusivos, sumamente adaptados, que prestan servicios de sustento a la vida en el planeta y a las poblaciones humanas de manera muy análoga a las de otros ecosistemas.

En los desiertos tienen lugar diversas culturas y medios de vida

En los desiertos viven muchas poblaciones del mundo. Actualmente unos 500 millones de personas viven en desiertos y márgenes de desiertos, totalizando el 8% de la población mundial. Uno de los grandes legados que las culturas del desierto hicieron al mundo fueron las “tres religiones del Libro”, el judaísmo, el cristianismo y el islam, que han tenido una enorme influencia mucho más allá del lugar en que se originaron.

Los seres humanos han aprendido a sobrevivir en los desiertos, compensando su pobre capacidad de adaptación morfológica y fisiológica a los climas desérticos con un abanico de adaptaciones conductuales, culturales y tecnológicas a los medios secos. Tradicionalmente,

los medios de vida en el desierto respondían a tres tipos: cazadores-recolectores, pastoralistas y agricultores. Las tribus cazadoras-recolectoras, como los Topnaar del Namib, son famosas por sus profundos conocimientos de las plantas alimenticias locales y las especies de animales silvestres. Los pastoralistas, por el contrario, se sirven de animales domesticados, como camellos o cabras, para obtener productos tales como leche, cuero y carne. La agricultura en el desierto se practica principalmente en los alrededores de los oasis y de los ríos de los desiertos, que a menudo proporcionan materiales de aluvión y nutrientes mediante los ciclos de las inundaciones.

Ahora bien, estos tipos de vida están cambiando rápidamente, de cazadores-recolectores a ganaderos y del nomadismo y trashumancia a actividades relacionadas con el turismo. Las obras modernas en gran escala, como las construcciones de presas para los abastecimientos de agua y energía, han causado daños irreversibles en lugares que anteriormente eran fértiles tierras agrícolas de los desiertos. En las últimas épocas la extracción de minerales, el uso de grandes espacios abiertos para instalaciones militares, el urbanismo con gran consumo de energía y el turismo han ido modificando cada vez más los modos de vida de algunas poblaciones del desierto.

El uso y la gestión de los recursos de los desiertos para estas actividades se centra en el agua y en la energía y depende fundamentalmente de estos dos recursos básicos. Los recientes aumentos en el ritmo de la urbanización de los desiertos son el resultado de la reubicación de extensos complejos urbanos, de la minería e ingeniería energética, del aumento de la infraestructura de transporte, y de mejoras en las tecnologías de extracción y abastecimiento de agua. La gran, o incluso total, dependencia de las grandes ciudades del desierto en la importación de recursos ha pasado a ser económicamente viable porque esas ciudades generan ingresos suficientes con sus actividades económicas.

Debido a la tasa extremadamente lenta de actividad biológica en los desiertos, estos ecosistemas tardan decenios, y a veces siglos, en recuperarse incluso de daños ligeros como las roderas que dejan los vehículos todo terreno en una colina cubierta de líquen. Además, los modos de vida tradicionales en los desiertos requieren grandes superficies y por esa razón son particularmente vulnerables a los cambios políticos y ambientales. Un buen ejemplo es el modo en que las vidas de los pastores nómadas del Gobi sufrieron a causa de los cambios causados por la transición de Mongolia de un sistema socialista a una economía de mercado.

Los desiertos desempeñan un papel importante en el medio ambiente y la economía mundiales

Los desiertos tienen una fuerte interacción con el resto del planeta. El cambio climático que tuvo lugar a escala mundial durante el período 1976 a 2000 ha causado el aumento de temperaturas en nueve de los 12 desiertos estudiados. Los cambios medios previstos para el período que mediaría entre 2071 y 2100 indican un aumento de la temperatura de entre 1° y 7°C en todos los desiertos del mundo. Por otro lado, las precipitaciones podrían aumentar o disminuir con el cambio climático: mientras que el desierto de Gobi en China es muy probable que reciba más precipitaciones, los desiertos del Sahara y la Gran Cuenca tal vez se vuelvan más secos. En general, un aumento en la temperatura del planeta producirá más intervalos de lluvia en los desiertos con precipitaciones invernales y más intervalos de sequía en los desiertos con precipitaciones estivales. Los grandes ríos de los desiertos nacen en su mayor parte fuera de ellos, y muchos tal vez registren una disminución de su caudal a causa del cambio climático.

Sin duda alguna, estos cambios influirán en la ecología de los desiertos. Por ejemplo, se calcula que casi la mitad de las especies de aves, mamíferos y mariposas del desierto de

Chihuahua serán sustituidas por otras especies antes del año 2055. Es probable que los pastos anuales propensos a los incendios expandan su cobertura en algunos desiertos e invadan los matorrales nativos y aumenten el riesgo de erosión del suelo.

Los desiertos tienen también estrechos vínculos con medios no desérticos. La disminución de las precipitaciones en algunos desiertos debida al cambio climático traerá consigo un aumento de las emisiones de las tormentas de polvo transfronterizas con consecuencias de, literalmente, largo alcance. La mayoría de las partículas de polvo en la atmósfera mundial proceden de los desiertos del norte de África (50% al 70%) y Asia (10% al 25%). Los nutrientes que transporta el polvo de los desiertos, tales como el fósforo y el silicio, promueven el crecimiento del fitoplancton oceánico aumentando la productividad de algunos ecosistemas marinos y también de los suelos tropicales pobres en nutrientes, como se observó en el caso del polvo sahariano depositado en la cuenca del Amazonas. El polvo generado en los desiertos también reduce la visibilidad, interfiriendo, así, con el tráfico terrestre y aéreo fuera de los desiertos, y aumenta la incidencia de trastornos respiratorios.

Los desiertos son las rutas migratorias de muchas especies. Las aves que no viven en el desierto, en su migración a través del desierto del Sahara, compiten cada vez más con la población humana de la región por los escasos oasis que cubren solamente el 2% de la zona. La langosta del desierto (*Schistocera gregaria*) se encuentra normalmente en 25 países del Sahel y de la Península Arábiga, pero durante épocas epidémicas puede extenderse a 65 países, consumiendo 100.000 toneladas de vegetación diarias, de la India a Marruecos, e incluso cruzar el Atlántico y llegar al Caribe y Venezuela.

Desde tiempos inmemoriales los desiertos han sido rutas comerciales de mercancías y culturas. Las sales solubles en agua, tales como el yeso, los boratos, la sal de mesa, los nitratos de sodio y de potasio, han sido históricamente un producto de los desiertos. Los minerales evaporíticos, tales como la soda, el boro y los nitratos, son comunes en los desiertos y no se encuentran en otros ecosistemas. Una parte significativa (del 30% al 60%) de otros minerales y de la energía fósil utilizados a escala mundial se exportan de los desiertos, en particular, bauxita, cobre, diamantes, oro, fosfato roca, mineral de hierro, mineral de uranio, petróleo y gas natural.

A causa de su clima cálido, los desiertos también exportan a zonas no desérticas productos agrícolas producidos bajo riesgo. La agricultura y la horticultura ya son rentables en muchos desiertos, como en Israel y en Túnez, y es probable que lleguen a serlo mucho más aún. Una nueva exportación no convencional de los desiertos procede de la acuicultura, que, paradójicamente, puede ser más eficiente en su aprovechamiento del agua que las plantas del desierto, y puede beneficiarse de las temperaturas del invierno templado de los desiertos y del bajo costo de la tierra. Aprovechando la elevada radiación solar durante todo el año, en los desiertos también se fabrican productos químicos valiosos derivados biológicamente y producidos por microalgas, así como plantas medicinales, que se exportan a los mercados mundiales. Además de los productos extraídos de plantas silvestres de los desiertos que se están exportando a zonas no desérticas, existe un potencial farmacéutico en las plantas de los desiertos que todavía no se ha comenzado a explotar.

El crecimiento de las ciudades de los desiertos, patentizado claramente en los países industriales a mediados del siglo XX, ha atraído la emigración de personas no procedentes de los desiertos a hábitats desérticos, incentivada por las nuevas oportunidades de empleo y la disponibilidad de vivienda barata. En los últimos años, el flujo de turistas a los desiertos, en busca del clima seco y soleado, también ha promovido la emigración a los desiertos. Por último, en los países en desarrollo, especialmente en el África subsahariana, las sequías

periódicas en las zonas secas no desérticas atraen a miles de emigrantes rurales y nómadas a las ciudades adyacentes del desierto en busca de alimentación y empleo.

Las investigaciones realizadas en los desiertos han enriquecido los conocimientos de la historia del universo y de nuestro planeta, y de la vida sobre la tierra. Los desiertos atraen científicos de todas las disciplinas, desde terrenos de ensayo para equipo de exploración planetaria, hasta la investigación de meteoritos (bien conservados debido a la baja tasa de meteorización de las rocas en el desierto), observaciones astronómicas y estudios arqueológicos y geomorfológicos. Muchas esferas de investigación se benefician de la clara atmósfera del desierto, la baja interferencia humana, el clima seco, la escasa cubierta de vegetación, la nubosidad mínima y los suelos de capas delgadas, características que propician buenas condiciones de conservación y ayudan a detectar fácilmente objetos y fenómenos importantes para la ciencia.

Nuestros conocimientos de los procesos mundiales, el desarrollo de buena parte de las investigaciones de los tiempos modernos, nuestra capacidad para hacer frente al cambio del medio ambiente mundial, y la conservación de gran parte de nuestro patrimonio mundial depende en gran medida del modo en que gestionamos y conservamos los desiertos del mundo. Lo que ocurre en los desiertos nos afecta a todos.

Los desiertos plantean grandes problemas para el desarrollo sostenible, pero también ofrecen grandes oportunidades

Aparte de los efectos directos de la reducción de la cubierta vegetal provocada por el pastoreo excesivo y la deforestación, el problema de la degradación de la tierra y de la desertificación provocados por el hombre no parece ser tan grave en los auténticos desiertos como lo es en muchas regiones semiáridas y subhúmedas. Los desiertos son menos susceptibles a la degradación de la tierra, en primer lugar por que tienen una muy baja productividad biológica y en segundo lugar porque extensas zonas desérticas están exentas de interferencia humana y están, por lo tanto, a salvo de las repercusiones de los seres humanos. Cuando el problema se presenta, tiende a concentrarse en los confines de los desiertos o en las partes más húmedas del bioma, tales como los oasis y los tepuys desérticos.

Ahora bien, en estas partes más vulnerables de los desiertos mundiales, el impacto puede ser significativo. La eliminación de la cubierta vegetal, especialmente debido al pastoreo, aumenta la pérdida de suelos. La perturbación de la frágil superficie del desierto, provocada por actividades militares o de esparcimiento, produce daños perdurables. Las actividades de minería y los residuos de las mismas han contaminado masas de agua dulce con elevadas concentraciones de metales pesados y sustancias químicas, como se comprueba en partes de Argentina y Chile. La extracción de petróleo produce contaminación atmosférica, derrames y fugas crónicas que afectan tanto a los organismos de superficie como subterráneos. Las zonas bajo riego de los desiertos de China, la India y el Paquistán están dando menos rendimiento debido a la mayor salinidad. En China, el deterioro de la cubierta vegetal en la región de la cabecera del río Yangtze ha creado graves problemas por las inundaciones aguas abajo y una enorme erosión por el agua en la meseta Loess. Mientras que los lugares críticos de diversidad biológica (las ecorregiones terrestres más ricas y más amenazadas biológicamente) ocupan el 12% de los desiertos, casi exactamente la misma proporción que los lugares críticos a escala mundial, la proporción del bioma desértico con condición de zona protegida de la UICN es mucho menor (5,5%) que la misma cifra para todas las ecorregiones (9,9%).

La gente ha respondido a estos problemas elaborando y aplicando medidas a los niveles nacional y regional. Por ejemplo, en muchos países de África del norte, así como en el

Yemen, existe un acervo de conocimientos tradicionales sobre la conservación de los suelos y del agua en los desiertos mediante prácticas de gestión sostenible de la tierra, incluida la retención de sedimentos en suspensión en terrazas. En un esfuerzo por aprovechar mejor las inversiones en estructuras de control de las aguas, se han aplicado una serie de medidas protectoras en las cuencas fluviales de Túnez y Marruecos. La aplicación de tecnologías y prácticas más avanzadas para mejorar los períodos de barbecho, las microcuencas, las barreras contra el viento, y los terraplenes han cobrado un ímpetu mundial gracias a los enfoques participativos para la conservación del suelo. Desde la introducción de su Programa Nacional de Conservación de Suelos en 1983, Australia ha ampliado y mejorado notablemente sus tecnologías de conservación de suelos y aguas en terrenos privados y públicos.

A nivel internacional, varias actividades de evaluación han incluido las ecorregiones de los desiertos; entre ellas, la Evaluación mundial del estado de la degradación del suelo inducida por el ser humano (GLASOD), realizada por el Centro Internacional de Información de Referencia sobre Suelos en 1988; el Atlas Mundial de la Desertificación del PNUMA publicado por el PNUMA en 1992 y 1997; el capítulo sobre tierras secas en la reciente Evaluación de Ecosistemas del Milenio; y la LADA (Evaluación de la degradación del suelo en las tierras secas) que comenzó en 2006, bajo los auspicios de varios organismos de las Naciones Unidas y todavía no se ha finalizado. El Convenio de Ramsar ha desempeñado un papel estratégico en la protección de los oasis y otros humedales del desierto. En 1994, la comunidad internacional aprobó la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África, que hasta ahora han firmado o ratificado 191 países en todo el mundo. Ahora bien, la Convención está orientada principalmente a ecosistemas subhúmedos, semiáridos y áridos, es decir, los alrededores del desierto, y excluye los desiertos hiperáridos del mundo. Actualmente no existe ninguna estrategia mundial o regional que se ocupe exclusivamente de los desiertos.

Existen varias fuerzas responsables de los cambios del medio ambiente en los desiertos, que son también problemas para el futuro desarrollo: los cambios en la dinámica de la población afectarán principalmente a las comunidades rurales de los desiertos a lo largo de los ríos que los atraviesan. Se esperan grandes aumentos demográficos en poblaciones que hacen un uso intensivo de recursos en los desiertos de los Estados Unidos y en los Emiratos Árabes Unidos. Estos cambios de población repercutirán en las cantidades de agua y energía consumidas y en los desechos producidos en el bioma de desierto. La inversión interna fue el incentivo más fuerte para el cambio en los desiertos en los últimos tiempos; la mayor parte de la inversión se dedicó a la extracción de petróleo, gas y minerales. Las instalaciones para el ensayo de armas nucleares, los desechos nucleares, los vuelos espaciales, los aparcamientos para aviones no utilizados y otras actividades en las que los desiertos se tomaron como áreas infértiles, afectan, todas y cada una, al medio ambiente de los desiertos. El turismo, otro impulsor de cambio, atrae nueve millones de visitantes a Marruecos y Túnez por año; en 2005 se triplicó el turismo en Egipto, y Dubai dice ser el destino turístico de más rápido crecimiento en el mundo.

El cambio climático mundial y sus repercusiones en los regímenes hidrográficos provocan ya cambios en los desiertos. Si bien el aumento de los precios de la energía proporcionarán mayores ingresos a algunos países desérticos productores de petróleo, otros que no disponen de este recurso sufrirán las consecuencias, ya que en los desiertos los costos de la energía y del agua están íntimamente relacionados. A causa de los problemas de seguridad desde el norte de África hasta Irán, los desiertos se han vuelto menos accesibles y han cambiado las condiciones ambientales y socioeconómicas de esas regiones. La solución de los problemas ambientales ocasionados por el desarrollo no sostenible del pasado plantea enormes desafíos.

El caso más conocido de todos ha sido el de la cuenca del Mar Aral, en la que el programa de recuperación en curso solamente salvará parte de lo que era el mar y reducirá solamente una proporción del polvo que emite la cuenca ahora seca.

Aunque la construcción de más presas y la perforación para sacar más aguas subterráneas son todavía tentadoras para los encargados de la adopción de políticas, el agua de los ríos que cruzan los desiertos está ya plenamente utilizada, o incluso más de lo que se debería. Las aguas subterráneas, que a menudo se extraen a un ritmo más rápido que el que tarda en surtir efecto la lenta recarga, proporcionan actualmente del 60 al 100% de las necesidades de agua dulce en la mayoría de los desiertos que carecen de un gran río. Dada la creciente crisis del agua en muchos desiertos, es urgente adoptar políticas para un mejor uso de este recurso. Solamente puede mejorarse el abastecimiento de agua combinando nuevas tecnologías con tecnologías tradicionales de aprovechamiento eficiente de las aguas. Entre las tecnologías útiles que pueden desempeñar una importante función en el abastecimiento de aguas en el futuro figuran: el riego por goteo y los microaspersores; la desalinización de agua salobre, en vez de agua salada, para reducir el costo por m³ de agua tratada; la recogida de niebla en los desiertos costeros; y pequeñas presas y terrazas de retención de sedimentos.

El turismo es otra oportunidad para el desarrollo, siempre y cuando se reconozcan explícitamente en las políticas los riesgos y peligros asociados con el mismo, tales como la volatilidad con respecto a las condiciones políticas, la competición por el agua y otros recursos, la belleza dañada y el valor biológico, la tentación para el crimen callejero y organizado, la desigualdad social y los residuos. Los desiertos tienen mucho que ofrecer para el ecoturismo, el sector de más rápido crecimiento del mercado turístico, aunque existen preocupaciones de que la denominación pueda utilizarse para ocultar actividades que dañan los ecosistemas, tales como el automovilismo a campo traviesa.

Solamente una fracción muy pequeña del potencial de la energía solar en los desiertos se ha aprovechado, y con la disminución de producción de combustibles fósiles, así como con las mejoras tecnológicas, las fuentes de energía solar podrían proporcionar un porcentaje significativo de la energía mundial para 2050. Las instalaciones de energía solar y eólica pueden aprovechar el espacio barato, los grandes aportes de energía solar, la disponibilidad de algunos lugares ventosos, y la ausencia de oponentes en los desiertos. Ahora bien, las largas distancias para las conexiones desde lugares remotos en los desiertos son una desventaja tanto para la producción de la energía solar como eólica en los mismos.

Los desiertos serán objeto de presiones crecientes en las próximas décadas

Los efectos de los cambios en los regímenes de precipitaciones y temperaturas debidos al cambio del medio ambiente mundial variarán muchísimo de una región a otra, pero es probable que donde más se sientan sean en las márgenes de los desiertos y en las áreas montañosas desérticas, ya que es en éstas donde están ubicados los principales pastizales áridos. Dado que los desiertos responden más a los pulsos climáticos que a las condiciones medias, incluso cambios moderados en las precipitaciones y las temperaturas pueden producir efectos graves al modificar la intensidad y la frecuencia de los períodos extremos y creando, así, efectos catastróficos para las plantas, los animales y los medios de subsistencia de los seres humanos.

Se prevé que el cambio climático afecte menos a la cantidad total de agua disponible, y más al régimen hídrico general y a los períodos de disponibilidad de agua en los desiertos. Los desiertos y los márgenes de los desiertos son particularmente vulnerables a los déficit de humedad en el suelo derivados de las sequías, que se han vuelto más graves en las últimas décadas, y se prevé que sean incluso más intensas y frecuentes en el futuro. Por el contrario,

se espera que las inundaciones disminuyan en cantidad pero sean más intensas, en cuyo caso se infiltrará menos humedad en los suelos y la escorrentía y los sedimentos arrastrados se concentrarán en las depresiones, haciendo más pronunciada la falta de uniformidad de los ecosistemas desérticos.

Los desiertos alimentados por la fusión de la nieve o del hielo, tales como los desiertos de Asia central y las zonas bajas de los Andes, serán particularmente vulnerables al cambio climático. A medida que disminuya el volumen de la capa de nieve, los regímenes fluviales en vez de ser glaciares se convertirán en pluviales y, como resultado de ello, seguramente durante un tiempo aumentará la escorrentía y luego disminuirá. Las mayores descargas se trasladarán de los meses estivales, cuando la demanda es mayor, a la primavera y el invierno, con graves repercusiones potenciales para la agricultura local. Con el crecimiento de la población en los desiertos y las correspondientes aspiraciones de un mejor nivel de vida, muy probablemente aumentará la demanda de agua en las zonas urbanas en expansión. Es probable que la calidad de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, siga deteriorándose a causa de los productos agroquímicos, principalmente plaguicidas y fertilizantes utilizados en la agricultura de riego, y la creciente salinidad del caudal de retorno. La intrusión del agua marina en las aguas subterráneas ocasionada por el aumento en el nivel del mar resultante del calentamiento mundial puede llegar a deteriorar aún más la calidad de los acuíferos subterráneos. Los márgenes de los desiertos, los oasis y los terrenos de regadío dentro de los desiertos tienen un mayor potencial biológico y están sujetos a una creciente presión demográfica y, por lo tanto, tienden a constituir puntos problemáticos potenciales de degradación. La utilización de la tierra continuará intensificándose en los márgenes de los desiertos, mientras que la expansión de las tierras de cultivo a los desiertos será limitada, salvo cuando se utilicen sistemas de riego. En los desiertos continuará aumentando el pastoreo del ganado y la tala de madera para leña, pero se concentrará principalmente en las áreas de montañas y en los márgenes de los desiertos.

Se espera una disminución en el ritmo de expansión de las zonas de riego en las próximas décadas, junto con mayores inversiones en drenaje para combatir la salinización. De todos modos, esto no será suficiente para detener el avance de este grave problema en los lugares más vulnerables a la posible degradación, incluido el delta del Nilo, y los ríos Indus, Tigris y Éufrates y el norte de México. Una superficie considerable de tierra irrigada de manera no sostenible dejará de ser productiva a medida que aumenta el agotamiento de los acuíferos, y surgirán nuevas oportunidades para la rehabilitación de terrenos degradados y para la gestión sostenible de los pastos.

El desarrollo no sistemático de la infraestructura, tal como las redes viales, se producirá más en los tepuys de los desiertos y, también en este caso, en los márgenes de los desiertos. Se espera que las zonas vírgenes de los desiertos (zonas situadas a más de cinco km de distancia de cualquier infraestructura) disminuyan del 59% del total del área desértica en 2005 a solamente el 31% para el 2050, es decir, una disminución del 0,8% anual en promedio. Especies como la oveja bighorn del desierto (*Ovis canadensis*), las hubaras de Asia (*Chlamydotis macqueenii*) y la tortuga del desierto (*Gopherus agassizii*), que son sensibles a la fragmentación del hábitat o a la caza furtiva, inducida por el mayor acceso a zonas previamente no accesibles a las personas, resultarán significativamente afectadas por este cambio. Los pastizales naturales relativamente prístinos dentro de los desiertos pueden llegar a disminuir en un 1,9% anual, y los humedales a un ritmo todavía superior, bajo presión de la expansión del riesgo y la agricultura. El mayor riesgo amenaza a las escasas zonas de terrenos forestales asociadas con los hábitat desérticos de altura, que pueden llegar a disminuir hasta el 3,5% anualmente.

En la actualidad, el bioma de desierto contiene una media en abundancia de especies originales del 68%, pero el ritmo de pérdida de la diversidad biológica en los desiertos tal vez se duplique en los próximos decenios. Se prevé una disminución de especies originales a una media del 62,8% en 2030 y del 58,3% en 2050, como resultado de las nuevas presiones y repercusiones causadas por la agricultura y la utilización de la tierra por el ser humano (41% de la pérdida), la fragmentación provocada por la infraestructura (40%), y el cambio climático (6% en 2000 y 14% para 2050).

Existen alternativas viables para un desarrollo sostenible de los desiertos

Gestión mejorada de los recursos de los ecosistemas de los desiertos. La extrema variabilidad de los ecosistemas de los desiertos tiende a ciclos de gran abundancia y gran escasez en vez de un flujo regular de bienes y servicios ambientales. Por lo tanto, los desiertos requieren políticas que apoyen respuestas dinámicas al variable e impredecible medio de los desiertos. La mitigación de la parte de “escasez” del ciclo es un componente importante de la gestión sostenible de los ecosistemas de los desiertos, incluyendo no sólo el apoyo de emergencia durante las crisis de sequía, sino también una gestión activa para aumentar la capacidad de recuperación humana y social, creando oportunidades diversificadas de ingresos rurales que puedan sostener los medios de vida rurales durante en las épocas de estrés.

Aprovechamiento de la tecnología moderna. La sabiduría tradicional para hacer frente a la sequía, complementada con la ciencia y la tecnología de la información de avanzada abriga un enorme potencial para la gestión sostenible de los recursos de los desiertos. Los conocimientos técnicos y los pronósticos fiables no bastan por sí solos, sino que es preciso aplicarlos en beneficio de la población local. La planificación para la adaptación al cambio climático debe, por lo tanto, incluir la identificación de los grupos de población vulnerables y la investigación de estrategias eficaces y asequibles para el sustento durante las épocas de estrés climático. Quizás lo más importante sea contar con sistemas de gestión que tengan la voluntad y la capacidad de actuar en los casos hipotéticos de riesgos más probables.

Energía renovable proveniente del desierto. La elevada radiación solar continua hace de los desiertos lugares ideales para la instalación de células solares, cuyo alcance potencial no se limita a los desiertos. Aparte de la viabilidad tecnológica, la adopción de la energía solar como alternativa a los combustibles fósiles depende de los entornos normativos mundiales y nacionales y de estrategias concretas de aplicación. Entre los posibles incentivos para promover el cambio hacia fuentes de energía renovables figuran los impuestos al uso de combustibles fósiles que generan contaminación, proporcionando simultáneamente préstamos y subvenciones para la utilización de la energía solar y otras fuentes de energía renovables.

El “camino alternativo” para el aprovechamiento del agua. Los desiertos son los primeros medios confrontados a la escasez de agua y obligados a reconsiderar las prioridades en el uso de ese recurso y, por ello, deberían estar a la vanguardia en el desarrollo y ensayo de tecnologías y políticas del uso del agua innovadoras, eficientes, y que revistan interés a nivel mundial. En vez de seguir tratando de aumentar el abastecimiento de agua, habría que aplicar el enfoque del “camino alternativo” al agua, centrado en la eficiencia del uso de la misma y en disminuir su demanda, con el apoyo de instrumentos económicos e institucionales. En muchas regiones desérticas, los precios del agua no reflejan actualmente su costo y valor verdaderos.

Una estrategia para desalentar el consumo dispendioso de agua, que al mismo tiempo contribuya a un acceso más equitativo a ese recurso, es prestar apoyo a los usuarios de bajos ingresos y con un bajo volumen de consumo a través de subsidios transparentes, financiados

por el grupo de grandes consumidores de agua. Es especialmente importante crear una mayor conciencia sobre la necesidad de conservar el agua entre los nuevos emigrantes a las zonas desérticas que no han desarrollado un "sentido del lugar", tales como los inmigrantes a las ciudades desérticas del suroeste de los Estados Unidos de América.

Las plantas de abastecimiento descentralizado y de pequeña escala de agua y la participación de las comunidades en el proceso de adopción de decisiones sobre la gestión, la asignación y el uso de este recurso garantizan un acceso más equitativo al agua y un impacto ambiental potencialmente menor que las enormes infraestructuras hídricas del siglo XX, planificadas en forma centralizada. Es vital promocionar los usos del agua con un alto valor agregado para poder mejorar la eficiencia en el empleo de este recurso. Por ejemplo, el sector industrial de alta tecnología aumenta el valor de cada metro cúbico de agua utilizada muchas más veces que el sector agrícola. Dentro de este último, una posibilidad para mejorar la eficiencia en el uso del agua es restringir la agricultura de riego en los desiertos a los cultivos de alto valor (por ejemplo, dátiles), al cultivo intensivo en invernaderos o a la acuicultura, e importar de regiones más húmedas los cultivos de menor valor, como el maíz.

Una nueva visión para el desarrollo de los desiertos

Los desiertos de todo el mundo tienen la opción de seguir un camino de desarrollo intensivo, de proyectos agrícolas de escala industrial y de megalópolis que atraen una inmigración masiva a costa de la sostenibilidad a largo plazo o un camino alternativo de desarrollo sostenible inspirado por un "sentido del lugar" que internaliza el carácter único y singular del medio desértico y de sus culturas tradicionales; esa elección estará determinada en gran medida por nuestras visiones comunes y las medidas colectivas que adoptemos para hacerlas realidad.

Se diría que el desarrollo y la conservación de los desiertos, en su forma actual, padece de una falta de visión y programas coordinados. Los planes de desarrollo, como los programas para la agricultura de regadío o el turismo en masa tienden a surgir sin ton ni son y en muy pocos casos se procura coordinarlos o planificar su sostenibilidad a largo plazo. La inmigración a los desiertos con frecuencia es aleatoria y obedece al aprovechamiento de oportunidades: los nuevos asentamientos se establecen extendiéndose en parajes valiosos y crean problemas de abastecimiento de agua y de gestión de los desechos. Sin una planificación adecuada y una visión de sostenibilidad, es probable que los estilos de vida tradicionales vayan desapareciendo y los conocimientos indígenas se vayan perdiendo al caer en las fauces de proyectos económicos efímeros y de corto plazo.

No se podrá seguir utilizando un modelo de desarrollo con un elevado consumo de energía y de agua y un modelo no renovable en el que el agua, con costos subsidiados, se utiliza para fines de poco valor, dado que esos modelos generan un agotamiento y degradación aún mayores de los recursos. Por otro lado, un mayor aislacionismo, en el que las comunidades dependan exclusivamente de los conocimientos tradicionales, hace correr el riesgo de perder el acceso a nuevas tecnologías sostenibles y puede llegar a limitar las oportunidades para las generaciones más jóvenes y, en última instancia, las oportunidades de supervivencia y las opciones de desarrollo económico.

Es necesaria una visión nueva y más equilibrada, en la que tanto los gobiernos como la sociedad civil valoren los desiertos y sus habitantes; en que se dé la máxima prioridad a la sostenibilidad y el bienestar de los habitantes de los desiertos; en que el desarrollo de los desiertos se guíe por un horizonte de planificación de largo plazo y se base en la comprensión aguda de las limitaciones y el potencial de estos medios tan singulares; en que se aprovechen las fuerzas del mercado para promover un desarrollo compatible con los desiertos, tales como

los servicios que dejan poca huella o el desarrollo de tecnología de avanzada; en que se dé a las comunidades que usan medios de supervivencia tradicionales la oportunidad de sobrevivir con dignidad; y en que se protejan las marismas, los oasis, las montañas desérticas y otros medios frágiles amenazados.

Se puede y se debe adoptar decisiones para no cambiar el desierto, sino para convivir con él y conservar sus recursos para el futuro. Como componente de su participación activa, los grupos comunitarios deberían asumir su propio desarrollo, estar preparados para los riesgos y adaptarse a las cambiantes condiciones conservando, al mismo tiempo, las profundas conexiones con estos notables paisajes. Lo que sigue siendo un desafío es aprovechar no sólo los mecanismos de políticas e incentivos de mercado locales sino también los que existen a nivel mundial para idear un futuro viable para los desiertos, en que se logren tanto la conservación ambiental como el desarrollo económico.