

**NOTAS SOBRE UNA TECNOLOGIA AGRO-FORESTAL DE INTERES PARA LA PROVINCIA DE
MISIONES, ARGENTINA; LAS PLANTACIONES ARBOREAS EN "ALINEACION"
INTERCALADAS CON CULTIVOS AGRICOLAS**

Domingo Cozzo

La publicación y distribución de este trabajo fue patrocinado por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical.

CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica, 1982

COZZO, D. Notas sobre una tecnología agro-forestal de interés para la provincia de Misiones, Argentina; las plantaciones arbóreas en "alineación" intercaladas con cultivos agrícolas. /Notes on a noteworthy agroforestry technology for the Misiones Province, Argentina; line planting of trees within agricultural crops/. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 7 p. 4 refs.

RESUMEN

Se describen las plantaciones arbóreas en alineación intercaladas con cultivos agrícolas como una alternativa viable de uso de la tierra para la Provincia de Misiones, Argentina.

Se analizan los factores biológicos y socio-económicos imperantes y se concluye que tales técnicas ofrecen perspectivas halagadoras debido a las condiciones climáticas favorables, la experiencia acumulada y la infraestructura existente.

Se proponen las especies forestales más apropiadas, tanto nativas como exóticas.

SUMMARY

Trees planted in rows within different agricultural crops are described as a valid land use alternative for the Misiones Province.

The prevailing biological and socioeconomic conditions are analyzed and it is concluded that such techniques offer promising prospects because of favorable climatic conditions; the accumulated experience and the existing infrastructure. The most appropriate forest species both native and exotic, are scrutinized.

NOTAS SOBRE UNA TECNOLOGIA AGRO-FORESTAL DE INTERES PARA LA PROVINCIA DE
MISIONES; ARGENTINA; LAS PLANTACIONES ARBOREAS EN "ALINEACION"
INTERCALADAS CON CULTIVOS AGRICOLAS

Domingo Cozzo*

1. INTRODUCCION

La Provincia de Misiones se caracteriza por su alta tasa de población rural afincada en gran proporción en chacras de pequeña superficie que según el Censo Agropecuario de 1969 es la más baja de la Argentina, en promedio (66 ha); casi la mitad de sus propiedades tiene todavía menos de 25 hectáreas. Es notorio además que su economía agraria está fundada en el cultivo de plantas leñosas (yerba mate *Ilex paraguariensis*; tung *Aleuritis fordii*; te *Thea-Camelia*; cítricos) siendo las especies forestales un recurso común. Estas últimas habitualmente integran bosquetes más o menos densos con ocupación exclusiva del terreno, y cuya rentabilidad exige buen manejo silvicultural que no están siempre al alcance de modestos productores, además de eficientes mercados consumidores de materia prima de escasa calidad proveniente de raleos. Ambos parámetros no suelen darse, particularmente en los últimos tiempos, haciendo que la forestación industrial integrando pequeños predios no se constituya en buenos negocios.

Las plantaciones en "alineación" que ocupan escaso terreno que se exigen especiales conocimientos dasonómicos, y buscan generar calidad maderable a costo muy moderado, pueden constituirse en excelentes complementos para la economía de cada propietario y para la región, desde que además cumplen con un requisito fundamental como es el de permitir crear materia prima con buena posibilidad de agregarle valor industrial y competir, frente a los fuertes gastos de transporte, en los lejanos mercados de consumo. Por otra parte no es difícil pronosticar que las extensas y masivas forestaciones que hasta ahora caracterizan a las otras propiedades de Misiones vayan disminuyendo, desplazándose al fin de su turno, a otras regiones de la Argentina de notorios costos inferiores y donde el efecto ambiental sobre la flora y la fauna nativas no existen o son mínimas, constituyéndose las plantaciones en "alineación" un recurso substituyente de innegable importancia.

* Profesor de Dasonomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, Buenos Aires (1417) ARGENTINA.

Agreguemos que esta integración por intercalación de arboledas filares permite una apreciable diversificación estética por diferencias de colores tipos de follaje, portes, etc. con los ambientes habitualmente monótonos de yerbales, tungales, teñales, etc. Aún cuando esta armonía estética no se vende ni se come, forma parte del placer fundamental del bienestar humano.

2. DEFINICIONES

Los numerosos y diversificados Sistemas que asocian el Arbolado Forestal y los cultivos agrícolas, se pueden reunir en dos grandes grupos:

- A: el elemento forestal es el que predomina finalmente, y la cultura agrícola es accesoria y temporal (sistemas silvo-agrícolas).
- B: el elemento forestal es secundario, en cuanto a la magnitud del uso como partido del terreno, y de coexistencia transitoria o permanente con la cultura agrícola (sistemas agro-forestales o agro-pastoril-forestal).

En el primer grupo la asociación está constituida por una sucesión de etapas que se inicia con la cultura agrícola y termina con ésta para dejar definitivamente en su lugar al bosque. Tenemos estas variantes: A-1: desmonte → agricultura → agricultura y plantación forestal → bosque; este es el modelo clásico "Taungya" a su vez con matices diversos de campesinado trashumante; A-2: plantación forestal y agricultura → bosque; esto es el aprovechamiento temprano-transitorio de las especies abiertas con acceso de luz a nivel del suelo que dejan en los primeros años las plantaciones regularizadas: cultivos intercalados, estacionales hasta que el aumento de sombreado los impide (ej. cultivos hortícolas en las alamedas de regadío en Mendoza, Argentina, y cultivos permanentes en plantaciones de "canaletas" muy espaciadas, en Río Negro, Argentina: las primeras con riego en superficie-manto, las segundas en zanjas).

En el segundo grupo la integración es permanente, no siendo el bosque la definición principal del sistema, mientras que la economía agrícola es dominante y casi permanente, salvo los períodos de aprovechamiento forestal, por lo común en régimen de Tallar-recepaje sus variantes pueden ser: B-1: plantaciones en cortinas múltiples o en fajas anchas o en bosques densos de doble propósito (protección agropecuaria y producción forestal) separadas por centenares de metros de terreno de uso agrícola o para pasturaje, siendo este tipo de asociación agrícola-forestal denominado por nosotros "forestación intermedia" en contraposición a la forestación masiva o total. B-2: plantaciones monofilares, alineadas en hiléras únicas, dispuestas en los bordes de caminos, cursos de agua, acequias, e intercaladas en los mismos cuadros agrícolas; su propósito es de solo producción forestal, sin competir ni mejorar el ambiente ecológico del cultivo agrícola, salvo si hay animales -sombreado- o escasez de aprovisionamiento hídrico (2, 4).

3. PROPOSITO ESENCIAL: PRODUCIR CALIDAD MADERABLE

El productor de Misiones es un experto en plantas leñosas, siendo si no un idóneo en viveros, cuidados culturales, lucha contra plagas, evidentemente un notable conocedor de sus trabajos. Por este motivo casi siempre tiene una parte de sus predios ocupados con bosquetes de pino Paraná (Araucaria angustifolia) pinos resino-

tos (Pinus elliottii, P. taeda, P. caribaea), Eucaliptos (E. grandis-saligna, E. citriodora u otras Latifoliadas: Melia azedarach, Hovenia dulcis, Cordia trichotoma, etc.

Estos bosquetes muy raramente son tratados culturalmente como corresponde, sin producción de diámetros grandes siendo el principal volumen, en cambio, de ejemplares delgados, dominados, con fuertes defectos por nudos. El manejo técnico de una plantación no es tarea sencilla, y con frecuencia ni aún los mayores forestadores logran generar calidad forestal de manera económica y en términos competitivos. Aquellos bosquetes con mayor frecuencia son pobres demostraciones de economía forestal, y su rentabilidad final está lejos de compensar el esfuerzo y el tiempo dedicados.

En su lugar son las plantaciones en "alineación" monofilares la tecnología que sin exigir mayores conocimientos técnicos de conducción silvicultural, pueden representar la mejor solución de economía forestal en el uso de terrenos de chacras en Misiones, pretendiendo crear calidad maderable, casi exclusivamente, en condiciones de economía a la escala de producción compatible con las moderadas dimensiones de sus predios.

Entiéndese como "calidad maderable" en esta situación, la producción de gruesos y largos rollizos, libres de defectos internos (principalmente nudos), de alto rendimiento en la sierra o en el debobinado (láminas para terciados) o chapas de corte plano, y a una rotación -turno- de corta espera. Todos los ejemplares plantados están destinados a proveer este tipo de madera; no hay raleos, pues cada uno de ellos funciona como si estuviera aislado, a plena luz, sin competencia. La calidad maderable debe diferenciarse de la calidad tecnológica; en esta interesa los valores de densidad peso específico, dureza y resistencias físico-mecánicas; con frecuencia la calidad maderable originada en niveles de desarrollo rápido, puede excluir a la tecnológica, cuyo destino industrial es de estructuras, y no para revestimientos o carpintería de uso estético como es el de aquella.

Para proveer a la finalidad de generar calidad maderable tres son los principales requisitos:

- a. amplitud de separación de individuo a individuo, para una plena iluminación de los follajes en todo el curso de sus vidas, y entonces sin restricción por competencia, con pleno desarrollo en anchura de sus anillos de crecimiento. Como es sabido, el desarrollo diametral no solo depende de la capacidad específica y de la calidad del sitio, sino principalmente del grado de acceso a la luz, es decir de la interrelación iluminación-espaciamiento; en cambio la altura o porte en su desarrollo prácticamente está ajena a esta interrelación; y en cambio depende fundamentalmente del potencial de calidad de sitio, además del biótico específico.
- b. producción ya a edad temprana de largos fustes (rollizos potencialmente maderables) libres de nudos (escamondos precoces) y de desviaciones o desdoblamientos.
- c. empleo de especies con hábito de rápido crecimiento y gran desarrollo cormométrico, exigentes en luz, naturalmente de buena calidad en sentido estético: color, dibujos, veteados, y de buena trabajabilidad, aplicables de manera universal o específicamente a las variables condiciones de calidad de suelo de la chacra: sitios altos-profundos-ricos-cálidos o bajos-superficiales-fríos-pedregosos.

Otros rasgos biológicos que se pretende exigir es que posean sistemas radicales profundos, de escaso desarrollo superficial lateral; con aprovechamiento en régimen de tallar: capacidad de retoñar de cepa, de manera constante y vigorosa, de fácil desrame; no producción de gruesas ramas basales; con follaje liviano, de menos intercepción de luz.

En la práctica esta tecnología consiste en términos generales en implantar filas con separación entre sus árboles de 6-8-10 metros, y dejar espaciamiento de fila a fila de no menos de 30-50 metros; la experiencia indicará, por especie, las más indicadas amplitudes de espacio. Utilizar con preferencia arbolitos nacidos de semilla, criados en vivero por más de un año pero con buen equilibrio de desarrollo raíz-tallo y de cabellera radical, para lograr ejemplares robustos, altos, resistentes a malezas, plagas y al frío inicial; las especies de follaje caedizo no tienen problemas en cuanto al tiempo de crianza en vivero a pleno suelo, pero las persistentes exigen recipientes individuales de mucha mayor amplitud que las tradicionales; en el caso de Araucaria con envases de 20-30 cm de altura y 6 cm de diámetro se extiende su crianza en vivero durante 2 años, y se obtienen arbolitos muy competitivos en la plantación (1).

La implementación forestal se puede realizar simultáneamente con la creación del cultivo agrícola, pero en Misiones hallar chacras de varios años es lo habitual, lo cual no es un impedimento pues sus cultivos suelen ser abiertos, con cierto o moderado acceso de luz a nivel del suelo; de no ocurrir esto (como en tungales) bastará desramar el cultivo a lo largo de las líneas de plantación forestal, y en último extremo extirpar la fila del cultivo o reemplazar por ésta. En teales cuya cosecha de brotes se ha mecanizado, la intercalación de árboles es un obstáculo, no quedando otra solución que el arranque de una hilera del cultivo cada 40-60 metros para su reemplazo forestal.

La plantación y los cuidados culturales son los habituales: defensa del ataque de hormigas, periódicos desmalezamientos con carpidas individuales. El manejo forestal es sencillo: temprana desbrotada de ramas basales (escamondo verde precoz a partir de diámetros del tallo de 6-7 cm y hasta un tercio del porte de cada árbol y hasta su mitad cuando dicho diámetro creció a 8-9 cm desramando hasta 6-8 m de altura con el diámetro midiendo 10-12 cm, anulando simultáneamente todo intento de bifurcaciones. Siendo Eucaliptos, hasta con eliminar el ramaje competitivo del eje principal (escamondo selectivo) en los ejemplares que le exhiben. El "kiri" (Paulownia spp.) reporta un escamondo total y drástico al primer año, desbrotando ya en ese tiempo hasta los 4 m de altura, como único tratamiento de conclusión.

La notoria ausencia en Misiones de fuertes vendavales, representa una ventaja para esta tecnología, de árboles aislados y desramados, con escasa defensa a quebraduras o descalzamientos.

4. EJEMPLOS DE ESTA TECNOLOGIA EN MISIONES

Este tipo de plantación genera el máximo de potencial del incremento diametral que es permisible según el hábito biológico de la especie y la calidad del terreno. Los turnos de espera para la cosecha de árboles gruesos dependen de esos parámetros, pudiendo transcurrir entre los muy cortos (7-10 años) como eucaliptos, kiri, paraíso gigante, hasta más largos (12-25 años) en pinos, araucaria, para obtener rollizos de máximo diámetro (40-70 cm) con un mínimo de matriz central de los incipientes nudos (5-6 cm).

Los selectos destinos industriales de esta calidad maderable forzosamente deben proveer a precios superiores de venta, además del propio mayor volumen comerciable por árbol.

De la utilidad de este tipo de plantaciones cuasi aisladas, ya existen ejemplos en Misiones; así los ejemplares de paraíso "forma gigante" (Melia azedarach) criados de esta manera en chacras sirven desde hace por lo menos 15 años al abastecimiento de fábricas de terciados, cuando la provisión de rollizos de cedros (Cedrela) del bosque nativo comenzó a disminuir, siendo que perteneciendo a la misma familia botánica brindan maderas de parecidas características estéticas; en la chacra del Sr. A. Roth, de Santo Pipó tuvimos oportunidad de observar ejemplares cultivados al borde de sus yerbales que a edad de 6-7 años median 65 cm de diámetro. Árboles aislados o cultivados a gran espaciamento de Araucaria angustifolia exhiben habitualmente desarrollos superiores a los de igual edad integrando bosques densos, en particular si plantados en terrenos de primera calidad forestal (tipo o complejo 9); una muestra existente en nuestra Cátedra de Dasonomía, de árbol aislado, de 14 años, es de 22 cm, y otro a espaciamento de 6 m de 13 años mide 27,5 cm y a 15 años estaba en 29 cm, siendo que a iguales edades los mejores ejemplares de bosque denso y raleos moderados, difícilmente superan los 20 cm.

En una propiedad de Jardín América (Sr. Kamada) existen buenos ejemplares del empleo de "kiri" a gran espaciamento intercalado en sus yerbales, siendo suelos de primera calidad, con 6 x 6 m y 8 x 8 metros, al 3º-4º año miden 30-40 cm de diámetro, que no es excepcional llegue a 50-60 cm al 6º-7º años.

Fournier (3) en Costa Rica, hizo un cálculo de productividad en la alineación de árboles de Alnus jonullensis entre cafetales, a espaciamento de 4 m, a ambos lados de los callejones de finca; que a 10 años pueden obtenerse rollizos de 40 cm de diámetro; si se plantaran de esta manera 60 árboles por hectárea en 20.000 ha se lograría un caudal de 10.000 m³ por año de madera gruesa, volumen que aumenta agregando filas del forestal intercaladas en los mismos cafetales.

Para Misiones si hiciéramos similares estimaciones de hipótesis sobre la base de 200 m de plantaciones en alineación por hectárea de cultivo utilizando especies forestales de rápido crecimiento y gran desarrollo; al 10º año se podrían obtener 30 rollizos maderables de 40-50 cm de diámetro y 4,5 m de largo, representan un volumen útil total de 24 m³/ha, permitiendo cosechar en 50ha de esta integración agro-forestal 1200 m³ de madera de primera calidad en cada turno de aprovechamiento que aumentará en un 50% de intercalarse una tercera fila cada 50 metros de cultivo agrícola.

La integración que propugnamos conlleva la posible ocurrencia de algunas otras ventajas extras, pero también de ciertas desventajas:

- a. que el sombreado no demasiado intenso del follaje forestal mejore la calidad fitoquímica de las hojas de yerba mate y de té;
- b. que tratándose de árboles leguminosos contribuyan el enriquecimiento en nitrógeno del terreno;
- c. en contrario sentido, el exceso de competencia por sus raíces, gravita negativamente sobre el rendimiento del cultivo agrícola.
- d. el apeo de los árboles forestales a su turno de aprovechamiento ocasiona daños en su entorno cultivado;

- e. el exceso de eliminación de ramaje en los trabajos de conducción de los árboles, puede desencadenar la aparición de brotes adventicios, epicórmicos, que desmejoran la calidad estética de la madera, esto sucede en Araucaria, con mayor frecuencia.
- f. el notable aumento del desarrollo diametral genera anillos con exceso de leño blando (primavera) en relación al más duro tardío (verano-otoño), dando lugar a una desmejora de la calidad tecnológica de la madera, como ya fue expuesto inicialmente.
- g. Algunas de las desventajas aludidas se pueden disminuir si las especies utilizadas no generan grandes sistemas radicales laterales, o no tienen denso follaje; los daños en el momento de las cortas no existen si son plantaciones a lo largo de caminos, o en el medio de cultivos muy abiertos, o si previamente se recortan el ápice y el ramaje más grueso.

5. LAS ESPECIES FORESTALES MAS APROPIADAS

De las NATIVAS de Misiones, sólo contamos con mucha experiencia en Araucaria angustifolia (exige suelos ricos y profundos, desramaje sistemático a partir del 4º-5º año; provee madera de primera calidad, superior en 30-50% a la de pinos resinosos; no es especie realmente de tallar, pero suele resemejarse espontáneamente); en menos escala tenemos conocimientos del "peteribí" Cordia trichotoma (muy sensible al frío; no es posible su empleo en plantaciones a campo abierto; es de buen a moderado crecimiento diametral; madera de primera calidad; suele retoñar de cepa tallar). De otras especies nativas, de las centenares existentes, es mínimo el caudal de conocimientos o experiencias de uso en plantaciones como para aconsejar su empleo masivo; debiéndose esperar que el trabajo y el tiempo lo provea.

De las EXOTICAS está el "paraíso gigante" (Melia ezedarach forma gigantea) (especie sensible al frío; exigente en suelos ricos y profundos; se poda desde el 1er-2º año; madera de primera; puede retoñar de cepa; se resiembra espontáneamente); "kiri" (Paulownia fortunei; sensible al frío, exigente en suelos ricos y profundos, se desrama al primer año; madera de segunda a primera, según aplicaciones; retoña de cepa); Eucaliptos (Eucalyptus grandis-saligna; sensibles al frío; exigentes en suelos ricos y profundos; típicamente de tallar; pueden requerir poda de corrección; de rápido crecimiento y desarrollo; madera de segunda a primera, según aplicación); Eucalyptus citriodora (sensible al frío; requiere suelos ricos y profundos; rápido crecimiento y gran desarrollo; retoña moderadamente; madera semidura, de segunda a primera); Eucalyptus robusta (resistente al frío; requiere suelos ricos y profundos; buen crecimiento y moderado desarrollo; retoña con dificultad, madera de primera calidad); Taxodium distichum, "ciprés calvo" (resistente al frío, propia de suelos hidromórficos; de moderada rapidez de crecimiento, gran desarrollo; retoña con irregularidad; madera de segunda a primera); Hovenia dulcis, "uva-uvilla" (resistente al frío; se adapta a suelos superficiales y pobres; especie de tallar; madera de buena calidad); Cupressus lusitanica (resistente al frío; indicada para sitios bajos, superficiales, pobres; de moderada rapidez de crecimiento; retoña irregularmente; madera de segunda a primera calidad).

Quedarían otras especies, con algunas experiencias de aplicación en plantaciones de Misiones, pero que falta difundir más: Tectona grandis ("teca", indicada solo para suelos ricos, profundos, libres de heladas); Cunninghamia lanceolata

(resistente al frío, propia de suelos superficiales, pobres; de notable capacidad de retoñar de cepa; moderada rapidez de crecimiento y desarrollo; madera de segunda a primera).

6. CONSIDERACIONES FINALES

Sin duda que las plantaciones en "alineación" constituyen una interesante tecnología forestal de integración en los pequeños predios rurales de Misiones. Para facilitar su expansión correspondería que se adoptasen dos medidas de fomento: a) el aporte de subsidios, no retornables, para la adquisición de los arbolitos, su transporte y plantación; instituidas por el gobierno provincial y/o el de municipios, para costear una parte del gasto de la adquisición (o compensación para viveros propios) y los trabajos siguientes, con aval de las cooperativas; b) mejores precios para rollizos de alta calidad maderable, considerando los aumentos de diámetro, y la eliminación cultural de defectos (ausencia de nudos). Esta mayor cotización por calidad, ya existente en países de alta competencia industrial, tarda aún en registrarse de manera universal en la Argentina no obstante su ventaja para vendedor-productor y al comprador, pero que se extenderá a medida que la oferta de calidad se incremente en grandes volúmenes de comercialización y de constante flujo.

7. REFERENCIAS

1. COZZO, D. Plantación "versus" siembra directa en la formación de bosques de Araucaria angustifolia. Revista Forestal Argentina 9(1):11. 1965.
2. COZZO, D. Tecnología de la forestación en Argentina y América Latina. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1976. 610 p.
3. FOURNIER, L. El cultivo del jaúl (Alnus jorullensis) en fincas de café en Costa Rica. In Taller Sistemas Agroforestales en América Latina, Turrialba, Costa Rica, 1979. Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. pp. 163-166.
4. TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA, 1979. Actas. Editado por G. De Las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 226 p.