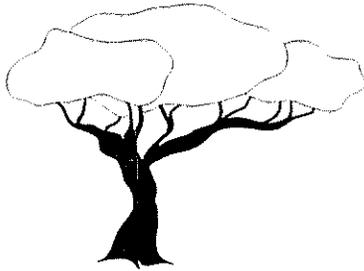


ARBOLES Y PASTURA: UN ESTUDIO SOBRE LOS EFECTOS DEL ESPACIAMIENTO ¹

David Cameron ²
Stan Rance
David Charles Edwards
Dick Jones

Trees and pasture:
A study on the effects of spacing



En muchas partes de Australia, el corte de árboles en pasturas ha conducido a serios problemas de degradación de la tierra. La agroforestería, o sea, la integración deliberada de árboles y arbustos en sistemas agrícolas y ganaderos de producción, podría ofrecer una solución potencial. Sin embargo, en Australia la agroforeste-

ría ha sido a menudo vista principalmente como la introducción de animales de pastoreo en bosques naturales en plantaciones de árboles. El enfoque opuesto, plantación de árboles en tierras de pastura, rara vez ha sido probado o investigado.

El Proyecto Suelo, Arboles y Pasto (STAG), fue diseñado para identificar los principales problemas asociados con el desarrollo de un sistema estable árbol/pastura en un ambiente subtropical. El sitio seleccionado para el estudio está localizado a 23 km oeste-noroeste de Brisbane, Australia. El clima es subtropical húmedo, con dos terceras partes de los 1100 mm de precipitación promedio anual cayendo durante los seis meses más cálidos, de octubre a marzo. Suelos podzolic rojo y amarillo soportaron un bosque seco sclerofilo abierto, cortado 25 años antes para pastura.

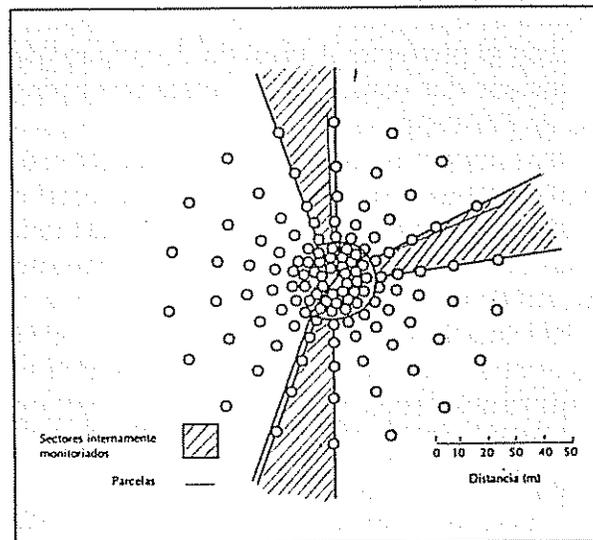
En noviembre de 1983, se plantó *Eucalyptus grandis* en una pastura *Setaria sphacelata* cv. pasto "Kazungula", utilizando el diseño de rueda de competencia de Nelder (Figura 1). Las den-

sidades de los árboles oscilaron de 42 a 3580 por hectárea.

Para asegurar un establecimiento exitoso, la pastura y los árboles fueron fertilizados. La pastura recibió nitrógeno, fósforo y potasio durante los primeros 15 meses y fue cortada periódicamente; mientras que los árboles recibieron éstos y otros nutrientes durante sus primeros 6 meses en el campo.

La altura y el crecimiento de diámetro de los árboles fueron medidos en intervalos de aproximadamente 6 semanas durante tres años y la producción y composición de las pasturas fueron evaluadas dos veces al año.

Figura 1. Trazado experimental de la rueda de competencia de Nelder, mostrando la ubicación de árboles individuales en 18 radios y los sectores monitoreados en forma intensiva. Los círculos fueron numerados de 1 en el medio, a 8 en la parte exterior.



¹ Traducido de Agroforestry Today Enero-Marzo 1991 p. 8-9 por Ariadne Jiménez.

² D. Cameron está a cargo del Grupo de Investigación Forestal del Sur de Queensland, de la Organización Nacional de Investigación Científica e Industrial (CSIRO), con sede en Sta Lucía, Queensland, Australia. St Rance trabaja en el grupo de investigación en suelos y nutrición. D. Ch Edwards trabajó con el grupo como especialista en modelos y biometría; actualmente tiene su propia firma de consultoría científica. D. Jones trabaja con la División de Cultivos Tropicales y Pasturas de CSIRO en Brisbane Australia. Una versión anterior de este artículo fue publicado en el Informe Bial para 1985-1987 de la División de Investigación Forestal.

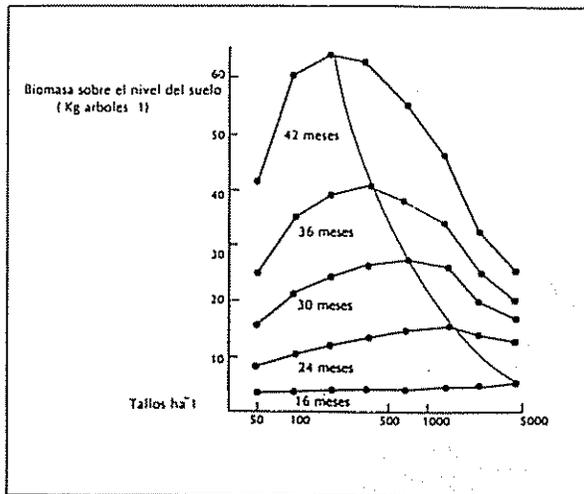


Figura 2. Biomasa arriba del suelo de los árboles en relación al índice de sobrevivencia en varias edades. El "efecto ondulado" está marcado por la línea de puntos uniendo los árboles de biomasa máxima

La Figura 2 muestra el promedio de biomasa arriba del suelo de árboles individuales en 5 puntos en el tiempo, comenzando 16 meses después de plantados. A los 16 meses, la biomasa promedio arriba del suelo fue mayor entre los árboles en el círculo más interno y más densamente plantado (círculo 1). A los 24 meses, los árboles más pesados estaban en el círculo 3, a los 30 meses en el 4 y a los 36 meses en el círculo 5. Este "efecto ondulado" indicado por la línea quebrada en la figura, se movió en forma estable del centro hacia afuera; 42 meses después de plantados y los árboles más pesados estuvieron en el círculo 6.

En contraste, la producción total de árboles por hectárea fue mayor bajo el espaciamiento más denso. A los 42 meses, la biomasa total sobre el suelo fue de 92.7 toneladas métricas por ha en el círculo 1, de 33.0 en el círculo 4, y de 1.8 en el círculo 8. El espaciamiento de árboles también influyó marcadamente en el crecimiento de las pasturas. La producción diaria de pasto en los círculos exteriores con el espaciamiento de árboles menos denso, fue cerca de 2 gramos por metro cuadrado (g/m^2) durante un período de seis meses, a partir de los dos años después de plantado. Esta producción fue similar a los niveles registrados de otras pasturas en la región, sin irrigación ni fertilización con nitrógeno. La producción de pastura fue menor para índices más altos de sobrevivencia de árboles desde cerca del círculo 4 (594 troncos/ha) hacia dentro, cuando la cobertura de la copa proyectada excedió cerca del 30%.

Durante un período de seis meses empezando dos años después de plantados, los índices diarios de producción de árboles fueron mayores hacia el centro del círculo, con un máximo de 8 g/m en el círculo 1. Esto fue comparable en términos de producción de materia seca con niveles de crecimiento reportados para pasturas irrigadas y fertilizadas en la región. Esto se logró en una estación que recibió solamente el 39% de la precipitación normal. Aparentemente, los árboles explotaron agua en el perfil del suelo más allá del alcance de la pastura.

El patrón fue repetido en 1987, con una producción de pastura un poco más alta que el año anterior en los círculos externos, reflejando un patrón de precipitación más normal y disminuyendo hacia adentro aproximadamente a partir del círculo 5 conforme los árboles crecieron más. El rango de índices de sobrevivencia de 40 y 500 árboles parecía ser compatible con una producción aceptable de pastura, pero parecía haber una densidad de árboles óptima, en términos tanto de producción como de pastura. En esta etapa, 4 años después de plantados, este óptimo fue de aproximadamente 300 árboles por ha (círculo 5), produciendo una cobertura de dosel arbóreo de casi un 20%. Durante el período experimental, la precipitación anual fue mucho más baja que el promedio normal, 88 % en 1985 y 67 % en 1986. En un estudio relacionado, J. Eastham de Griffith University, encontró que a un índice de sobrevivencia de 2150 árboles por ha (círculo 2), el agua del subsuelo se redujo hasta el punto de marchitez a la medida máxima de profundidad de 5.6 metros medida.

El sistema radical fue mucho más profundo y denso a este alto índice que a uno medio de 305, o a uno bajo de 82 árboles por ha.

En 1986, la evapotranspiración anual fue de 1083 mm para un alto índice de sobrevivencia, comparado con 1009 mm para un índice medio y 716 mm para uno bajo. La interceptación de lluvia por las copas de los árboles cerca del 10 % de evapotranspiración a un índice alto, 6 % para uno medio y 3 % para un índice bajo. El drenaje bajo la zona radical principal fue de 0 para el índice alto, 17 mm para el índice medio y 75 para el índice bajo.

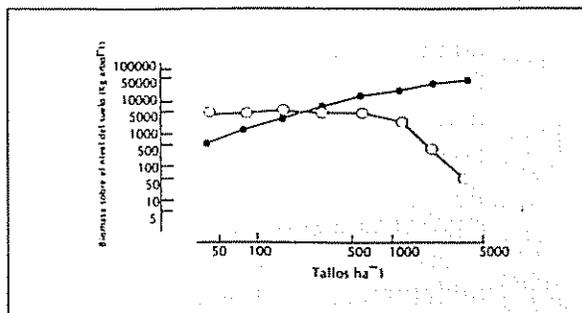


Figura 3. Biomasa arriba del suelo de árboles (.) y pastura (o) en relación al índice de sobrevivencia, a los 30 meses.

A partir de la información obtenida tratamos de mantener junto a un buen crecimiento de pasturas, varios productos arbóreos (Figura 3). Para índices de sobrevivencia de más de 1000 árboles por hectárea la pastura decayó. Para los índices bajos de 42 árboles por hectárea, el crecimiento de altura del árbol fue pobre, la disminución en el grosor del tronco fue rápida y los árboles presentaron ramas largas. Para un índice de sobrevivencia de cerca de 500 por hectárea, los árboles deben crecer rápidamente y producir material adecuado para postes, cercas y leña. Si se requieren troncos

serradizos o varas, es deseable un índice inicial de existencia de 300 árboles por hectárea para lograr un buen crecimiento, un tronco largo y un grosor aceptable. Una serie de podas iniciadas aproximadamente a partir del cuarto o quinto año después de la plantación -apuntan a un cultivo final de 50 a 80 árboles por hectárea- lo que podría ser considerado para mantener una producción de pastura satisfactoria. Estos resultados indican claramente el potencial de la agroforestería de combinar árboles con pasturas, como una opción de uso de la tierra para la región de Queensland. El pastoreo por el ganado puede ser dañino para los árboles jóvenes, pero podría ser permitido una vez que los árboles hayan alcanzado una altura de 5 a 6 metros.

BIBLIOGRAFIA

CAMERON, D.M. ; RANCE, S.J.; JONES, R.M.; CHARLES-EDWARDS, D.A.; BARNES, A. 1989. Project STAG: an experimental study in agroforestry. Australian Journal of Agricultural Research. (A.C.T.) 40: 699-714.

EASTHMAN, J.; ROSE, C.W. 1988. Pasture evapotranspiration under varying tree planting density in an agroforestry experiment. Agricultural Water Management. (Holanda) 15: 87-105.