

LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA ARGENTINA

Fire forests in Argentina

EDUARDO MARTÍNEZ CARRETERO

Botánica y Fitosociología, IADIZA CC 507, 5500 Mendoza-Argentina

INTRODUCCIÓN

La incidencia de los fuegos sobre los diferentes tipos de vegetación de la Argentina datan de muy antiguo, ya en 1520 cuando Magallanes buscaba un paso entre el Atlántico y el Pacífico al pasar frente al extremo austral del continente denominó Tierra del Fuego a esa porción del territorio por los innumerables focos de fuego practicados por los aborígenes Onas. Algo similar ocurrió en el NE, en el Parque Chaqueño. Aquí los aborígenes quemaban sectores del bosque abierto de *Prosopis* y *Schinopsis* para espantar a los animales y cazarlos en la periferia del incendio; luego en esas «abras» se desarrollaba un pastizal denso donde se reunían los animales a pastar y eran fácilmente cazados (Tortorelli, 1947). Posteriormente los colonos ocuparon esas abras para el cultivo del algodón, que crece mejor bajo la media sombra de los árboles; paulatinamente quemaban el rastrojo acumulado en la periferia del abra aumentando la superficie deforestada para más cultivo. Actualmente el bosque chaqueño está profundamente modificado, notándose los encadenamientos de áreas deforestadas, de diferente superficie, por lo general en sentido N->S, de dirección predominante de los vientos. Excepto algunas abra de origen edáfico, la mayoría responde a fuegos.

Síntesis estadística del país

Si bien la información disponible es en general muy escasa y dispersa, careciéndose en varias provincias de registros fidedignos periódicos, se puede dar una semblanza bastante buena de la realidad de la situación de los incendios en Argentina. Para ello se puede dividir al país en regiones como: - Andino-patagónica, - Arida-semiárida, - Noreste, - Parque chaqueño, - Mesopotámica.

Para el período 1985-1992 se puede alcanzar las siguientes conclusiones:

La región Andino-patagónica (período 1986-88) presentó la mayor superficie de bosques afectada; la región Arida-semiárida (1986) resultó la mayor superficie del país afectada por incendios, acompañada de una intensa sequía, correspondiendo a Mendoza 550.000 ha, La Pampa 800.000 ha y San Luis 300.000 ha.

Causas principales

Las causas de los incendios pueden sintetizarse en dos principales, atendiendo al uso del suelo:

- 1) quema de rastrojos en áreas de cultivos intensivos y semiextensivos
- 2) quema de material vegetal muerto en pastizales seminaturales con distinto grado de alteración

Región Árida-semiárida

Chaco-Formosa: por lo general se originan en quemadas de limpieza efectuadas por vialidad en las banquinas (antes también por el FFCC) para eliminar rebrotes de especies leñosas invasoras (*Prosopis*, *Geoffroea*, *Jodinia*, etc.). Los ganaderos la practican no regularmente en pastizales naturales (seminaturales).

Son comunes las quemadas en los palmares de *Copernicia alba* para eliminar el estrato herbáceo de *Spartina argentinensis* (de hojas muy duras y punzantes), de *Eringyrum* y de *Elyonorus*. Son intencionales y se ven agravados por la importante acumulación de materia orgánica en superficie.

Santa Fe: En esta provincia se quema (en menor medida) el rastrojo de cereales.

Córdoba: Aproximadamente el 30% del área serrana se quema anualmente. Los pastizales naturales rara vez son quemados. Es común la quema de rastrojos de Sorgo granífero y Soja.

La Pampa: El fuego es una herramienta frecuente en el manejo de la vegetación natural de esta provincia. Aproximadamente el 5% de los pastizales naturales (de *Stipa tenuis* la mayoría) se quema anualmente. El 25% de los pastizales seminaturales de *Eragrostis curvula* se quema anualmente, por lo general en pastizales mal manejados y que por descontrol de la carga animal se acumuló mucha materia orgánica al final de la temporada. Con quemadas controladas espaciadas 2-3 años se renueva el pastizal sin afectar la productividad (de aprox. 7000 kg m. s./ha)

San Luis: Entre 60-200.000 ha de pastizales (de *Stipa brachychaeta*, *Pappophorum* spp., *Bouteloua* spp., etc.) y de bosques nativos (*Prosopis caldenia*, *Geoffroea decorticans*, *Cercidium praecox* subsp. *praecox*) se queman anualmente. Gran incidencia sobre los escurrimientos superficiales (e inundaciones) en la llanura bonaerense tienen las quemadas en las serranías, particularmente en la cuenca del Río V.

La Rioja: En esta provincia los incendios, esporádicos, en general cada 3-4 años y accidentales, ocurren en el sector E en la región de Los Llanos.

Mendoza: La provincia presenta dos situaciones climáticas: al sur con influencia Pacífica y con mayor número de tormentas eléctricas y el resto con influencia Atlántica (sin tormentas eléctricas de importancia). En el sur la quema intencional y por causas desconocidas alcanza al 60% de los hechos, el 40% restante se atribuye a rayos. En 1993-94 760.000 ha de matorrales se quemaron en un solo incendio. Al norte de la provincia los incendios ocurren mayoritariamente en el piedemonte de la Precordillera, aquí las causas son intencionales (por criadores de cabras) más del 80% y accidentales el resto (acampantes, fines de semana, etc.).

Región Mesopotámica

Corrientes: Es sin dudas la provincia con mayor incidencia de los incendios. Es normal su empleo. Se estima que anualmente se queman aproximadamente 1.800.000 ha. Es común la quema en parches de grandes extensiones, próximos a aguadas. Suelen quemarse pastizales de *Andropogon lateris*, *Sorghastrum pellitum*, *Sorghastrum agrostioides*, etc., quemas mal manejadas y que alcanzan siempre a los bosques nativos y cultivados.

Entre Ríos: La quema anual se restringe a rastrojos de Lino y Trigo.

Buenos Aires: idem a la anterior, se quema aproximadamente el 3% de los pastizales seminaturales.

Visión general por región

De la información disponible para el período 1985-92 (Irigoin, 93), y teniendo en cuenta superficie quemada, número de focos registrados, época de ocurrencia y superficie por foco, se obtiene:

Andino-patagónica

Durante la sequía 1986-87 los incendios afectaron los bosques de *Nothofagus* de Río Negro, Neuquén y Chubut (aproximadamente 25.000 ha). En general predominan focos en superficies reducidas de hasta 5 ha, propio del parcelamiento del área. Asimismo las mayores incidencias son primavera-estival, coincidentes con la mayor afluencia turística.

Mesopotámica

En general los incendios ocurren en superficies pequeñas, parcelas de hasta 50 ha, producto de la intensa actividad agrícola-forestal, afectando por ello principalmente bosques cultivados. Las quemas se concentran en verano.

Arida-semiárida

Es el área más afectada por incendios de la Argentina debido al empleo generalizado del fuego en el manejo de la vegetación natural. El combustible fino propio de esta unidad de vegetación favorece la rápida propagación del fuego.

Parque chaqueño

Las quemas se centran en el sector occidental más seco, con vegetación xerófila y donde se ubica la frontera agropecuaria del país.

Síntesis nacional

En el período 1985-92 se registró la siguiente superficie afectada: en 1985: 1.110.000 ha (relevadas); en 1986, año de intensa sequía, 2.148.000 ha y en 1992 sólo 206.500 ha.

Efecto sobre la dinámica de los NO₃⁻

Se trabajó en dos zonas -abierta bajo *Stipa tenuis* y -cubierta bajo *Prosopis caldenia*, en dos áreas: testigo y quemado, en idéntica posición topográfica: ladera media, se obtuvieron muestras en 3/4 horizontes entre 0-85 cm. Los mayores valores de nitratos se corresponden con mayor humedad en el suelo, bajo cubierta arbustiva en primavera y en horizontes superficiales bajo cubierta herbácea en verano, ambos en el sector quemado (Rosell y Lázari, 1974)

Efecto sobre la erosión del suelo en áreas pedemontanas

Se evaluó durante un año la incidencia de la quema del matorral natural sobre la erosión del suelo, se trabajo en laderas y fondos de depresión. Pare ello se armaron parcelas de 16 m² con estacas de altura inicial conocida que se relevaron cada 30 días (en áreas testigo y quemadas), juntamente con la evaluación de la recuperación de la cobertura vegetal. Resultó un incremento de la remoción del suelo entre testigo y quemado de planicie: 1,5 veces que significan 141,5 t/ha/año y ladera: 1,98 veces que significan 154 t/ha/año de material removido (Martínez C, 1983).

Efecto sobre la calidad nutritiva del sistema natural

Entre 1984-86 ocurrieron repetidas quemas en el matorral pedemontano de *Larrea divaricata*, que derivaron en pastizales secundarios de *Stipa eriostachya*. El objetivo de estas quemas repetidas es modificar el matorral y llevarlo a un pastizal con fines de pastoreo caprino.

De esta modificación resulta una pérdida importante de especies, cambio en la estructura y composición florística de la comunidad y en la capacidad de sustento del sistema natural.

El matorral original ofrecía sólo a través de sus especies más conspicuas 38,92 gr% gr de N mientras que el pastizal derivado sólo 12,92 gr% gr de N (Martínez C., 1987).

Efectos sobre las comunidades vegetales

Aquí se mencionarán sólo algunos ejemplos para la región Andino-patagónica, Arida-semiárida y Mesopotámica.

Frangi *et al.* (1980) estudió la incidencia de un incendio en el pajonal de *Stipa caudata* en Sa. de la Ventana (Bs.As.) ocurrido en Enero de 1976. Florísticamente se incrementan las dicotiledóneas y decrecen las monocotiledóneas perennes, principalmente por invasión desde campos agrícolas vecinos; por otra parte las heladas tienen mayor incidencia sobre las áreas quemadas donde las plantas más sensibles, como *Salpichroa organifolia*, quedan expuestas. La biomasa verde pico fue prácticamente el doble en 1976 (postquema) a la de 1975 (prequema), con un incremento del 33,6%, del material verde total, de las hierbas de hoja ancha, La productividad primaria anual neta se incrementó 6,2 veces en el período estudiado.

En los bosques andino-patagónicos Roig, Dollenz y Méndez (1983) y Roig (1985) propusieron los siguientes dinamismos a partir de las quemaduras ocurridas en los bosques y tundra magellánica, en la Cordillera de Sarmiento al sur de Chile.

El dinamismo natural es en muchos sectores alterado por la acción antrópica, principalmente la quema del bosque, determinando el dominio de un dinamismo antropogénico. En la vertiente oriental de los Andes (seno de Última Esperanza) ocurren los siguientes dinamismos:

Al quemarse el bosque de «Coihue» *Nothofagus betuloides* (práctica muy antigua), las etapas siguientes dependen del tipo de suelo: sobre suelo normal (arcillo-arenoso profundo) se instala una etapa de *Pernettya mucronata* que deviene en un latizal denso de *Nothofagus betuloides* favorecido por la luz, luego una etapa de fustal de *Nothofagus* de 20-25 m de alto con un sub-bosque de *Desfontainea spinosa* que por envejecimiento lleva finalmente a facies de la misma *D. spinosa* o de *Drimys winterii*. Si el suelo en cambio es de origen aluvial, poco drenado, domina *Empetrum rubrum*, luego sigue una etapa de latizal abierto de *Nothofagus*.

Otros dinamismos ocurren en los rodales en turbera de *Pilgerodendron uviferum*, que al ser quemados dan lugar a la instalación de un matorral de *Baccharis magellanica*.

Otro ejemplo muy interesante lo constituye las praderas de pastos tiernos dominadas por especies características de los *Molinio-Arrhenatheretea* (Roig, 1985, Martínez C., 1992). Cuando el bosque de *Nothofagus antarctica* o de *N. betuloides* es violentamente arrasado por incendios, favorecida por una alta luminosidad se instala una pradera de pastos tiernos dominada, según el suelo, por *Arrhenatherium elatius*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Agrostis tenuis*, *Trifolium repens*, etc. acompañadas por elementos propios como *Trisetum lechleri* y *Geranium patagonicum*. Faggi y Cagnoni (1996) estudiaron la incidencia de los fuegos sobre la composición, cobertura y formas de vida de diferentes bosques mixtos en el Parque Nacional Lago Puelo (Chubut) y concluyeron que el fuego ha privilegiado a especies de relativa intolerancia a la sombra como el *Nothofagus dombeyii*, *Embothrium coccineum*, *Rosa rubiginosa*, etc.

Gobbi (1991) estudió la regeneración de los estratos arbustivo y herbáceo en bosques puros de *Austrocedrus chilensis*, en los primeros quince años después de los incendios; evaluando el porcentaje de especies exóticas, de suelo descubierto y proporción de formas de vida y diversidad. Encontraron que no hay sustitución secuencial de un grupo de especies por otro, no aumentando significativamente las exóticas y la variación de la diversidad. Por otra parte las nanofanerófitas y hemicriptófitas se modifican en mayor proporción, aunque con tendencias opuestas según antigüedad del incendio.

En la región semiárida, en el caldenal, Boo *et al.* (1995) estudian el efecto de distintas frecuencias de fuego (cada tres y seis años) sobre seis especies de gramíneas y cinco leñosas. Los porcentajes de mortalidad en gramíneas densamente cespitosas son

mayores al acumular mayor cantidad de material senescente, igualmente la incidencia sobre leñosas es menor que en las gramíneas, probablemente por la mayor capacidad de rebrotar de las leñosas. Boo (1991) y Boo *et al.* (1991) ofrece datos sobre la mortalidad producida por el fuego en seis especies de gramíneas en el sudeste de La Pampa; y Busso *et al.* (1991) analiza los efectos del fuego en la viabilidad de las yemas axilares de *Stipa tenuis*.

En otro ensayo Lázari *et al.* (1995), en el norte de La Pampa, esta evaluando la incidencia de uno y dos fuegos controlados sobre las propiedades del suelo: materia orgánica y disponibilidad de nutrientes, dinámica del nitrógeno (formas hidrolizables) y propiedades de las bacterias oligotróficas aisladas del suelo superficial.

En las estepas de altura, en las Sierras Chicas de Córdoba, Herrera *et al.* (1978) analizaron la incidencia de los incendios sobre la dinámica de los matorrales serranos y de la estepa serrana, concluyendo que el fuego no afecta significativamente la supervivencia de *Festuca hironymi* y que el disturbio producido a la comunidad permanece en un estado de equilibrio cíclico debido a la ocurrencia periódica de incendios.

En las Sierras de Comenichigones, Córdoba, Beguet *et al.* (1989) estudian la evolución del pastizal natural en respuesta a la acción del fuego efectuado en Diciembre. A través de tres mediciones anuales, en transecta fija, se obtuvo datos sobre abundancia, frecuencia y cobertura específica y concluyen que las forrajeras invernales se favorecieron por el fuego, mientras que las estivales fueron perjudicadas; además se detuvo el avance de *Festuca hyeronimii* y a medida que transcurre el tiempo ambas áreas se van haciendo florísticamente más disimiles.

En San Luis Oriente y Anderson (1978) estudiaron los efectos de un incendio accidental sobre la producción de materia seca acumulada y la evolución de los componentes del pastizal de *Sorghastrum pellitum*. La producción de materia seca (kg/ha) resultó significativamente distinta entre área no quemada (testigo) 454,4 kg.MS⁻¹.ha⁻¹ y área quemada (312,8 kg.MS⁻¹.ha⁻¹); encontraron además que las forrajeras valiosas estivales fueron favorecidas por el fuego y perjudicadas las invernales.

Stipa eriostachya es una especie invasora de los pastizales naturales de San Luis disminuyendo la productividad, Ocampo *et al.* (1989) siguieron la evolución de un pastizal, quemado en Abril de 1983, mediante análisis de la vegetación por cobertura de follaje y observaron recuperación del pastizal natural y disminución de la población y de la cobertura foliar de *S. eriostachya*, además de la aparición de especies de buen valor forrajero.

Biurru *et al.* (1983) estudió la incidencia de un incendio accidental en los Llanos de La Rioja, al que clasificó como incendio de fuerte intensidad (72% de individuos con pérdida de ramas principales) con estabilización de la supervivencia a partir del segundo año, y donde la mayoría de las leñosas arbustivas (*Ximenea americana*, *Acacia aramo*, *Prosopis torcuata*, etc.) mostraron altos valores de supervivencia.

En la región Árida una zona muy extensa está ocupada por los piedemontes precordilleranos, desde Mendoza hacia el norte. Por lo general al pie de esta unidad geomorfológica se ubican los centros poblados de los oasis por lo que la presión humana sobre ellos es importante y en partes muy elevada. A su vez una importante población rural, dispersa, generalmente de actividad ganadera caprina ocupa esos mismos piedemontes. Anualmente hacia fines de invierno, principio de primavera ocurren incendios de matorrales de *Larrea divaricata*, entre 1300-1800 m s.m. o de *Colliguaja integerrima* entre 1800-2500 m s.m., para eliminar los arbustos y obtener pastizales secundarios de *Stipa eriostachya* o de *Stipa tenuissima* respectivamente (Martínez C., 1984).

En la región Mesotérmica, el ejemplo más notable de destrucción del bosque nativo por incendios lo constituye la clase de vegetación *Elyonoretea mutici* (Eskuche, 1992). Esta clase se extiende desde el sur de Misiones, centro del Chaco, suroeste de Santiago del Estero, noreste de Formosa, noroeste de Santa Fe y centro-norte de Corrientes, dominada por la gramínea *Eleonorus muticus*. En Misiones deviene por la deforestación por fuegos de los bosques de *Astronium urundeuva* y Curupai, en Corrientes de los bosques de *Schinopsis balansae* y *Astronium* y en Santiago del Estero de los bosques de *Schinopsis balansae*, *Sch. quebracho colorado* y *Aspidosperma quebracho-blanco*. Se estima que la incidencia sobre estos bosques tendría una antigüedad próxima a los 4000 años.

Efectos sobre la fauna

Al igual que con respecto a la vegetación y suelos, la información obtenida es muy escasa.

Roig (1989) indica la retracción de las áreas de distribución de varios taxa de mamíferos en América del Sur, especialmente de Argentina, asociadas a la pérdida de los bosques (tala y fuego principalmente). Resulta interesante que especies como el tatú poyú (*Euphractus sexcintus*), ampliamente distribuido en el bosque chaqueño hasta principios de siglo, por deforestación hoy prácticamente no existe en Argentina; o la comadreja colorada (*Luteolina crassicaudata*) a principios del siglo ocupaba una amplia distribución en el NE de Argentina, Paraguay, Uruguay y sur de Brasil, actualmente queda reducida a una pequeña franja en la región pampeana argentina.

En los matorrales áridos, principalmente en la reserva biosfera MAB de Ñacuñan, en Mendoza, se efectuaron dos estudios sobre la incidencia de incendios sobre la fauna, uno de roedores y otro de aves:

Ojeda (1989) estudio la respuesta de pequeños roedores a la quema de los matorrales de *Larrea divaricata*. De las cinco especies estudiadas cuatro disminuyen significativamente su abundancia relativa en el área quemada, sólo una de ellas (*Eligmodontia*) la incrementa significativamente. Esta especie prefiere habitats abiertos (normalmente ocupa los parches más abiertos del matorral) por lo que su frecuencia de capturas varió de 1-4 individuos en área no quemadas a 7-12 en áreas quemadas.

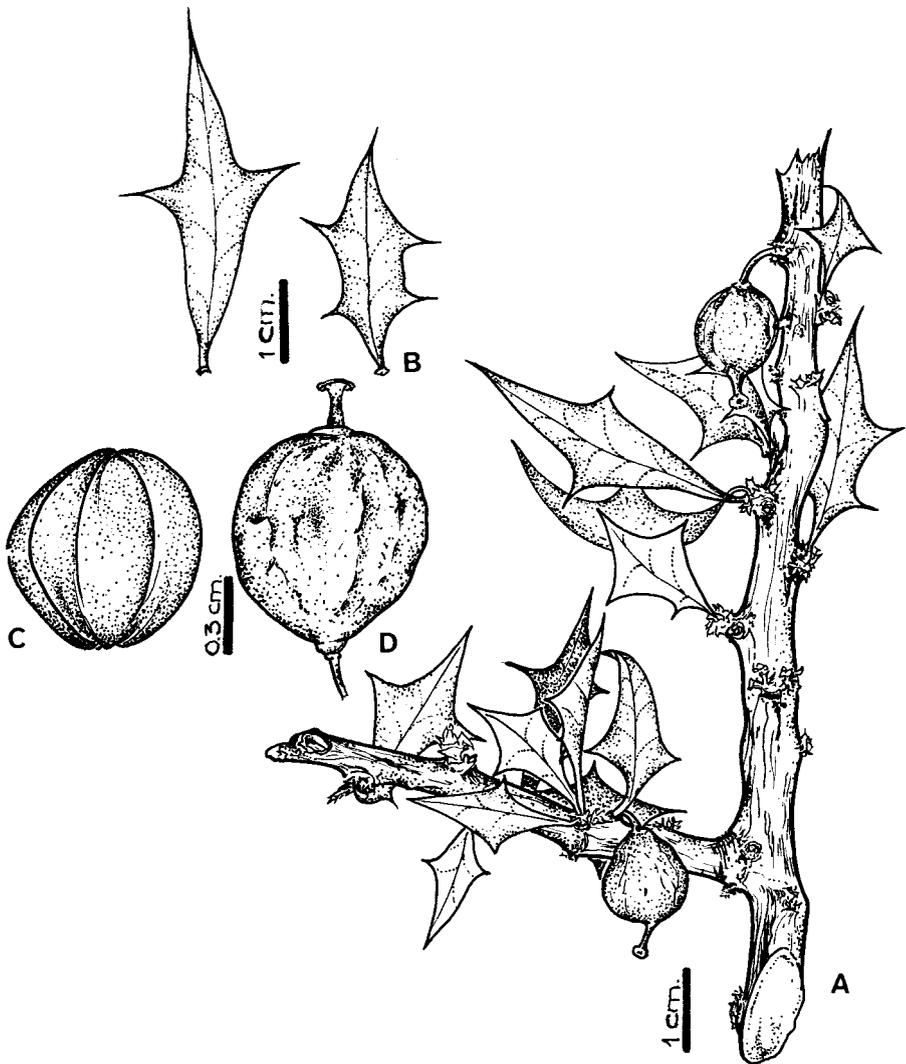
Respecto de las aves Marone (1990) estudio en la misma reserva la incidencia de las quemadas sobre la diversidad local y regional de aves. Estableció seis gremios de aves - granívoras terrícolas, - herbívoras terrícolas, -herbívoras arborícolas, -insectívoras arborícolas, -insectívoras terrícolas, -insectívoras aéreas, -aves de presa. Las insectívoras terrícolas fueron significativamente más abundantes en las áreas no quemadas, lo mismo que las insectívoras y herbívoras arborícolas (el abandono del área quemada se debió a la disminución del estrato arbóreo y arbustivo leñoso -0,4% en quemado y 11,5% en no quemado- donde ocurrió el 80% de los registros); las granívoras terrícolas no muestran preferencias por un ambiente en particular, y las insectívoras aéreas siempre fueron significativamente más abundantes en el área quemadas (por aumento en la visibilidad y la disponibilidad de atalayas de observación).

La diversidad local por lo tanto disminuyó por las quemadas (los gremios más ricos en especies las evitaron); pero al considerar las combinaciones sitios quemados-no quemados la diversidad regional aumento por la presencia de especies de otros gremios que entraron, no reemplazando, a las áreas quemadas.

BIBLIOGRAFÍA

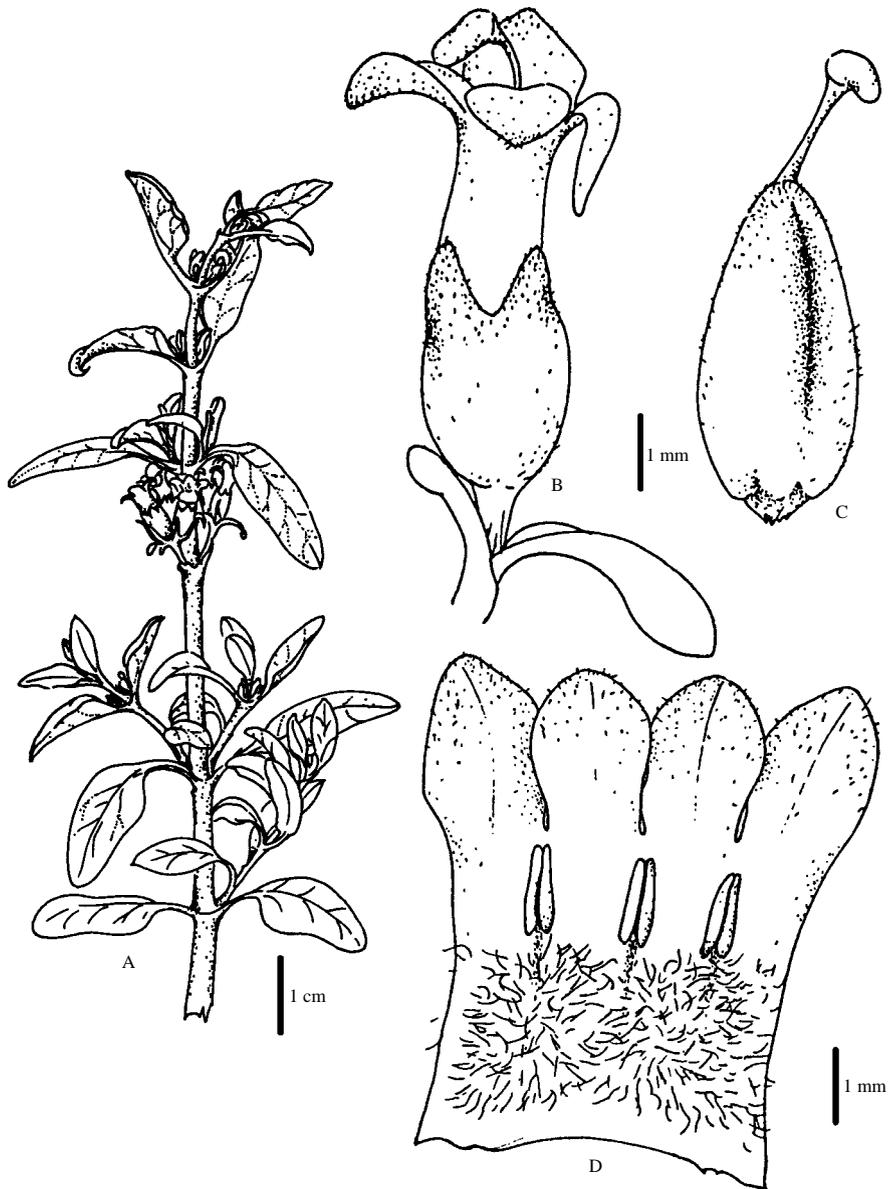
- BEGUET, H., S. D'ANDREA Y N. MONTANI, 1989. influencia del fuego en un pastizal natural de las Sierras de Comechingones. Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología, Jujuy, pág. 213.
- BIURRUM, F., C. FERRANDO, E. PAGLIARI Y P. NAMUR, 1983. Reacción vegetativa de algunas especies leñosas de los Llanos de La Rioja en relación al tipo de daño provocado por un incendio accidental. Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas, pp. 36-44. Subcomité Asesor del Arido Subtropical Argentino, 2° Ed.
- BOO, R.M., D. PELAEZ, O. ELIA Y M. MAYOR, 1991. Mortalidad producida por fuego en seis gramíneas nativas del sudeste de La Pampa. XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche.
- BOO, R.M., D. PELAEZ, S.C. BUNTING, M.D. MAYOR, O.R. ELÍA, A.A. FERRO Y S. AMAN, 1995. Efectos de distintas frecuencias de fuego en una comunidad típica del sur del Caldenal. CERZOS, Memoria Anual 1995
- BUSO, C.A., R.M. BOO Y D. PELAEZ, 1991. Efectos del fuego en la viabilidad de las yemas axilares de *Stipa tenuis*. XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche.
- ESKUCHE, U., 1992. Sinopsis cenosistématica preliminar de los pajonales mesófilos semi-naturales del nordeste de la Argentina, incluyendo pajonales pampeanos y puntanos. Phytocoenologia 21: 237-312. Stuttgart
- FAGGI, A.M. y M. CAGNONI, 1996. Comparación florística de bosques mixtos de coihue y cipres afectados por incendios en el noroeste de Chubut, Argentina. Multequina 5:13-23
- FRANGI, J., M. G.RANCO, N. SANCHEZ, L.R. VICARI Y G.S. ROVETTA, 1980. Efecto del fuego sobre la composición y dinámica de la biomasa de un pastizal de Sierra de la Ventana (Bs.As., Argentina). Darwiniana 22(4): 565-585
- FUSCHINI MEJIA, C., 1986. Elementos para el análisis de la hidrología de las regiones tropicales húmedas alteradas. Acad. Nac. Cs. Ex. Fis. Nat., Bs. As. t 38: 57-79

- HERRERA, M.A., M.A. BERTRAN de SOLIS, F.M. GALERA, R. LUTI Y M. MENGHI, 1978. Incendio y pastoreo en estepas de altura de las Sierras Chicas de Córdoba. *Ecología* 3: 95-99
- GOBBI, M., 1991. Regeneración post-incendio del sotobosque de cipresales. Resúmenes XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche., pág. 270
- IRIGOIN, N., 1993. Estadísticas sobre incendios forestales y pastizales. *Secret. Agr., Gan. y Pesca, Minist. de Economía y Obras y Serv. Púb.* 43 pág.
- LAZZARI, M., M. SAGARDOY, L. CASTELLI Y J. SANCHEZ, 1995. Efectos del fuego sobre las propiedades del suelo del sur del caldenal. *CERSOZ, Memoria Anual 1995*
- LUCERO, J.C., GROSSI, T. Y REYZABAL, M., 1975. Efecto del quemado de monte sobre la disponibilidad de Fósforo y potasio. Resúmenes 7ma. Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. B. Blanca 1-6/12/1975
- MARONE, L., 1990. Ensamblajes de aves en la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán: patrones y procesos de organización espacio-temporal. Tesis doctoral, 111 pág.
- MARTINEZ CARRETERO, E., 1983. El incendio de la vegetación y la erosión del suelo en la Precordillera mendocina II. Observaciones sobre el incendio del piedemonte de La Cruzcita. *ECOSUR* 10 (19/20): 37-45
- MARTINEZ CARRETERO, E., 1984. El incendio de la vegetación en la Precordillera mendocina III. Los pastizales disclimáticos en la quebrada de Villavicencio. *Parodiana* 3 (1): 175-183
- MARTINEZ CARRETERO, E., 1987. El incendio de la vegetación en la Precordillera mendocina V. Pérdida de la calidad nutritiva del sistema natural. *Parodiana* 5(1): 121-134
- MARTINEZ CARRETERO, E., 1983. Sintaxones arvenses, ruderales, adventicias, presentes en la vegetación argentina. *Multequina* 2: 195-200
- OCAMPO, E.E., H.H. CUEVAS Y A.L. DELAMER, 1989. Control de una especie invasora -*Stipa eriostachya*- con fuego programado. Resúmenes XIV Reunión Argentina de Ecología, Jujuy, pág. 214-
- OJEDA, R., 1989. Small mammal responses to fire in the Monte desert, Argentina. *J. Mamm.* 70 (2):416-420
- ORIONTE, E. Y D.L. ANDERSON, 1978. Influencia del fuego en un área reliquia del sorghastral. *Ecología* 3: 111-116
- ROIG, F., J. ANCHORENA, O. DOLLENZ, A. FAGGI Y E. MÉNDEZ, 1985. Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Primera parte: La vegetación del área continental, in Boelcke, Moore y Roig (eds.) *Transecta Botánica de la Patagonia Austral:* 350-456
- ROIG, F., O. DOLLENZ Y E. MÉNDEZ, 1983. Tundra y bosque magallánico. su dinamismo en el sur de Chile. *Serie Científica* 30:5-10
- ROIG, V., 1989. Desertificación y distribución geográfica de mamíferos en la República Argentina. en Roig F. (ed.) *Detección y Control; de la Desertificación. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano. IADIZA-UNEP:* 263-278
- ROSELL, R. Y LÁZZARI, M.A., 1974. Efecto de la quema de monte de la región semiárida pampeana sobre la dinámica de los nitratos en los suelos. Resúmenes de la V Reunión Nacional para el Estudio de la Zona Árida y Semiárida, Mendoza 11-16/11/1974
- TORTORELLI, L., 1947. Los incendios de los bosques en la Argentina. *Minist. de Agr. de la Nación, Dir. Forestal,* 238 pág.



Berberis comberi (L.) Sprangue et Sandurth.
(Berberidaceaea)
Berberis

A. Rama B. Hoja C. Semilla D. Fruto



Budleia mendozensis Gill. ex Benth.
 (Loganiaceae)
 Salvialora

A. Rama B. Flor C. Gineceo D. Flor abierta



Trechonaetes laciniata Miers ex Hook.
(Solanaceae)

A. Rama B. Fruto C. Semilla