

El Bosque del Río Grande Central

Por: Dra. Lisa Ellis

Departamento de Biología, Universidad de Nuevo México

Traducio por: Elia Maria Romero

El bosque de álamos que bordea el Río Grande en la región central de Nuevo México es lo que queda de un hábitat único que se va mermando. Estas arboledas ribereñas (al borde de un río) proveen valiosos recursos para los animales y plantas que viven en el árido Sudoeste. En Nuevo México, todos refieren a esta área como el "bosque," aún los de habla inglés. Desafortunadamente, las actividades humanas han afectado seriamente al Río Grande y su bosque, especialmente durante el último siglo. La regulación del flujo de agua en el río no sólo ha impactado los organismos que viven en el río, sino que también ha alterado el mosaico de tipos de vegetación que en el pasado existió en el valle. Los terrenos pantanosos, que una vez fueron abundantes en los llanos adyacentes, se han reducido grandemente y los álamos se están muriendo. Plantas y animales foráneos se han esparcido por todo el valle y frecuentemente han desplazado a las especies nativas; si no se cambian las prácticas actuales en el manejo del agua, los árboles y arbustos no nativos pronto dominarán el bosque.

Afortunadamente, muchos ciudadanos del valle reconocen los valores ecológicos, culturales y estéticos del bosque y los terrenos húmedos cercanos. La restauración activa de los hábitats nativos está en marcha, y los habitantes locales se están uniendo para salvar los bosques que quedan. Con nuestra ayuda, el bosque tiene futuro. El primer paso para ayudar al bosque es aprender sus conductas, entender la complejidad de ese sistema ecológico y compartir esos conocimientos con otros. Esta breve introducción le suministra a usted como educador información de trasfondo para apoyar las actividades que a continuación se presentan.

El Valle del Río Grande Central

El estado de Nuevo México contiene tres sistemas fluviales: el Río Grande, el Río Canadian, que eventualmente desembocan en el Mississippi, y los ríos San Juan y Gila, que desembocan en el Colorado. Un quinto río principal, el Pecos, desemboca en el Río Grande en Tejas y por lo tanto se considera como parte de ese sistema. Numerosos ríos menores y quebradas fluyen dentro de uno de esos sistemas, o en algunos casos dentro de cuencas cerradas sin salida para el flujo. El Río Grande es el sistema dominante en Nuevo México en términos del área de su vertiente, o sea el área de tierra de donde el agua drena en el río (ver la sección "La Vertiente Superior" más adelante para una explicación más completa sobre las vertientes).

En total, el Río Grande se extiende alrededor de 2,000 millas (3,220 km) desde su cabecera, a lo largo de la División Continental (Continental Divide) en las montañas San Juan en el suroeste de Colorado, hasta su desembocadura en el Golfo de México cerca de Brownsville, Tejas, y en Matamoros, México. En su ruta, el Río Grande pasa por tres estados de los Estados Unidos (Colorado, Nuevo México, Tejas) y cuatro estados en la República de México (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas). El Río Grande, conocido como Río Bravo en México, forma la frontera internacional entre Tejas y México. En esta guía enfocamos lo que se conoce localmente como el Valle del Río Grande Central. Este término es ligeramente engañoso, ya que no representa el

45





verdadero “centro” del río sino que se refiere al centro de la porción del río que pasa por Nuevo México. Ésto se define típicamente como que se extiende desde la Represa Cochití, al norte de Albuquerque, corriente abajo por 160 millas de río (260 Km.) hasta San Marcial, Nuevo México. El Río Grande Central representa aproximadamente la tercera parte del largo del río dentro de Nuevo México, pero sólo 8% del largo total del río. A su vez, la vertiente del Río Grande Central representa aproximadamente el 14% del área total drenada por el Río Grande, o 24,760 millas cuadradas (64,150 kilómetros cuadrados). Los tributarios principales a lo largo del Río Grande Central son (de norte a sur) el Arroyo Galisteo, el Río Jemez, el Río Puerco y el Río Salado.

El Valle del Río Grande Central cubre cuatro condados de Nuevo México (Sandoval, Bernalillo, Valencia y Socorro) y seis pueblos indígenas (Cochití, Santo Domingo, San Felipe, Santa Ana, Sandía e Isleta). Otras entidades principales que manejan las tierras e instalaciones incluyen el Distrito de Conservación del Valle Central, el Negociado Nacional de Reclamación, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU., el Departamento Estatal de Caza y Pesca de Nuevo México, el Servicio Nacional de Pesca y Animales Salvajes, los Parques Estatales de Nuevo México, la División de Parques de Nuevo México y terratenientes.

El componente dominante en el Valle del Río Grande Central es la Brecha (Rift) del Río Grande, que se extiende por más de 500 millas (800 Km) desde la región central de Colorado a través de Nuevo México. Una brecha ocurre cuando los dos lados de una falla se separan, dejando un valle grande similar a una trinchera. La corteza terrestre bajo la brecha queda estirada y con espesor reducido debido a los movimientos de extensión de la falla. En realidad el valle es una serie de cuencas, cada una ligeramente menos elevada según uno se desplaza hacia el sur. Así, el considerarlo como una sola brecha no es completamente correcto, ya que ésto implica que hay una zanja continua, pero así es como se le denomina típicamente. Cada una de esas cuencas en el pasado contenía su propio lago efímero (estacional). A través de largo tiempo el agua erosionó los cañones entre las cuencas, eventualmente formando un río continuo. El término “valle” tampoco es técnicamente correcto, pues un valle lo talla un río al cortar a través de roca subterránea en vez de utilizar una zanja ya existente, pero ése es otro término que se acepta como correcto y será utilizado aquí. La Brecha del Río Grande se ha mantenido geológicamente activa por aproximadamente 20 millones de años, mientras que el Río Grande ha fluído por su ruta actual a través del valle por solo 1–2 millones de años. Una historia geológica más detallada se presenta en el Capítulo 5, Historia Geológica del Valle del Río Grande.

El clima de la región ha sido entre árido y semi-árido durante los últimos 5,000 años, aunque han habido ciclos de sequía/humedad durante este periodo. Esos ciclos son influidos por el fenómeno de El Niño/La Niña, que es provocado por periodos de variación en la temperatura del agua y la presión atmosférica en el Océano Pacífico oriental. Durante los años de El Niño, Nuevo México recibe precipitación invernal mayor que el promedio, lo cual resulta en altos flujos primaverales tanto en el Río Grande como en los ríos Pecos y Gila. En contraste, los años de La Niña resultan en condiciones de sequía en el valle y bajos niveles de agua en el río.

*Ríos de Nuevo México**

*incluye arroyos intermitentes



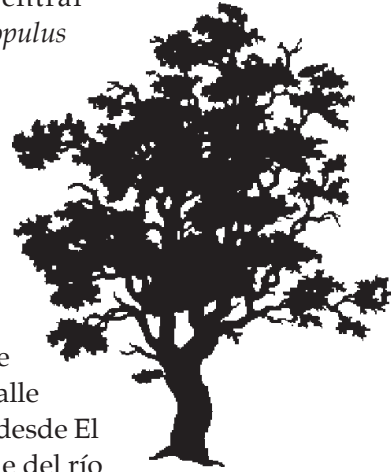
La Cuenca del Río Grande

Cuenca Frontera Estatal
Cuenca cerrada Ríos



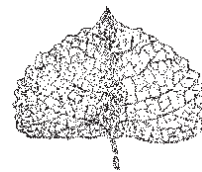
Los Álamos del Río Grande

Los bosques ribereños del Valle del Río Grande Central típicamente se componen de álamos del Río Grande (*Populus deltoides* subsp. *wislizenii*), una subespecie del álamo (*Populus deltoides*) de los llanos norteamericanos. Ha habido un poco de confusión en la literatura científica reciente en cuanto a la identidad específica del álamo del Río Grande pero las características de sus retoños, brotes y cápsulas ubican a esta subespecie con el álamo oriental (*Populus deltoides*), y no con el álamo Fremont (*Populus fremontii*), como se dice con frecuencia. El centro de la distribución del álamo del Río Grande está en la vertiente de la parte norteña del Río Grande, especialmente por el Valle del Río Grande Central. La especie se encuentra por el río desde El Paso hacia el norte, y probablemente hasta en el drenaje de del río Colorado en el noroeste de Arizona, el oriente de Utah, y la parte occidental de, Colorado, aunque los álamos Fremont se encuentran también en la cuenca del Río Colorado. Generalmente, en Nuevo México, los álamos al oeste del Río Grande son Fremont (como en las divisorias Gila y San Francisco), mientras que aquellos al este son álamos de llano. Sin embargo, hay mucha hibridización entre los álamos, y todavía no se define ninguna frontera entre las especies y las subespecies. Afortunadamente, la ecología de estas especies de los llanos aluviales es muy parecida, de manera que, en el contexto de esta guía, no es tan importante saber si un árbol pertenece a *P. deltoides* o a *P. fremontii*.



Los álamos crecen bien únicamente donde sus raíces pueden alcanzar la humedad proporcionada por el agua subterránea, y donde sus semillas pueden germinar en tierra húmeda y desnuda. De esta manera, se encuentran limitados a las áreas con suministros permanentes de agua. Aunque in el un pasado se encontraban muchos álamos en los llanos aluviales bajos, muchos bosques de álamos han sido cortados para la siembra, para el desarrollo urbano, y por proyectos de control de los ríos. Las únicas poblaciones extensas de los álamos del Río Grande hoy en día se encuentran por el Río Grande en el centro de Nuevo México, aproximadamente desde Española hacia el sur hasta Belén. Desgraciadamente, estas áreas también enfrentan impactos intensivos por actividades de los humanos, amenazando severamente estos hábitats únicos y valiosos.

El álamo del Río Grande tiene una corteza gruesa y agrietada, y hojas en forma de triángulos o de corazones. Puede alcanzar una altura de 30 metros, con un diámetro de un metro, pero su tamaño depende mucho de la disponibilidad de agua, y por eso es difícil saber la edad de uno de estos árboles sólo por su tamaño. Las flores femeninas y masculinas



hoja de álamo



amentos
masculinos

se encuentran en árboles separados, y los álamos pequeños (sean jóvenes o sólo sufriendo una escasez de agua), normalmente no producen flores. En la primavera, los árboles masculinos hechan flores en ramos rojos que se llaman amentos. Las flores femeninas están en ramos verdes, y el polen distribuido por las flores masculinas es llevado por el viento a estas flores femeninas. Polinizadas, las flores femeninas se desarrollan en cápsulas con semillas pequeñas con penachos que parecieran algodón. Los árboles femeninos



pueden producir miles de estas semillas, que son dispersadas a grandes distancias por el viento o por agua. Las semillas se producen en un breve período cuando la primavera se hace verano. En los tiempos antes del control del río, este período coincidía con la época de inundaciones. Para germinar, los álamos requieren barras de arena desnuda, que proporcionan tierra desnuda, humedad y mucho sol. Muchas semillas llegan a parar en lugares inhóspitos, y no se desarrollan. Las que encuentran tierras adecuadas hechan raíces rápidamente, y si la humedad no se disminuye muy rápidamente, las raíces pronto alcanzan el nivel capilar arriba del nivel freático del agua. El nivel freático del agua es la superficie superior de agua acumulada en el subsuelo, y el nivel capilar es una zona de tierra compuesta de espacios con humedad mantenida por la acción capilar. La habilidad de las plantas de aprovechar el agua subterránea es importante en una región donde las aguas superficiales son irregulares, y los álamos no pueden sobrevivir donde el nivel freático es demasiado profundo. A plantas tales como los álamos que son capaces de introducir sus raíces directamente a las aguas subterráneas se les llama phreatofitas.

Un sistema dinámico

Antes de la presencia humana en el siglo XIV, el Río Grande probablemente fluía durante todo el año, deambulando de manera sinuosa y con trenzas. Es decir, en vez de estar confinado a un solo canal como hoy, la ubicación del río en el llano era cambiante. La mayoría de los ríos o arroyos no regulados forman una serie de curvas suaves o “revueltas.” Éstas ocurren en canales de poca inclinación porque la energía generada por el flujo del agua se esparce tan uniformemente como es posible en su curso. La ubicación de la revuelta, y por lo tanto del río, varía cuando corrientes rápidas erosionan el borde exterior de la revuelta y flujos lentos depositan sedimentos en el lado interno de la revuelta. De esta manera, con el tiempo el río cambia y se desplaza considerablemente.



revuelta

A veces una curva completa resulta cortada del resto del río según el río trata de tomar el curso más corto, formando así una yunta. Esa área permanece húmeda, como una pequeña laguna o pantano, por algún tiempo y entonces lentamente se seca, resultando en un cambio de comunidades de plantas. En un tiempo el río también era más entrenzado de lo que es ahora. Un río entrenzado consiste de dos o más canales interconectados separados por barras o islas de arena. Un río activo puede ocupar sólo parte de los canales entrenzados en un momento dado, pero durante una sola estación puede cambiar y usar todos o la mayoría de los canales del sistema. Ocasionalmente la ubicación del canal del río se altera abruptamente en el llano de desborde cuando inundaciones mayores cortan nuevos canales y dejan sedimento que obstruye los canales viejos.

Debido a la naturaleza dinámica del río, el Valle del Río Grande Central hubiera alimentado continuamente un patrón de retazos de comunidades de plantas. Es claro que todas esas comunidades, incluyendo el bosque de álamos, depende de los movimientos del río para su existencia. Las barras de arena formadas según el río se mueve producen las condiciones necesarias para que los álamos se establezcan. Las plántulas que germinan en una barra nueva de arena producen un conjunto de plantas de la misma edad, y si éstas sobreviven los futuros períodos de mucha agua, crecerán para formar un grupo de árboles del mismo tamaño aproximado. Las plántulas nuevas



no pueden desarrollarse en un bosque tan espeso que evita que la luz solar penetre hasta el suelo, pero según el río cambia su curso, puede eliminar una sección de árboles maduros, y así provee el espacio necesario para establecer grupos de árboles nuevos. El resultado es una variedad de parches que varían desde retoños recientemente establecidos, o conjuntos de enormes árboles maduros, hasta áreas abiertas con unos pocos árboles. A un complejo semejante de tipos de vegetación se le llama un mosaico. Además de los efectos más catastróficos de las grandes inundaciones, el bosque anteriormente se benefició de los efectos de la inundación anual (el pulso de inundación) cuando el río se desborda de sus márgenes durante el alto flujo primaveral. Esas inundaciones de baja intensidad suministran al bosque agua y sedimentos cargados de nutrientes. También influyen sobre una variedad de procesos, como el ritmo del reciclaje de nutrientes a través del sistema, así como la limitación de acumulaciones de hojarasca muerta y despojos de madera en el suelo del bosque.

Históricamente, estos parches de bosque estaban intercalados con áreas pantanosas. Un área pantanosa es una zona de transición entre los sistemas terrestres (tierra) y los acuáticos (agua), en la que el agua del subsuelo está en la superficie o muy cerca de ella, o el suelo está cubierto de agua por lo menos parte del año. En el Valle del Río Grande Central ésto incluye las vegas húmedas, ciénagas, lodazales, fosas y pequeños lagos. En combinación, estas áreas húmedas probablemente fueron un componente significativo del ecosistema del llano de desborde, afectando grandemente la vegetación y animales presentes. Se formaron en parte por los cambios de curso naturales del río y en parte por el alto nivel de agua del subsuelo en el valle; en algunas áreas el agua del subsuelo estaba de hecho en la superficie, alimentando las plantas acuáticas. El resultante mosaico de tipos de vegetación, consistente de parches de álamos de distintas edades mezclados con varias combinaciones de tierras pantanosas y áreas abiertas de vegetación terrestre, a su vez sostenía una gran diversidad de organismos. Como consecuencia, el Valle del Río Grande Central tenía una variedad de vegetación de extraordinariamente rica de plantas y vida animal.

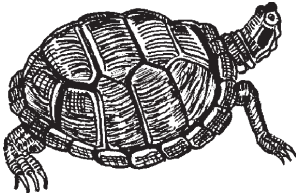


vegetación de área pantanosa

Plantas y animales del valle del Río Grande central

El río y su llano de desborde sostienen una diversidad de plantas y animales. Además de los álamos del Río Grande, las plantas nativas leñosas incluyen los sauces de Goodding y de hoja de durazno (*Salix gooddingii* y *Salix amygdaloides*), el olivo de Nuevo México (*Forestiera neomexicana*), el sauce de coyote (*Salix exigua*), el índigo falso (*Amorpha fruticosa*), la baya de Anderson (*Lycium andersonii*), el sauce brotador (*Baccharis glutinosa*) y otras. Varias especies de yerbas y plantas acuáticas existieron en un tiempo.

Nuevo México, como estado, sostiene una de las faunas más diversificadas de Norte América, resultado de la diversidad de las formas de su superficie, de elevaciones, vegetación e historia climática. Probablemente ésto se reflejó en una riqueza de especies animales en el Valle del Río Grande Central, aunque no existen descripciones documentadas de animales acuáticos o terrestres antes de la llegada de los europeos. La mayoría de los animales que hoy día usan el valle estaban presentes antes de la



tortuga de oído rojo

llegada de Coronado en 1540. Otros, incluyendo el jaguar, el lobo gris y el oso pardo, visitaban ocasionalmente el corredor ribereño.

En todo el árido suroeste, las áreas ribereñas sostienen más especies y más variedad de especies de vertebrados que las áreas elevadas que las rodean. Los animales anfibios necesitan hábitats acuáticos durante al menos parte de sus ciclos de vida, y por eso las

condiciones en el valle en un tiempo fueron ideales para estos animales. No menos de nueve especies de anfibios nativos, incluyendo muchos reptiles, usan el bosque. El Valle del Río Grande Central sostiene un mínimo de tres especies de tortuga, nueve especies de lagartija y trece especies de culebra. La documentación temprana sobre pájaros sugiere una gran variedad presente, tanto residentes permanentes como visitantes estacionales. Un estudio reciente reveló más de 279 especies de pájaros en los hábitats ribereños del Río Grande;

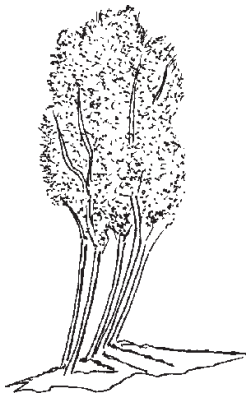
entre 85 y 95 de estas especies probablemente se reproducen en el valle. Hay más de 60 especies de mamíferos en el bosque, mayormente roedores; 11 especies de murciélago usan el valle. Además, aunque frecuentemente omitidos y escasamente estudiados, los invertebrados terrestres (isópodos, arañas, insectos, etc.) del Valle del Río Grande Central son muchos más que los vertebrados, tanto en número de especies como de individuos. El río mismo históricamente sostuvo entre 17 y 27 especies de peces nativos, al igual que una inmensa variedad de invertebrados acuáticos. El Apéndice F contiene listas de las especies de fauna y flores.

La vertiente superior

El término vertiente se usa con frecuencia cuando se discuten sistemas de ríos. El significado de este término ha cambiado un tanto de su definición original, particularmente en los EEUU. Originalmente, el término "vertiente" se refería a la frontera entre hoyas y cuencas de drenaje. Es decir, se refería a un área elevada o colina que separaba las aguas que desembocaban en diferentes ríos, cuencas o mares. Por mucho tiempo, los científicos norteamericanos usaron el término intercambiablemente con "cuenca de drenaje," de manera que al presente otra definición de vertiente aceptada es un área o región drenada por un río o sistema de ríos u otros cuerpos de agua; ésta es también la definición de cuenca de drenaje. Aquí usaremos esta última definición, ya que ésta se encuentra en la literatura que es probable que los maestros encuentren. Una vertiente puede enfocarse según muchas escalas diferentes. Un pequeño arroyo tiene una vertiente, que es el área que alimenta agua al arroyo, mientras que la misma área también puede ser parte de una vertiente más grande que incluye toda el área que alimenta al río en el que el arroyo descarga, e igualmente un sistema mayor en el que ese río desemboca. De esa manera la vertiente de un gran río puede contener miles de vertientes más pequeñas. Es importante recordar que la vertiente de un gran río, como el Río Grande, se extiende mucho tierra adentro y hasta las montañas. De hecho, toda la superficie de la Tierra forma parte de alguna vertiente, ya que el agua de cualquier punto en la superficie eventualmente desemboca en algún sistema de ríos o en el mar (en algunos casos, en una cuenca cerrada sin salida). La vertiente del Río Grande incluye los tres estados de EE.UU. que el río cruza (Colorado, Nuevo México y Tejas), mientras que en México la vertiente incluye cinco estados (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León,



Tamaulipas y Durango), aunque el río sólo pasa por cuatro de esos estados (todos excepto Durango). Así, tanto la gente como las plantas y animales en un área vasta están conectados por la vertiente común que alimenta al Río Grande. No tenemos que vivir inmediatamente junto al río para afectar las acciones que se toman muy lejos del río pueden también impactarlo significativamente. La mayor parte de nuestra discusión en esta guía enfoca la parte principal del Río Grande en la región central de Nuevo México, que es un río con llano de desborde. Las partes del Río Grande más al norte y sus tributarios (que aquí llamaremos “secciones altas” por sencillez) difieren de muchas maneras del Río Grande Central, tanto en las características físicas de los arroyos como en las especies de plantas y animales presentes. Porque las secciones altas recogen agua de áreas mucho más pequeñas que el Río Grande Central, contienen mucho menos aguas y por eso son más estrechas. Tienden naturalmente a contenerse en un canal angosto, y por lo tanto relativamente recto, en vez de curvar por el llano de desborde como hace el río más abajo. Aunque más pequeños, tienden a fluir más rápidamente, con secciones alternadas de cataratas y estanques. Los cauces tienden a incluir peñones y piedra gruesa en vez de la grava más fina, arena y substratos de arcilla que se ven en los ríos más grandes. El agua generalmente es fría y con pocos sedimentos suspendidos, proveyendo así hábitats para peces de agua fría, incluyendo varias especies de truchas, igual que larvas de ciertas moscas. Típicamente la vegetación ribereña incluye especies como el álamo de hoja angosta (*Populus angustifolia*), el sauce negro (*Salix scouleriana*), aliso de hoja fina (*Alnus tenuifolia*), boxelder (*Acer negundo*) y red-osier dogwood (*Cornus stolonifera*). Aunque hay bastante duplicación entre los pájaros que ocupan las áreas ribereñas bajas y altas, hay algunos, como el pájaro zambullidor americano, que sólo existen en los sistemas de aguas rápidas. La proximidad de estos arroyos a los hábitats montañosos indica que algunas especies de mamíferos, como el oso negro, son típicos allí.



aliso de hoja fina

Utilización del río y bosque por los humanos

Los humanos llegaron por primera vez a lo que se conoce como el Valle del Río Grande Central entre 11000 y 15000 años atrás, hacia el fin de la última época glacial. Los habitantes más tempranos fueron cazadores-recogedores, primero cazando los grandes mamíferos ahora extintos tales como el mammoth, tapir y oso perezoso, y más tarde animales modernos. Estos primeros pobladores se desplazaban por todo en el valle y en los prados y estribos de montañas que lo rodean en busca de alimentos y otros recursos. Su escasa población y su vida nomádica impactaron al bosque mínimamente. Después de la introducción de la agricultura en el valle cerca de el AD 400, la gente se tornó sedentaria y las aldeas aumentaron en tamaño. Los poblados se concentraron a lo largo del río, que proveía agua adecuada para sus cosechas. Estos primeros agricultores fueron los Púeblos Ancestrales (anteriormente llamados Anasazi), cuyos descendientes los españoles más tarde llamaron Indios Pueblo. Los Púeblos Ancestrales practicaban la agricultura con riego por inundaciones, utilizando el desborde natural para irrigar cosechas que toleraran la inundación, en vez de instalar estructuras de diversión del río. La caza y recolección todavía eran importantes para su subsistencia, y los impactos sobre el río y el bosque eran mínimos. Una era de gran aumento de población y desarrollo en el Valle del Río Grande Central comenzó



alrededor del AD 1350.

Los primeros europeos, bajo el mando de Don Francisco Vázquez de Coronado, entraron al valle central en 1540. En ese momento, unos 25,000 acres (10,000 ha) de tierras estaban bajo cultivo. Los siembros de maíz se intercalaban con áreas de álamo, y 12 pueblos se establecieron cerca del Albuquerque de hoy. La influencia humana sobre el Valle del Río Grande Central aumentó considerablemente después de la colonización española, comenzando en 1598. Los españoles introdujeron la agricultura con riego a los Indios Pueblo, lo que permitió la importación de cosechas tales como trigo y lechuga. Durante este periodo se abrieron áreas ribereñas más extensas y el agua se desvió para la agricultura; se construyeron canales y acequias (zanjas para riego) para traer agua a los campos. Para el 1700, más de 70,000 acres (28,000 ha) tenían riego, y esto aumentó a más de 100,000 acres (40,000 ha) en 1800. Para 1850, las comunidades de hoy en general ya estaban en sus ubicaciones presentes. Tarde en los años 1800 hubo un gran influjo de anglo-americanos en la vertiente del Río Grande, con aumento en la conversión de tierras a la agricultura; cerca de 1880, las tierras irrigadas para cosechas alcanzaron un máximo de alrededor de 125,000 acres (50,000 ha). Una discusión más detallada sobre acequias y agricultura temprana se presenta en “Agricultura con Acequias” en el Capítulo 5 y en el Apéndice D: Cronología Humana.

La rápida ocupación humana del Valle del Río Grande desde poco después de 1800 hasta el presente ha resultado en impactos significativos sobre los ecosistemas ribereños y acuáticos. Los sedimentos erosionados de las tierras altas adyacentes debido al excesivo pastado de ganado y a la deforestación fueron depositados en el río, con el efecto de que el fondo del río se elevó con respecto al llano de desborde. Eso, a su vez, elevó los niveles del agua subterránea. El resultado: suelos saturados de agua y de alta salinidad, que afectan negativamente los cultivos; para 1926 quedaban sólo 45,000 acres bajo irrigación. Otros impactos humanos durante este periodo incluyeron la eliminación directa de árboles nativos en el llano de desborde, el uso de trampas, el pastado y la contaminación.

Más y más instalaciones de manejo de aguas se construyeron a lo largo del Río Grande a fines de los años 1800 y comienzos de los años 1900. Antes de 1913, varias represas y embalses para el suministro de agua se habían construido en la cabecera del Río Grande en Colorado, y la represa de Elephant Butte cerca del final del Valle del Río Grande Central se terminó en 1916. En 1925, el Distrito de Conservación del Río Grande Central (MRGCD) fue autorizado por la legislatura estatal para aliviar problemas sobre la disminución de tierras irrigadas resultado de escaseces de agua, mal drenaje, escasez de instalaciones de riego y las inundaciones periódicas. Se designó al MRGCD para ver que el valle central tenga un sistema de riego completo y eficiente al igual que drenaje y control de inundaciones. Esto resultó en la construcción de la presa de El Vado en el Río Chama, seis embalses de diversión en el valle central, 345 millas (555 km) de canales de drenaje, 181 millas (290 km) de diques en ríos, 250 millas (400 km) de zanjales mayores de riego, y rehabilitación de casi 400 millas (640 km) de zanjales de riego viejas. La construcción se completó en 1936. Estos cambios redujeron grandemente el empantanamiento de terrenos en el valle y mejoraron la distribución del agua, haciendo posible el nivel de actividad agrícola que existe hoy en el valle. Sin embargo, una inundación que quebró los diques y sobrepasó su altura en 1941 creó la opinión de que un control más intenso del río era necesario. Para reducir el peligro de inundaciones

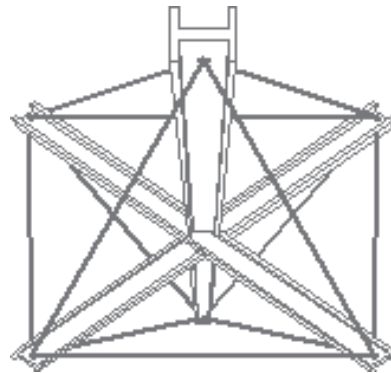


futuras, se construyeron cuatro presas (Abiquiu, Cañón de Jemez, Galisteo y Cochiti).

La presa de Cochiti fue la última en completarse (en 1975) y su operación afecta directamente los niveles de agua en el valle central. Además de control de inundaciones, estas represas fueron construídas para efectuar retención de sedimentos, mejoras para los animales silvestres, y recreación. Otros cambios incluyeron limpieza del cauce, enderezado del canal, instalación de barreras metálicas de “jacks” para estabilizar el canal y proteger los diques, y fortalecimiento y extensión de los diques. En el 2000, había cerca de 73,000 acres (29,200 ha) bajo riego a lo largo del Valle del Río Grande Central.

Las barreras metálicas de jacks

“¡Son para mantener a la gente afuera!” “Son para mantener los animales adentro!” “¡Son para treparse!” Si usted le pregunta a un niño qué son las grandes estructuras metálicas en el bosque, tendrá toda clase de respuestas creativas, siempre con mucho interés. En realidad, fueron diseñadas para estabilizar el canal del río y proteger los diques. El nombre oficial de estas estructuras es rompeolas Kellner (también frecuentemente conocidas como “jetty jacks.” Fabricados de ángulos de acero y fuertes alambres, jacks individuales están unidos a otros por medio de cables metálicos para formar una línea. La instalación de jacks comenzó en 1951 por el Negociado Nacional de Reclamación de Tierras y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EEUU, con dos objetivos principales. Primero, las líneas de jacks contribuyen a estabilizar el borde del río. Los jacks disminuyen la velocidad del agua y así ayudan a que el sedimento se deposite. El sedimento se acumula y eventualmente la vegetación ribereña se establece. Ésto estabiliza la orilla del río y evita que el río se esparza por el llano de desborde. Segundo, de manera similar, las líneas de jacks adyacentes a los diques están diseñadas para proteger el sistema de diques, particularmente contra fuertes inundaciones que podrían erosionar los diques de tierra. Ahora que el río está estabilizado, los jacks que definen el canal ya no son necesarios, y en algunas áreas como los pueblos de Santa Ana y Sandía, al igual que Los Lunas, se están quitando los jacks. No obstante, éste es un proceso muy costoso que no puede efectuarse a todo lo largo del Valle del Río Grande Central. Aunque algunos jacks fueron eliminados en el Valle Sur de Albuquerque en el verano del 2002, la mayoría de los jacks en el valle, aunque muchos ya no son necesarios, es probable que en el futuro continúen como parte del paisaje del llano de desborde.





La utilización del agua del Río Grande es estrictamente controlada por leyes, acuerdos y reglamentos del estado, inter-estatales e internacionales. El Tratado de 1906 entre los EEUU. y México requiere la entrega de una pequeña cantidad de agua a México, mientras que el Pacto del Río Grande, firmado en 1938, asigna agua a los estados de Colorado, Nuevo México y Tejas. Toda actividad que afecta el consumo de agua tiene que cumplir estas complejas leyes y reglamentos.

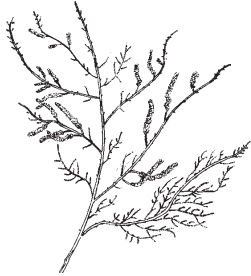
Todos los sistemas municipales de agua a lo largo del valle central al presente usan agua del acuífero subterráneo para usos domésticos e industriales, mientras que el agua del río se usa para irrigación. En total, en los EEUU. y México, cerca del 80% del agua tomada del río se usa para irrigación. Las tasas de bombeo de agua de la tierra (principalmente en Albuquerque y Río Rancho) ahora exceden la capacidad del río para alimentar el acuífero, de manera que el nivel freático debajo de Albuquerque ha bajado considerablemente. Para acomodar su alta demanda de agua, la Ciudad de Albuquerque tiene planes para comenzar a tomar agua del río para usos domésticos directamente del Río Grande antes del 2005. Albuquerque tiene derecho legal a cierta cantidad del Proyecto San Juan-Chama. Completado en 1971, el proyecto utiliza diques de desvío, canales de transporte y túneles para transportar agua de la vertiente del Río San Juan (parte de la vertiente del Río Colorado) hasta la vertiente del Río Grande, de donde se descarga en el Deposito Heron del Río Chama. Albuquerque es una de varias entidades que hicieron contratos con el Departamento del Interior de EEUU sobre esa agua, que no está sujeta a las restricciones del Pacto del Río Grande. El efecto que la remoción de esta agua tendrá sobre los ecosistemas del río y del bosque está aún por determinarse.

Cambios biológicos

Los extensos cambios hidrológicos que han ocurrido en el valle del Río Grande central durante el último siglo han impactado severamente a sus comunidades biológicas. Muchas áreas pantanosas se han secado debido a la instalación de zanjas de drenaje, que rápidamente bajaron el nivel freático. En total, el Valle del Río Grande Central perdió más de la mitad de sus áreas húmedas entre 1935 y 1989. Varias especies de plantas raras que se encuentran sólo en áreas pantanosas están severamente en peligro de perder sus hábitats apropiados. A pesar de que inicialmente el drenaje del valle fue beneficioso para el restablecimiento del bosque de álamos (el cual ha sido seriamente reducido por el uso humano y los terrenos empapados de agua), la distribución del bosque está ahora mayormente limitada a áreas entre los diques en vez de esparcirse por todo el llano de desborde, que es mucho más amplio. Además, el mosaico de pequeñas áreas con diferentes tipos de hábitat se ha perdido y ha sido reemplazado por un bosque más maduro y continuo dentro del nuevo y más limitado llano de desborde. Ésto, combinado con la reducción de desbordes fuera de las márgenes del río, significa que los fuegos espontáneos, que históricamente no fueron parte importante del ecosistema, ahora pueden esparcirse rápidamente a lo largo de este corredor biológico continuo y seco. La disminución de las inundaciones también ha resultado en una acumulación de hojas secas y desechos de madera en el suelo del bosque, lo que suple combustible para fuegos más catastróficos. Además, la manipulación de los flujos del río y la limitación del río a un canal más recto y angosto ha disminuido aún más el establecimiento de álamos, o lo ha limitado a áreas dentro del canal activo del río.



Ahora, las áreas del bosque que se cortan o se secan no se reemplazan tan rápidamente como se perdieron.



cedro salino

La introducción de plantas y animales no nativos también ha tenido un impacto ecológico significativo sobre las comunidades nativas. Dos especies de plantas introducidas, el cedro salino o tamarisco (*Tamarix chinensis*) y el olivo ruso (*Elaeagnus angustifolia*), se han esparcido por todo el valle, debido en parte a ciertos aspectos de subbiología. Por ejemplo, el cedro salino produce semillas muy temprano (en su primer año de vida), y las produce comenzando temprano en la primavera hasta tarde en el otoño. Esto le permite establecerse durante un período de tiempo más largo que el del álamo y así aprovecharse de las lluvias fuertes y desbordes tarde en el verano. A diferencia del álamo y el cedro salino, el olivo ruso tolera

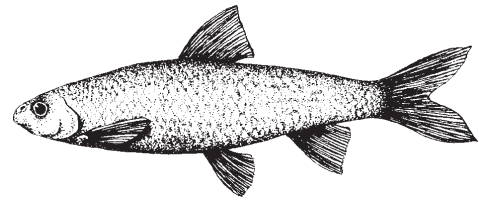
la sombra y por eso puede esparcirse dentro del bosque establecido. Estas dos especies exóticas pueden formar matorrales espesos que estabilizan las márgenes del río y reducen la posibilidad de inundación, contribuyendo aun más a la decadencia del álamo. Un número de otras especies exóticas, tales como el olmo siberiano (*Ulmus pumila*), la mora blanca (*Morus alba*), el árbol del cielo (*Ailantos altissima*), el trébol dulce (*Melilotus alba*) y la yerba de Johnson (*Sorghum halapense*), ahora son comunes en el bosque. En muchos lugares a lo largo del valle del Río Grande central, estas plantas exóticas dominan ahora el bosque ribereño. Se predice que si el manejo de aguas continúa como en el pasado, las plantas introducidas pronto dominarán el bosque del valle.

Notas sobre los nombres

¿Es un pájaro pico norteño o un pico de espalda roja? ¿Es un Fremont o un álamo de los llanos? Las definiciones de especies y los nombres científicos nunca se fijan permanentemente, lo que puede causar alguna confusión al leer la literatura científica o sencillamente al aprender los nombres de las plantas y animales. A veces, cuando los científicos adquieren información más detallada sobre los organismos, pueden decidir que lo que anteriormente se consideraba como dos especies distintas realmente son sólo una, que lo que antes se consideraba dos especies separadas son solamente una. O, sencillamente puede haber confusión respecto a qué especie pertenece a cierta población, especialmente cuando las especies pueden hibridizarse como ocurre con los álamos del Río Grande. Cuando las designaciones de las especies cambian, también cambian los nombres científicos. Desafortunadamente, esos cambios pueden ocurrir repetidas veces, dificultando el llevar cuenta de cuál es el nombre correcto. Por ejemplo, ha habido considerable falta de consistencia en la literatura científica sobre el nombre del cedro salino (tamarisco) que se encuentra en el valle del Río Grande central. A esta especie se le ha llamado *Tamarix chinensis*, *Tamarix pentandra*, y lo que es más frecuente en la literatura reciente, *Tamarix ramosissima*. Ahora parece que *T. chinensis* y *T. ramosissima* son en efecto la misma especie, y por las reglas de la nomenclatura científica, el nombre *Tamarix chinensis* se usa porque ése fue el nombre que se usó primero. Por eso, aunque en las páginas suplementarias de la última edición de esta guía el nombre se cambió a *Tamarix ramosissima*, aquí regresamos al nombre *T. chinensis*.



Entre el 36% y el 73% de las especies nativas de peces han sido completamente eliminadas del Río Grande central, mientras que se han introducido más de 20 especies no-nativas. Las especies no-nativas probablemente continuarán aumentando mientras se siga alterando el ciclo hidrológico natural del río. Recientemente se le ha dado considerable atención a la decadencia del pez varío plateado del Río Grande. Este pez en el pasado fue abundante y de ubicación generalizada; se encontraba en el Río Grande desde cerca de Española hasta el Golfo de México al igual que en el Río Pecos. Ahora se encuentra solamente en el 5% de la extensión en la que ocurría históricamente, encontrándose solamente en una parte del Río Grande central. Aunque varios factores han contribuido a su decadencia, lo más significativo ha sido la alteración de su hábitat por la canalización del río y el desvío y retención de aguas. El pez varío plateado deposita sus huevos en reacción al aumento de flujo que ocurre en la primavera o que resulta de fuertes lluvias de verano, y sus huevos se mueven con el agua. Los huevos y larvas típicamente van con la corriente, y la presencia de represas de desvío en el río evita que los adultos regresen más arriba en el río. Ésto significa que los peces varios tienden a estar concentrados en las regiones más bajas de su hábitat, al sur de la presa de San Aca-cia. Esta porción del río frecuentemente se seca en el verano cuando el agua se desvía para usos agrícolas, dejando así al pez varío sin un hábitat apropiado. Aunque el río se secaba periódicamente antes de la regulación del río, la combinación de las represas de desvío, que obstruye el regreso de peces adultos río arriba, y la rápida toma de agua para riego, hoy día típicamente atrapa los peces varios en las zonas sin agua. Aun cuando se evita que el agua desaparezca, los peces varios quedan concentrados en pequeños charcos donde sufren de altas tasas de ataques predatorios por peces nativos y exóticos, pájaros y mamíferos, y donde la frecuencia de enfermedades patogénicas es alta. La controversia política actual sobre la supervivencia del pez varío plateado representa más que la supervivencia de una especie, pues las condiciones hidrológicas que requieren los peces varios benefician a una variedad de organismos de ríos y riberas.



varío plateado del Río Grande

Los anfibios nativos, particularmente la rana leopardo y la rana de zarzal van decayendo con la pérdida de ciénegas y la competencia predatoria de los sapos no-nativos. Los pájaros cantores del bosque enfrentan muchas amenazas; por ejemplo, especies como el cazamoscas del suroeste rápidamente van perdiendo el hábitat apropiado para reproducirse y muchas especies de trinadores y vireos sufren severamente por el parasitismo de otros pájaros. El pavo del Río Grande fue eliminado del valle debido a la caza, mientras que la población de garzas de arenal se redujo significativamente. Afortunadamente, hay programas para la reintroducción de estas especies que aparentemente son exitosas. Los roedores como el ratón de brinca de praderas y la rata del algodón, que prefieren prados húmedos, han declinado con la pérdida de esos hábitats. El castor fue mayormente eliminado hacia el fin del siglo 19, particularmente debido a su captura con trampas y la pérdida de su hábitat, pero han sido reintroducidos y han recuperado en su mayor parte. El jaguar, lobo, oso pardo y visón han desaparecido del valle. El ganado, ovejas, cabros, caballos, burros y mulas impactan severamente los árboles, matojos y yerbas ribereñas, mientras que gatos y perros salvajes afectan las poblaciones de animales. Las comunidades de invertebrados han cambiado también:

ahora los crustáceos no-nativos son los más abundantes macrodetritívoros (invertebrados que se alimentan de material orgánico caído) en el piso del bosque.

El Bosque necesita nuestra ayuda: investigación y restauración

Somos afortunados en tener un ecosistema tan rico y diverso en nuestra región, pero las amenazas al bosque son grandes y constantemente aumentan. De hecho, el tiempo para preservarlo se va escaseando. Aunque nunca podremos restaurar el bosque a su condición natural, si reducimos nuestro impacto ahora quizás podamos preservar parte de su integridad funcional. Nuestras modificaciones pasadas y presentes han alterado severamente el bosque del Río Grande central, haciendo necesario el manejo activo para que ese ecosistema pueda persistir. Afortunadamente, esfuerzos para la restauración están en marcha y varias agencias gubernamentales que manejan tierras a lo largo del río están comenzando a trabajar en conjunto para desarrollar estrategias para la conservación.

La conservación y restauración de ecosistemas comienza con el conocimiento de la ecología del sistema en cuestión. Después que el flujo del Río Grande había sido regulado y la forma del canal había sido alterada por muchos años, los científicos comenzaron a reconocer problemas en el ecosistema del bosque. Investigaciones encaminadas a ayudar a los científicos a entender el ecosistema comenzaron en 1986 cuando dos profesores de la Universidad de Nuevo México (los Drs. Clifford Crawford y Manuel Molles) comenzaron un curso titulado Biología del Bosque. Este curso, que todavía se enseña hoy, lleva a estudiantes de licenciatura y post-grado al bosque a recopilar datos sobre una variedad de poblaciones y componentes del ecosistema tales como la caída al suelo de material, actividad de artrópodos y niveles freáticos. Estas investigaciones crearon cuestiones sobre los efectos de la eliminación de las inundaciones del ecosistema ribereño y llevaron a estos científicos a iniciar un estudio experimental de los efectos de inundaciones en el bosque del Río Grande. Comenzado en 1991 en el Refugio de Vida Silvestre del Bosque del Apache cerca de Socorro, esta investigación incluyó tres inundaciones artificiales diseñadas para simular el pulso histórico de inundaciones. Se monitoreó una variedad de patrones ecológicos antes y después de la inundación. Los resultados del estudio indicaron muchos beneficios de las inundaciones en este sistema y enfatizaron la necesidad de restaurar las inundaciones de la foresta ribereña a lo largo del valle.

Los esfuerzos para conservar y restaurar el bosque del Río Grande comenzaron en serio cuando el Senador Pete Domenici nombró nueve ciudadanos a un Comité de Conservación del Bosque del Río Grande con la misión de examinar los problemas que enfrenta el bosque y hacer recomendaciones para su protección a largo plazo. Después de dos años y de considerable participación del público, el Comité presentó una serie de recomendaciones respecto a cuestiones tales como la estructura institucional para el manejo del Río Grande Central, prevención de fuegos y educación del público. Una de las recomendaciones fue el desarrollar un plan para el manejo biológico del Río Grande central. Basado en esto, en 1993 un equipo de científicos de varias agencias prepararon el Plan Para el Manejo Biológico del Bosque (ver Crawford et al., 1993). Además de resumir la vasta cantidad de información, incluyendo ambiente físico, ecología acuática y terrestre, hidrológica e historia humana del bosque del Río Grande central, el Plan de Manejo presentó 21 recomendaciones para preservar y restaurar los





ecosistemas del llano de desborde del Río Grande.

Con la información de los proyectos de investigación como el estudio experimental de inundaciones, y con metas específicas basadas en las recomendaciones del Plan de Manejo Biológico del Bosque, los gerentes de recursos que trabajan en el Río Grande central han comenzado a hacer cambios. Las agencias cuyas prácticas anteriores de manejo habían contribuido a los problemas del Río Grande y su bosque están comenzando a implementar nuevos procedimientos de manejo. Agencias municipales, estatales y federales han comenzado numerosos proyectos de restauración a lo largo del Río Grande central para remover la vegetación no-nativa, reponerla con vegetación nativa, reducir la acumulación de material combustible en el bosque, alterar la morfología (forma) del canal y restaurar las inundaciones naturales. Tres ejemplos se resumen brevemente aquí.

El Pueblo de Santa Ana, al norte de Bernalillo, está trabajando para remover la vegetación no-nativa de aproximadamente 1,000 acres (400 ha) del llano de desborde del Río Grande histórico y restaurando el hábitat acuático en la porción de 6 millas (9.6 km) que pasa por la reservación. Las medidas de reforestación en el llano se concentran en la restauración del mosaico de tipos de hábitat, incluyendo la siembra de vástagos de álamo, áreas sombreadas de matojos ribereños, estabilización del borde del río con sauces de coyote y con yerbas y matas tolerantes a la sal en áreas elevadas. Las medidas de restauración del río se concentran en detener la degradación e incisión (profundización) por medio de “instalaciones para la restauración de la gradiente” (GRF). Los GRF evitan que la erosión del fondo del canal continúe, disminuye las velocidades de flujo y promueve la deposición de sedimento. Además de construir los GRF, el Pueblo está bajando aproximadamente 200 acres (80 ha) de barras en el río para incrementar el hábitat para el pez varío plateado del Río Grande y fomentar los desbordes y la extensión de vegetación ribereña sostenible.

El Proyecto de Desborde de Albuquerque (Albuquerque Overbank Project, AOP) es una colaboración entre el Negociado de Reclamación de EEUU, el Departamento de Biología de la Universidad de Nuevo México, la División de Espacios Abiertos de la Ciudad de Albuquerque, el Distrito de Conservación del Río Grande Central, el Programa de la Herencia Natural de Nuevo México, el Departamento de Peces y Vida Silvestre de EEUU, el Departamento del Ambiente del Estado de Nuevo México y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EEUU. Comenzado en 1998, el proyecto involucra el cortar una densa área de 4 acres (1.6 ha) de olivo ruso en una barra unida al borde del río, y entonces bajar en dos pies (.06 m) el nivel del área abierta para fomentar la inundación por el río. Se construyeron canales en la nueva área abierta para incrementar la inundación y así fomentar el establecimiento de álamos y sauces. Se han monitoreado muchos parámetros en ese lugar, incluyendo niveles freáticos, salinidad de los suelos, la diversidad y crecimiento de plantas herbáceas y leñosas, y la actividad de artrópodos terrestres, pájaros y castores. Además de probar métodos para este tipo de proyecto de restauración, el AOP ha producido una cantidad considerable de información científica que contribuirá al desarrollo de ese tipo de esfuerzo. Otros proyectos similares ya se han comenzado.

Además de ofrecer un albergue invernal muy conocido para grandes bandadas de gansos, garzas y patos, el Refugio Nacional de Vida Silvestre del Bosque del Apache

ha estado por muchos años protegiendo y restaurando activamente las forestas ribereñas nativas. El Refugio ha sido un líder en ensayos de remoción de vegetación exótica, con grandes extensiones de plantas no-nativas, especialmente el cedro salino, eliminado por varios métodos. El personal del Refugio también ha experimentado con varias técnicas diferentes de revegetación; hoy, grandes extensiones de álamo nativo han reemplazado a áreas que anteriormente fueron dominadas por el cedro salino.

En adición a los muchos proyectos de restauración en marcha, las investigaciones científicas continúan contestando preguntas sobre la ecología de los ecosistemas del llano de desborde del Río Grande, con un número de proyectos que enfocan una variedad de tópicos. Por ejemplo, el rol de las inundaciones continúa estudiándose en un número de puntos a lo largo del valle. Igualmente, se están estudiando las tasas de consumo de agua por vegetación nativa y no-nativa y por bosques inundados y no-inundados. Otros investigadores están estudiando los efectos sobre animales salvajes de la remoción de mucho del exceso de combustibles en el bosque y la recuperación de la vegetación ribereña después de fuegos forestales. Un proyecto de gran interés que involucra a grupos de escolares es el Programa de Monitoreo del Ecosistema del Bosque (BEMP), que hace posible que estudiantes participen activamente en investigaciones científicas. Los fondos para gran parte de las investigaciones, restauración y educación respecto al valle del Río Grande central (incluyendo esta Guía Para la Educación Sobre el Bosque) ha venido de la "Iniciativa Sobre el Bosque", una apropiación congresional especial administrada por el Servicio de Pesca y Animales Salvajes de EEUU.





Una nota final

La supervivencia del bosque también requiere un esfuerzo activo por los ciudadanos del valle. Esto significa que tenemos que educarnos a nosotros mismos y a otros sobre la complejidad e importancia de este ecosistema único y entender cómo nuestros hábitos diarios pueden afectarlos. Ésto implica hacer los cambios necesarios en nuestras vidas para reducir el impacto y producir efectos positivos. De la mayor importancia es adquirir un mejor sentido de nuestra conexión con el bosque hasta el punto de que estemos dispuestos a trabajar por su supervivencia. Mientras gran parte de la atención de los medios se enfoca hacia la importante tarea de preservar los bosques húmedos, no debemos olvidar la destrucción que tiene lugar en nuestros patios traseros. Esperamos que por medio del empleo de esta guía, usted y sus estudiantes logren apreciar el valor único del bosque, atesorarlo como un sitio especial, entender la ecología del sistema y la manera en que todos somos parte de él. Finalmente, confiamos que usted y sus estudiantes logren inspirarse a ayudar a proteger el bosque, a informar a su familia y amigos sobre sus cualidades únicas, y a abogar por que se hagan cambios para protegerlo.

Este ensayo se benefició de información suministrada por Todd Caplan, Cliff Crawford, Cliff Dahm, Sterling Grogan, Esteban Muldavin y Nancy Umbreit.

Referencias

- C. S. Crawford, A. C. Cully, R. Leutheuser. M.S. Sifuentes, L. H. White y J. P Wilber. 1993. Middle Rio Grande Ecosystem: Bosque Biological Management Plan. U.S. Fish and Wildlife Service, District 2, Albuquerque, New Mexico.
- Crawford, C.S., L.M. Ellis and M.C. Molles, Jr. 1996. The Middle Rio Grande Bosque: an endangered ecosystem. *New Mexico Journal of Science* 36:276-299.
- Ellis, L.M., C.S. Crawford and M.C. Molles, Jr. 2002. The role of the flood pulse in ecosystem-level processes in southwestern riparian forests: a case study from the Middle Rio Grande. Pages 51-107 in B. A. Middleton (ed.), *Flood Pulsing in Wetlands: Restoring the Natural Hydrological Balance*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Findley, J.S. 1986. The Corrales Bosque Preserve. Village of Corrales Bosque Advisory Commission.

Valle del Río Grande central



De: *Middle Rio Grande Ecosystem: Bosque Biological Management Plan*. 1993.

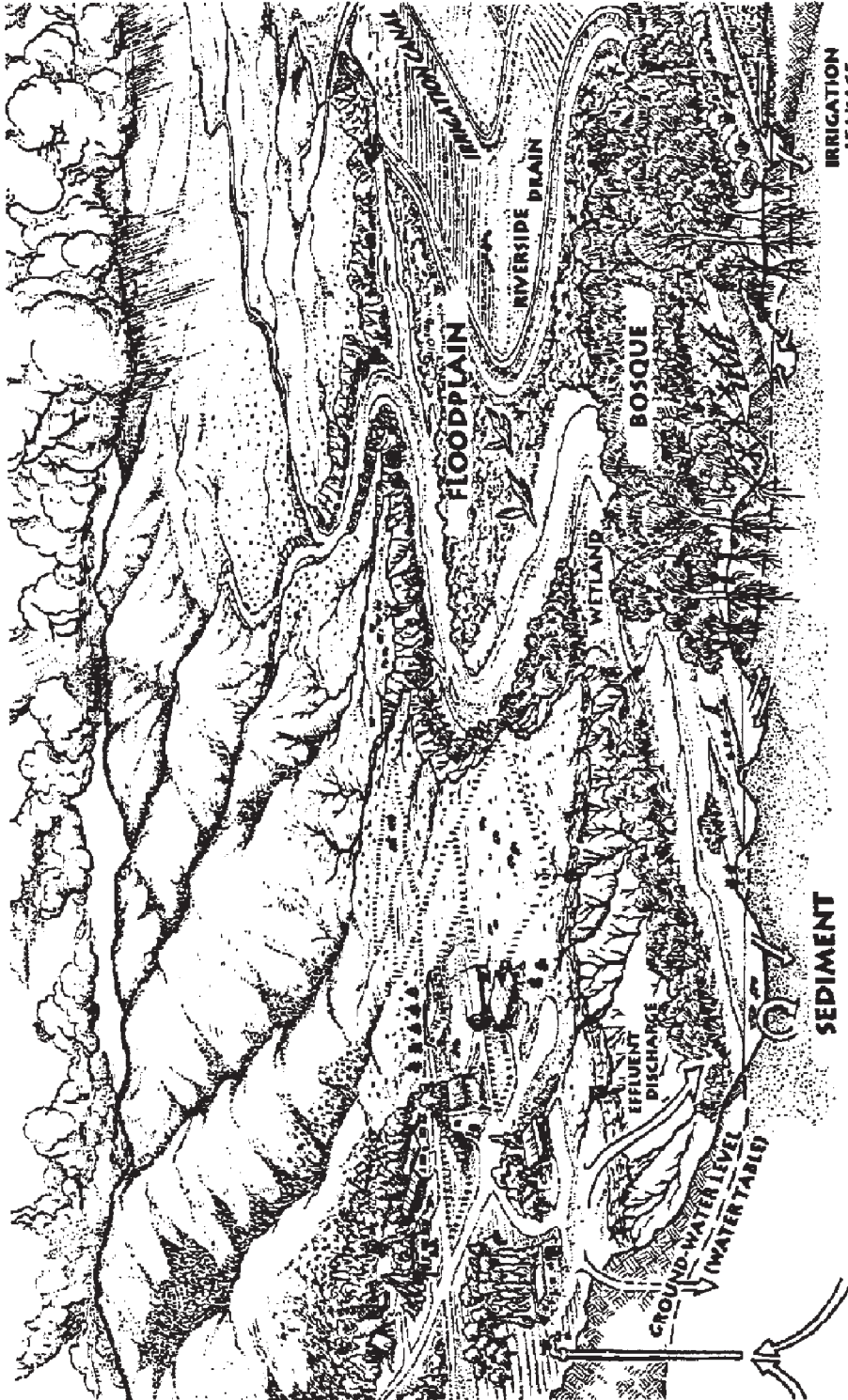
Representación idealizada del valle del Río Grande central como un ecosistema

Trasfondo del Bosque



64

dibujo de William J. Underwood de *Middle Rio Grande Ecosystem: Bosque Biological Management Plan*



floodplain = llano de desborde

sediment = sedimento

wetland = terreno pantanoso

irrigation canal = canal de riego

riverside plain = llano junto al río

irrigation leakage = pérdida de agua de riego

bosque = bosque

water table = nivel freático

effluent discharge = descargo de efluente

groundwater level = nivel del agua superficial

Conceptos básicos de la ecología

65



Trasfondo del Bosque

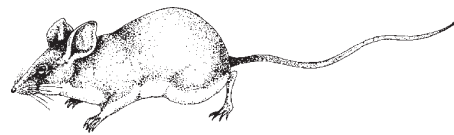
por Dra. Lisa Ellis, Ph.D.

Departamento de Biología, Universidad de Nuevo México

La biología, el estudio de la vida en el planeta Tierra, es un multifacético campo académico. Aun la relativamente joven rama de la biología conocida como la ecología es compleja, con muchas áreas de especialización. Es imposible proveer una explicación detallada de estas disciplinas aquí, pero este ensayo incluye algunos conceptos claves que te ayudarán en el estudio del bosque del Río Grande.

Niveles de clasificación taxonómica

La Taxonomía es la ciencia de la clasificación de los organismos. Los biólogos clasifican los organismos basados en sus relaciones evolutivas, usando un sistema jerárquico de agrupar a los organismos según sus características similares. La unidad fundamental de la vida en la Tierra es algo a que los biólogos se refieren como especies. Aunque el concepto de una unidad natural para la clasificación es crítico en muchos campos biológicos, los biólogos no se han puesto de acuerdo en una definición exacta, y el significado de especies podría variar dependiendo del tipo de biólogo al que se le pregunte sobre este concepto. El concepto biológico de especies plantea que una especie es una población o una serie de poblaciones cuyos miembros son capaces de reproducirse entre sí libremente en condiciones naturales y quienes no se aparean con otras especies. Aunque existen excepciones y dificultades con esta definición, la definición funciona para muchos organismos. Una forma simple para definir especies, aunque no es completa, pero puede ayudar a una audiencia joven para comprender este concepto, es que una especie es una unidad de clasificación que se refiere a una población (grupo) o una serie de poblaciones (grupos) íntimamente relacionadas y con organismos similares.



ratón de pata blanca

Las especies íntimamente relacionadas se combinan para formar un género mientras que los géneros íntimamente relacionados forman una familia. De esa manera se va formando una clasificación jerárquica. A continuación presentamos esta clasificación jerárquica, que va de las categorías mayores a las categorías menores. Un ejemplo de la taxonomía se presenta para el ratón de pata blanca en la columna del lado derecho. Nota que el género y las especies siempre se escriben en itálico, o bien subrayado, y que el nombre del género se inicia con letra mayúscula, y las especies se escriben en minúscula.

Reino	Animalia (animales)
Filum (para animales, división para las plantas)	Chordata (cordados)
Subfilum	Vertebrata (vertebrados)
Clase	Mamalia (mamífero)
Orden	Rodentia (roedores)
Familia	Muridae
Género	<i>Peromyscus</i>
Especie	<i>leucopus</i>



Niveles de clasificación ecológica

La ecología es el estudio de las relaciones entre los seres vivos y su medio ambiente. Los ecologistas utilizan niveles de clasificación que reflejan las relaciones ecológicas entre los organismos. Estos términos tienen significados específicos en la ecología. Al igual que en la clasificación taxonómica, la unidad de clasificación ecológica es la especie. Por ejemplo, una de las especies más comunes de mamíferos en el bosque es el ratón de pata blanca, cuyo nombre científico es único para esta especie, y es *Peromyscus leucopus*. Una población es un grupo de organismos de la misma especie que vive en un mismo ecosistema en un momento específico. Así nosotros podemos hablar de la población del ratón de pata blanca viviendo en un bosque específico. Una comunidad es una asociación de organismos (plantas, animales, microorganismos) que viven en la misma área o hábitat. Estos organismos influyen el uno al otro de diferentes maneras, tal como una cadena alimenticia o red. Por ejemplo, los coyotes pueden comerse al ratón de pata blanca. Esta relación de predador-presa es parte de la dinámica de la comunidad.

Un ecosistema incluye todos los organismos vivos, los componentes no vivos, una fuente de energía, y las interacciones entre sí en un área dada. Una dificultad en definir un ecosistema es escoger el área que tú deseas discutir. Un ecosistema puede ser una cosa tan pequeña como una gota de agua o una cosa tan grande como el planeta Tierra, un ecosistema global. De esa manera el término "ecosistema" puede verse como un poco confuso, o podría verse como demasiado amplio, incluyendo una gran variedad de conceptos. Es esta guía nos referiremos al "ecosistema ribereño," para señalar el ecosistema perteneciente a la ribera del Río Grande. Este ecosistema incluye todos los organismos vivos (bacterias, hongos, plantas, animales) que se encuentran a lo largo del Río Grande, y las interacciones que ocurren entre ellos y con los componentes no vivos tales como el suelo, los procesos hidrológicos y las reacciones químicas en el sistema y el flujo de la energía solar.

Un paisaje es una área de tierra que comprende una serie de ecosistemas. Podemos ver el valle central del río Grande como un paisaje que comprende una serie de ecosistemas, como el bosque riberano, pantanos, praderas, matorrales y campos agrícolas.

Algunos conceptos básicos de la ecología

El término hábitat se refiere al tipo de lugar donde un organismo normalmente vive. Ésto incluye la disponibilidad de alimentación, agua, refugio y espacio que satisface las necesidades del organismo. Tú puedes pensar que ésto es como la dirección o domicilio donde un organismo vive. En contraste, un nicho es la función u ocupación de un organismo en una comunidad. Puede variar con las etapas de la vida de un organismo. Por ejemplo, un renacuajo vive en el agua y come materiales vegetales, mientras que la rana adulta puede capturar insectos desde la ribera del río.

La fuente de energía para todos los organismos vivos en la Tierra es el sol. Las plantas verdes (y algunas bacterias) son los únicos organismos que pueden capturar directamente la energía solar y transformarla en otra fuente de energía para que otros organismos la puedan usar. Mediante el proceso de fotosíntesis, las plantas utilizan la energía solar para convertir el dióxido de carbono y agua en azúcares y oxígeno. El oxígeno es descargado al aire, donde queda disponible para otros organismos,



incluyendo a los humanos. Las moléculas simples de azúcar hacen su energía disponible para las plantas, y al formar las unidades básicas de los carbohidratos complejos, contribuyen a la estructura de plantas. Otros organismos entonces se comen las plantas, o se comen otros organismos que comen plantas, y al hacer éso indirectamente reciben el beneficio de la energía solar para el funcionamiento de sus cuerpos. El flujo de la energía de la luz solar por lo tanto pasa de los productores (plantas verdes) a los consumidores primarios (animales que comen plantas, como cigarras), a los consumidores secundarios, como los pájaros); a esta secuencia se le denomina la cadena alimenticia. Cuando la energía pasa por la cadena alimenticia, gran parte de ella se utiliza en cada nivel para alimentar el funcionamiento de cada organismo. Esta energía se desprende como calor, con el resultado de que la energía disponible después de cada etapa va disminuyendo. Se necesita mucha energía para alimentar un conejo, y muchos conejos para alimentar un halcón. Como consecuencia hay muchas plantas verdes en la Tierra, menos animales que comen plantas, y aun menos animales que comen animales; a ésto se le llama la pirámide de energía. En el bosque, los álamos y otras plantas atrapan la energía de la luz solar y la suplen en una forma utilizable por la entera colección de otros organismos que se encuentran allí. Ellos proveen la base de la vida a lo largo del río.

Aunque la energía de la luz solar se consume al pasar por la cadena alimenticia, afortunadamente hay abundancia de ella. En contraste, los materiales de los cuales están hechas las cosas vivientes tienen una abundancia limitada y tienen que usarse una y otra vez. Los bloques de construcción primarios de todas las cosas vivientes incluyen sólo seis materiales: carbón, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Cuando un organismo muere y se descompone, estos materiales regresan al sistema y se vuelven a usar. El carbón que en un tiempo fue parte de la cola de un dinosaurio ahora puede estar en el tomate que usted se come en la cena. Si estos compuestos son removidos del sistema en alguna forma, es posible que se vuelvan escasos. Por ejemplo, si un árbol se muere pero no se descompone fácilmente, el carbón y otros nutrientes quedan atrapados en la madera y no pueden ser usados por otros organismos. Ésto parece estar ocurriendo en el bosque. Sin el desborde anual que en el pasado inundaba el bosque, mojando la madera caída al suelo y acelerando su descomposición, la madera no descompuesta ahora se está acumulando y atrapando nutrientes. Ésto afecta la salud del ecosistema entero.

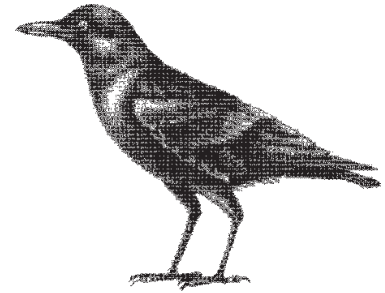
Un ciclo muy importante es el ciclo del agua. La lluvia que cae en una colina se filtra y entra en el agua subterránea, o puede fluir por la superficie y terminar en un lago o en el océano. El agua en el lago u océano entonces se evapora, las gotas se reúnen y forman nubes para eventualmente volver a caer de nuevo como lluvia. Nuestro consumo de agua afecta fuertemente el ciclo del agua. En Nuevo México estamos sacando agua del acuífero subterráneo (agua presente en la roca bajo la tierra) mucho más rápidamente de lo que la estamos reemplazando. Mucha de esta agua se evapora directamente a la atmósfera mientras la utilizamos, y después puede que caiga de nuevo en otra parte del planeta, reduciendo así la cantidad de agua disponible localmente.

También impactamos el ciclaje de materiales introduciendo venenos. Cuando los materiales se ciclan repetidas veces, las toxinas se acumulan. Las concentraciones de toxinas se incrementan en la cadena alimenticia, ya que el animal predador se come muchas víctimas con la misma toxina, un proceso conocido como bioamplificación.



Estas concentraciones aumentadas de toxinas con frecuencia tienen efectos devastadores. Algunos ejemplos bien conocidos incluyen especies depredadoras principales como el águila calva y el halcón peregrino, que casi se extinguieron debido a los efectos del DDT y otras sustancias químicas. La conciencia de estos problemas puede contribuir mucho a mantener limpios nuestros ciclos.

Debido al flujo de energía y el ciclaje de materiales, todas las cosas vivientes están interrelacionadas. Un ratón no sólo recibe energía de las semillas que come sino que también recibe materiales que ayudan a construir más tejidos de ratón. El ratón exhala dióxido de carbono que es absorbido por plantas, que a su vez despiden oxígeno usado por el ratón. El ratón también depende de las plantas para su albergue, y suple alimento para una serpiente o un búho. Los componentes del bosque están interrelacionados y también tienen conexiones que se extienden hasta las alturas cercanas. Algunas conexiones son obvias, como los pájaros que vuelan entre el bosque y las alturas a diferentes horas del día o durante diferentes estaciones, moviendo materiales de un sitio para otro. Otras conexiones son más sutiles, tales como el agua que fluye debajo de la tierra. Pero estas conexiones le dan aun mayor importancia a nuestras acciones. Los pesticidas aplicados a las cosechas pueden añadir materiales tóxicos al río, afectando no sólo el agua sino también todos los organismos que dependen de esa agua.



El cambio es parte integral del mundo natural. Los cambios pueden ocurrir durante el tiempo geológico, como la transición del Río Grande de una serie de lagos al río que conocemos hoy, o pueden ocurrir durante períodos mucho más cortos, como la transición de una semilla a un árbol y finalmente a un tronco caído. En un tiempo el cambio fue parte integral del ecosistema ribereño del Río Grande, cuando el río deambulaba por el llano de desborde dejando atrás el mosaico eternamente cambiante de vegetación. Sin embargo, los cambios inducidos por los humanos tienen efectos muy diferentes sobre el ecosistema. La tasa de cambios que estamos causando en la Tierra es mucho mayor de lo que se conocía anteriormente, y todavía no sabemos las consecuencias ecológicas de la mayoría de nuestras acciones. Entendiendo los sistemas ecológicos en los que vivimos, y como interactuamos con ellos, podemos comenzar a aminorar nuestro impacto en la Tierra.

Biodiversidad y conservación

Dos frases que se han vuelto de uso común por biólogos y gerentes de recursos naturales, y ahora también por los que implantan políticas, los medios de comunicación y el público, son la diversidad biológica (típicamente abreviada a biodiversidad) y la integridad biológica. Estas frases representan conceptos que son críticos para el desarrollo de estrategias para la preservación de los sistemas bióticos, pero frecuentemente se usan imprecisamente, sin entender verdaderamente los conceptos involucrados. La Oficina de Evaluación de Tecnologías en un informe titulado "Tecnologías Para Mantener la Diversidad Biológica" define la diversidad biológica como "la variedad y variabilidad de organismos vivientes y los complejos ecológicos en los cuales éstos ocurren." Así, la biodiversidad es realmente mucho más que la riqueza en el número de especies o la diversidad de especies (una medida tanto del



número de especies como de sus relativas abundancias) en un lugar determinado.

La diversidad biológica es un concepto mucho más comprensivo que considera diferentes tipos de clasificación. Por ejemplo, nosotros podemos considerar no sólo el número de especies en un lugar, sino que también la representación de niveles mayores de la clasificación taxonómica tal como el número de familias u órdenes presentes. Así mismo, se puede considerar la variabilidad genética dentro una población o entre poblaciones diferentes. La variación genética entre poblaciones es reflejada en "subespecies," y estas poblaciones locales o subespecies son muchas veces amenazadas o en peligro de extinción. Finalmente, podemos considerar la diversidad ecológica en un número de diferentes niveles. Un ejemplo de esto es el número de ecosistemas representados dentro de un paisaje, así como también la presencia del mosaico de hábitats en el valle central del Río Grande. Todos estos conceptos son importantes cuando consideramos la biodiversidad.

La Integridad biológica se refiere a la totalidad de un sistema, el cual incluye la presencia de todos los componentes apropiados y de todos los procesos apropiados de dicho sistema. Así no sólo deben estar presentes las correctas especies nativas de plantas, animales y micro-organismos, sino que también los numerosos procesos, tales como el ciclo de nutrientes o flujo de energía, deben estar ocurriendo con su ritmo exacto. Esto refleja la capacidad de un sistema de recuperarse después de alteraciones. La integridad biológica de las plantas en las riberas del Río Grande han estado comprometidas desde que las aguas del río han sido reguladas. Los procesos naturales tales como las inundaciones, el cual afecta la tasa de descomposición de las plantas muertas y el reclutamiento de las plantas jóvenes ha sido alterado. Así, el bosque ribereño ahora no es auto-sostenible. Los esfuerzos de conservación enfocados en promover la integridad biológica de un sistema son mucho más efectivos que esos que están designados simplemente a salvar especies individuales. Este es un concepto importante a lo largo del Río Grande.

Las especies dominantes son importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local. Una especie dominante es una especie que tiene un fuerte efecto regulatorio en la composición de la comunidad, aun si está en menor abundancia comparada con otros miembros de su comunidad. La presencia de las especies dominantes de alguna manera determina qué otras especies de organismos pueden estar presentes en esa comunidad. Por ejemplo, en el sistema del río los castores actúan como especies dominantes a través de su ingeniería: su construcción de túneles y charcas crea hábitat para muchas otras plantas acuáticas y animales. Cuando los castores son removidos, las charcas no son mantenidas y muchas especies eventualmente se pierden. Otros ejemplos son los animales herbívoros grandes tales como los elefantes y rinocerontes en las sabanas de África, las nutrias del mar, y el gran bosque de algas marinas en las costas del oeste de Norteamérica y las estrellas de mar en la zona intermareal. En el bosque local, los álamos del Río Grande son considerados especies dominantes porque éstos proveen la estructura física del bosque. Sin los álamos ciertas especies de animales tales como pájaros en sus nidos o insectos que se alimentan en los álamos no podrían sobrevivir. La presencia de los álamos crea las condiciones físicas que permiten a otras plantas del bosque desarrollarse. Una pérdida completa de los álamos ciertamente cambiaría la estructura y composición del bosque riberano local.

