

APTITUD ECOLÓGICA PARA EL CULTIVO DE COCA (ERYTHROXYLUM SP.) EN EL NOA

Ing. Agr. Roberto Neumann. 2004. E.E.A. INTA Salta, Boletín Desideratum 2(19).

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Temas varios](#)

INTRODUCCIÓN

Se denomina **coca** a las hojas secas y a varias especies y variedades del género *Erythroxylum*, familia *Erythroxilaceae* (Brücher, 1977; De Witt, 1967; Moraes R., 1993). Este género cuenta con más de 200 especies tropicales y subtropicales en América, Australia, África y Asia, de las cuales 180 especies son nativas del Neotrópico, desde México y Cuba, hasta Argentina y Uruguay. Se trata de arbustos y/o árboles pequeños, perennifolios, que se usan localmente por su madera, propiedades tintóreas, aceites esenciales y usos medicinales.

En Argentina *Erythroxylum* posee las siguientes 5 especies nativas con 4 variedades (Zuloaga y Morrone, 1999):

Especies y/o variedades	Distribución
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	Catamarca, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán. También en Bolivia y Brasil.
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz, var. <i>cuneifolium</i>	Chaco, Corrientes, Formosa, Salta y Santa Fe. También en Bolivia, Brasil y Paraguay.
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> O.E. Schulz, var. <i>silvaticum</i>	Salta. También en Bolivia y Brasil.
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil., var. <i>deciduum</i>	Misiones. También en Brasil y Paraguay.
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil., var. <i>opacum</i> O.E. Schulz	Misiones. También en Brasil.
<i>Erythroxylum microphyllum</i> A.St.-Hil.	Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Santa Fe.
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	Corrientes y Misiones. También en Brasil, Paraguay y Uruguay.

Ninguna de estas especies nativas poseen propiedades medicinales, aunque las tres primeras se denominan comúnmente "coca del monte". Todas estas son de ambientes subtropicales con ocurrencia de heladas.

La coca fue descrita por primera vez como *Erythroxylon* por A.L. Jussieu en 1783, y posteriormente Lamarck la denominó *Erythroxylon coca* en 1786. Desde entonces esta grafía antigua aun aparece escrita en textos no especializados, y durante más de un siglo se creyó que toda la coca correspondía a una sola especie botánica.

Según Bohm, Ganders y Plowman, 1982; Plowman, 1982 y 1984b; y Rury y Plowman, 1983, la clasificación botánica de **las cocas** es la siguiente:

***Erythroxylum coca* Lam., var. *coca* - "Coca boliviana" o "Coca Huánuco"** : es la variedad ancestral y la única que aun se encuentra silvestre en los Andes Orientales de Perú y Bolivia. Cultivada allí es la mayor fuente comercial de hojas de coca y de cocaína. Esta misma variedad se cultiva en África tropical, Indonesia, Sri Lanka y Taiwan. Se cultiva en ambientes tropicales húmedos de la vertiente oriental de los Andes, entre 1000 a 2000 m de altitud. Es parte de la hoja de coca que se comercializa en el Noroeste argentino como masticatorio.

***Erythroxylum coca* Lam., var. *ipuda* Plowman - "Coca amazónica"**: se considera un cultivar de la var. coca, adaptada a condiciones tropicales mas cálidas y suelos muy ácidos ya en época preincaica. Es parte de la hoja de coca que se comercializa en el NO argentino como masticatorio.

Erythroxylum novogranatense (Morris) Hieron., var. *novogranatense* - "Coca colombiana": se cultiva tanto en áreas húmedas como secas en las montañas de Colombia, siendo resistente a sequía. Es la variedad más evolucionada (Rury y Plowman, 1983), con hojas más pequeñas que la "coca boliviana" y sin el mucrón característico de esta.

Erythroxylum novogranatense (Morris) Hieron., var. *truxillense* (Rusby) Plowman - "Coca de Trujillo:" es la variedad más resistente a sequía, cultivada a baja altura, con riego en valles de la costa de Perú. Según Bohm, Ganders y Plowman (1982) esta variedad muestra caracteres morfológicos intermedios entre la "coca boliviana" y la "coca colombiana", y podría representar una etapa evolutiva entre ambas.

CULTIVO DE COCA



Cultivo de coca (*erythroxylum* spp.) en el NOA

En los ambientes húmedos de los Yungas de Perú y Bolivia y de la cuenca amazónica como el Chapare, Bolivia, la coca se cultiva a secano. En el primer caso, y debido a las fuertes pendientes de las laderas orientales de los Andes, los cultivos se hacen en terrazas, bancales o gradas sostenidas por "pircas" o muros de piedra dentro del "bosque montano húmedo". La altitud de esta formación está entre 1000 y 2000 m, con lluvias de 2000 mm anuales y temperaturas medias anuales entre 20 y 22°C. Se cultiva la "coca boliviana" o "coca de Huánuco" sobre suelos poco profundos y pedregosos.

En la cuenca amazónica se cultiva la "coca amazónica" o "ipadu" en el bosque submontano entre 500 y 800 m de altitud y el bosque húmedo de llanura entre 200 y 400 m. En el primero los suelos son profundos y fértiles, mientras que en el segundo son suelos aluviales, muy ácidos y con drenaje deficiente por escasa pendiente. Aquí las precipitaciones anuales superan los 5000 mm, lo que origina suelos de baja fertilidad, con temperaturas medias anuales de 24°C.

Todas las variedades de coca son arbustos de follaje perenne y se multiplican por semillas con una viabilidad entre 3 y 4 semanas en el ambiente tropical. Por esta razón los frutos o drupas, que contienen una sola semilla, se cosechan casi maduros, cuando viran del color verde al rojo. Cuando la pulpa del fruto se ablanda, se lava y la semilla limpia se seca al sol. También puede multiplicarse en primavera por estacas de leño maduro.

Las semillas se siembran en almácigos directamente en tierra, aunque modernamente también en bolsines de plástico, y germinan en 24 días con luz solar directa. Cuando los plantines tienen 4 hojas verdaderas se cubren con tapaderas durante seis meses para evitar quemaduras de sol.

Cuando los plantines tienen 30 a 40 cm de altura se trasplantan a campo durante la siguiente estación lluviosa, y generalmente a raíz desnuda.

A los 2 años comienza la primer cosecha. A mayores altitudes se cosecha 3 veces al año y en zonas bajas hasta 4 veces, con defoliación casi completa (Bastien, 1987). Diversos factores afectan el rendimiento, pero principalmente la fertilidad natural del suelo, ya que la coca no se fertiliza.

Las diversas cosechas anuales totalizan entre 1700 a 2250 kg/ha de hojas secas y las plantaciones se renuevan cada 15 a 20 años (Purseglove, 1977).

En sus ambientes naturales el principal factor limitante del cultivo de coca son las malezas dado el clima húmedo y cálido, especialmente en suelos de baja fertilidad natural.

Las plagas insectiles son básicamente hormigas cortadoras que destruyen hojas y raíces, orugas cortadoras de hojas, y minadores de tallo. También hay hongos que atacan hojas y ramas tiernas, y un hongo de suelo, *Fusarium oxysporum* ssp. *erythroxyl* que destruye totalmente las raíces. La cepa EN-4 de alta virulencia ha sido

desarrollada por el Departamento de Agricultura de EE.UU. para ser usada como bioherbicida para la erradicación de cocailes ilegales en América Latina.

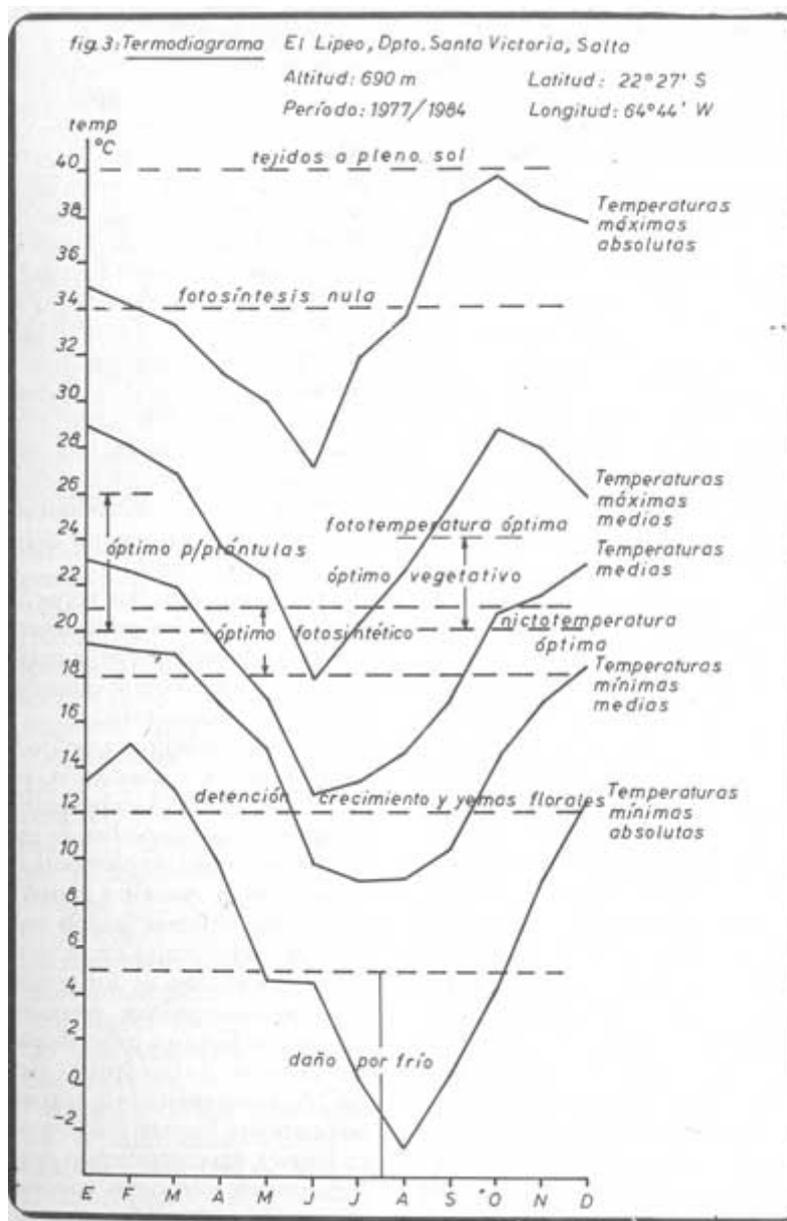
APTITUD ECOLÓGICA DEL NOA

Parodi (1959) y Dimitri (1980) en la excelente Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería mencionan que no se han registrado cultivos de coca en la Argentina.

Sin embargo, en su informe de 1952 (pág. 46), William Cross, prestigioso agrónomo y director de la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" de Tucumán, señala a la coca como una de las especies medicinales ensayadas en esa provincia en la década de 1940. Aun cuando no da precisiones sobre las condiciones ecológicas del sitio, afirma que se cultivó a campo la "coca boliviana" o "coca de Huánuco" y menciona que es apta para el cultivo en Tucumán.

Milano (1964) señala que la Dirección de Cultivos Especiales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación ensayó coca con éxito en Orán y Urundel, Salta, y en Calilegua, Jujuy.

La "coca boliviana" o "coca Huánuco" tiene requerimientos ecológicos muy similares al cafeto (*Coffea arabica*), con mas resistencia a bajas temperaturas que el árbol del caucho (*Hevea brasiliensis*) y la madera balsa (*Ochroma pyramidale*) que en El Lipeo, Salta, crecieron con algunos daños por heladas desde 1978 (Suárez, 1983). En el termodiagrama de esta localidad (Neumann, 1985), que se adjunta, se reflejan las condiciones térmicas de fondo de valle, mas frío, con amplitudes térmicas mas pronunciadas que en las laderas contiguas (Burgos y col., 1951; Burgos, 1963; Zuviría, 1989).



Termodiagrama de El Lipeo, Dpto Santa Victoria, Salta

En la Selva Montana de Orán, en la confluencia del río Porongal y la Quebrada Seca, a 870 m de altitud existían arbustos bien desarrollados de coca en 1948 (Jakulica, c.p.) en la finca Porongal, hoy Parque Nacional Baritú.

Al Norte de El Oculito, a 750 m de altitud existieron plantas de "coca boliviana" a secano y al amparo térmico del bosque en la década de 1970 (Neumann, inédito).

Las 4 variedades de coca mencionadas precedentemente son de ambientes tropicales, sin incidencia de heladas, y paralizan la fotosíntesis con temperaturas inferiores a 12°C. Temperaturas inferiores a 4°C pueden causar daños irreversibles en follaje, aunque no matan la planta.

Según Burgos y col. (1951), basado en escasos datos termométricos y en plantas nativas indicadoras de la Selva Montana, señala que es poco probable la ocurrencia de temperaturas inferiores a 0°C en las exposiciones al Norte y en las cumbres planas con algún declive de los filos a la latitud de 23°30' Sur; 1 vez cada 17 años en las exposiciones al Norte con pendientes pronunciadas y una vez cada 50 años en las alturas de 240 m por encima de los valles. También señalan la capacidad del área para especies tropicales que toleren temperaturas próximas a cero grado y a sequía invernal, y plantean la experimentación con café, te y coca. Descartan como inviables al árbol del caucho y el cacao como cultivos comerciales.

A pesar de medio siglo de estos antecedentes ni el estado ni la actividad privada han estudiado seriamente la adaptabilidad ecológica de cultivos tropicales en la Selva Montana del NOA.

En 1977 Kueper y Camargo informan sobre la viabilidad ecológica de la cafeicultura en la Selva Montana del Norte de Salta. En 1978 Neumann y Bianchi informan detalladamente sobre la incidencia de las heladas de agosto de 1978 en la Selva Montana de Salta y concluyen sobre la factibilidad del cultivo del cafeto mediante la cuidadosa selección topoclimática y la adopción de una tecnología integral, adecuada a las características ecológicas locales.

Conclusiones positivas para el cultivo de especies tropicales en esa área plantean Zuviría (1986, 1987 y 1989), y aportes teóricos a la topoclimatología de la Serranía de las Pavas dan Zuviría y Burgos en 1986.

Jakulica (1983) establece criterios microclimáticos para cafeto y otros cultivos tropicales en la Selva Montana. De hecho, un arbusto perenne tropical como cafeto (*Coffea arabica*) se ha cultivado en diversos sitios de la Selva Montana de Jujuy, Salta y Tucumán, e incluso se encuentra asilvestrado en Cafetales, Dpto. Ledesma, Jujuy.

No existe información termométrica efectiva de los sitios protegidos de heladas en la Selva Montana, aptos para cultivos tropicales, pero Zuviría (1989) elaboró la única evaluación topoclimática seria sobre 18000 ha de la cuenca media del río Pescado, basada en geología (estratigrafía y litología), geomorfología, topoclimatología (temperatura, precipitación, radiación solar, balance hídrico, flujo catabático y datos térmicos de Landsat TM), suelos y cobertura vegetal (composición florística y cobertura por estratos). Del análisis por sensores remotos, datos de campo y de la clasificación integrada de cada uno de aquellos atributos se concluye que el área más promisoría para cafeto se sitúa al Norte de los 22°42' S, hasta el límite Sur del Parque Nacional Baritú.

El área óptima, sin limitaciones ecológicas para cafeto ocupa el 17 % del total con 2000 ha, seguido del 22 % con 2500 ha con limitaciones moderadas. Esto indica la necesidad de conocimientos integrados de la Selva Montana para definir áreas aptas para diversos cultivos tropicales.

El ecotopo más apto para cafeto y coca se identifica por la comunidad florística "maroma" (*Ficus maroma*, Moráceas) y "bizcochero" (*Miconia molybdea*, Melastomataceas) entre 650 a 950 m de altitud, con suelos Orthent y Umbrept líticos, con profundidades variables de 30 a 90 cm. La temperatura media anual es de 18.4° a 20.0° C, con precipitación media anual de 1550 a 2100 mm (Zuviría, 1989; Neumann, inédito).

Cabe señalar que en el parque de la Sala Calilegua, Jujuy, existen 6 ejemplares de cacao (*Theobroma cacao*), donados hace 8 años por el Ing. Agr. Carlos Suárez, que florecen y fructifican regularmente todos los años, aun con heladas suaves y sin la presencia de insectos polinizadores específicos.

CONCLUSIONES

Si bien las 4 variedades de coca son de ambientes tropicales, la información histórica sobre intentos aislados de su cultivo y el conocimiento de sitios con baja frecuencia e intensidad de heladas en la Selva Montana de Salta permiten inferir la posibilidad ecológica del cultivo de coca con variedades adaptadas a bajas temperaturas.

No existen limitantes de fertilidad de suelos para coca en la Selva Montana, aunque sí condicionantes por erosión hídrica natural.

No existen las plagas insectiles, ni las enfermedades señaladas para las áreas productoras de coca en América del Sur.

Los materiales de coca, genéticamente más adaptados a las condiciones ecológicas de la Selva Montana más tropical, deben provenir de las partes más australes (18° latitud Sur) y más altas (2000 m) de la "ceja de monte" de los Yungas del Dpto. Cochabamba, Bolivia, que corresponden a la "coca boliviana" o "coca Huánuco" (*Erythroxylum coca*, var. *coca*).

La única forma posible de este cultivo en las condiciones de Selva Montana sería bajo desmonte parcial con la protección térmica del dosel arbóreo y en pendientes con alto escurrimiento de aire frío. Las exposiciones al Norte ofrecen mayor temperatura, aunque también resultan más secas.

Salvada la limitante térmica, una producción comercial de hojas de coca en el NOA sería totalmente inviable por falta de población campesina en la Selva Montana y altos costos de mano de obra en Argentina.

CURIOSIDADES

La legislación argentina sobre estupefacientes fue modificada casi 40 veces desde 1931 hasta la actual Ley 23737 del 11-10-89 sobre Tenencia y Tráfico de Estupefacientes. Sin embargo, siguen existiendo vacíos y cabos sueltos en la ley.

En su Art. 15 establece: "La tenencia y el consumo de hojas de coca en su estado natural, destinado a la práctica del coqueo o masticación, o a su empleo como infusión, no será considerada como tenencia o uso de estupefacientes."

¿Cuál es el estado natural (vivas o secas)?

Las hojas de coca se "insalivan", o sea que el bolo de hojas o "acullico" se mezcla con saliva. Es imposible masticarlas.

Durante las diversas prohibiciones del coqueo en Argentina, especialmente con gobiernos de facto, en la Selva Pedemontana de Jujuy y Salta se usaban como sustituto las hojas de las dos especies de coca silvestres. Resultado: inocuo como estimulante, pero buena fuente de ciertos aminoácidos y minerales.

El Art. 30 solamente prohíbe a *Erythroxylon coca* Lam (así de mal escrito!) pero no a las otras especies de coca citadas en este artículo. Al no existir un protocolo de identificación botánica o genética, ¿qué juez podría dictaminar sobre la especie y/o variedad botánica que es ilegal?

El Art. 5, inc. a, se refiere al que guarde semillas utilizables para producir estupefacientes. Primero, no dice qué especies. Segundo, las semillas de las cuatro especies y/o variedades de coca no sirven "para producir estupefacientes" porque no contienen alcaloides! De paso, guardar semillas inviables, es delito?

Según origen genético y ambiental las cocas pueden tener de 0.4 a 1.5 % de unos 18 alcaloides, de los cuales la cocaína conforma entre el 30 al 70 % del total. Todos ellos son estables en medio alcalino, y por eso se usa bicarbonato de sodio en el coqueo. Esto produce un efecto analgésico a nivel de mucosa bucal, pero el complejo salival que llega al estómago actúa como estimulante y nunca como euforizante a nivel nervioso (psicotrópico) porque la cocaína se hidroliza con los jugos gástricos (pH 3.2 – 3.4) y se transforma en ecgonina. Esta es un alcaloide 80 veces menos potente que la cocaína, que actúa como estimulante y como regulador de la glicemia (concentración de la glucosa en sangre). En altitud elevada existe una hipoglicemia crónica por mal funcionamiento de las enzimas y la insalivación de la coca actúa como un combustible de emergencia.

Al igual que la infusión de yerba mate (*Ilex paraguariensis*), que constituye un buen complemento dietético, el coqueo provee de varios aminoácidos esenciales, vitaminas y sales minerales. Para que el coqueo sea tóxico habría que ingerir instantáneamente 10 a 12 kg de hojas de coca!

BIBLIOGRAFÍA

- BASTIEN, J.W. 1987. Healers of the Andes: Kallawayas herbalists and their medicinal plants. Univ. Of Utah Press, Salt Lake City, UT.
- BOHM, B.A., F.R. GANDERS and T. PLOWMAN. 1982. Biosystematics and evolution of cultivated coca (*Erythroxilaceae*). *Syst. Botany*, 7:121-133.
- BRÜCHER, H. 1977. *Tropische Nutzpflanzen*. Springer Verlag, Berlin.
- BURGOS, J.J., A. CAGLILOLO y M.C. SANTOS. 1951. Exploración microclimática en la selva tucumano-oranense. *Meteoros* 1951-1:3-22. Buenos Aires.
- CROSS, W. 1952. La Estación Experimental Agrícola de Tucumán, de 1914 a 1946. Trabajos e informes publicados. Salvat Editores, S.A.. Buenos Aires.
- DE WITT, H.C.D. 1967. *Plants of the world: The higher plants II*. H.E.P. DUTTON & Co.Inc., New York.
- DIMITRI, M.J. (ed.). 1980. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. I, Vol. II, 3ª Ed.:665. ACME S.A.C.I. Buenos Aires.
- GOTTLIEB, A. 1976. *The pleasures of cocaine*. And/Or Press, Berkeley, CA.
- JAKULICA, D. 1983. Microclima y heladas, condiciones para el cultivo del café y otros cultivos tropicales en el Norte argentino. Salta (inédito).
- KUEPER, A. y A.P. CAMARGO. 1977. Resultado del viaje a la región con viabilidad ecológica para la cafeicultura en la provincia de Salta, en el noroeste de la República Argentina. *Inst.Bras.Café*, Brasil.
- MILANO, V.A. 1964. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Vol. I, 2ª Parte, Cap. XXXV:1214. ACME S.A.C.I. Buenos Aires.
- MORAES R., M. 1993. *Erythroxylaceae*. En: T.J.Killeen, E. García y S.G. Beck (eds.). *Guía de árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia-Missouri Botanical Garden.

- NEUMANN, R. 1985. Cafeto en el NOA: requerimientos ecológicos. *Panorama Agropecuario*, VII(3):28-33. Asoc.Coop.INTA-Salta. Salta.
- NEUMANN, R. y A. BIANCHI. 1978. Evaluación de efecto de heladas en cafeto en Salta y Jujuy. Informe de comisión, Agosto 1978. EERA Salta, INTA. Cerrillos, Salta.
- PARODI, L.R. (ed.). 1959. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Vol. I. Descripción de las plantas cultivadas. Ed. ACME S.A.C.I. Buenos Aires.
- PLOWMAN, T. 1982. The identification of coca (*Erythroxylum species*): 1860-1910. *Bot. J. Linn. Soc.*, 84:329-353.
- PLOWMAN, T. 1984b. The ethnobotany of coca *Erythroxylum spp.*, *Erythroxylaceae*. p.62-111, en: G.T. Prance & L.A. Kallunki (eds.). *Ethnobotany in the Neotropics. Advances in Economic Botany*. New York.
- PURSEGLOVE, J.W. 1977. *Tropical Crops: Dicotyledons*. Longman Group, Ltd., London.
- SUAREZ, C. 1985. Dinámica del sombreado natural empleado en cafetales salteños (inédito). Salta.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (eds.). 1999. *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. Dicotiledóneas: I*. Missouri Botanical Garden, Missouri, USA.
- ZUVIRIA, M. de. 1986. Estudio fisiográfico y de vegetación del área con posibilidades de implantación de cafetales en la provincia de Salta. IDIA N° 469-474:1-15. INTA, Buenos Aires.
- ZUVIRIA, M. de y J.J. BURGOS. 1986. *Topoclimatología teórica de un área adyacente a la Serranía de las Pavas, en el Norte de la provincia de Salta*. CIBIOM. Buenos Aires.
- ZUVIRIA, M. de. 1987. Evaluación de metodologías para la identificación de microclimas propicios al desarrollo de cultivos tropicales y subtropicales en el Noroeste argentino. CIBIOM. Buenos Aires.
- ZUVIRIA, M. de. 1989. Land unit survey of the Pescado River area, NW Argentina. MSc. Thesis. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Enschede, The Netherlands.

[Volver a: Temas varios](#)