

RESULTADOS PRELIMINARES DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE *Araucaria hunsteinii* EN COSTA RICA

R. Salazar¹²

Summary: *Araucaria hunsteinii* K. Schumann grows naturally in the humid areas of Papua New Guinea, where it is also extensively planted for timber and plywood production. Due to its good growth and excellent stem form, it has been introduced to many tropical countries.

In Costa Rica, *Araucaria hunsteinii* was introduced in the 60's at experimental level in humid areas between 600 and 1500 masl, where it showed excellent growth and form, high vigor and adaptation to heavy soils with poor drainage. However, lack of seed has been the main obstacle for the use of this specie in large reforestation programmes. This is further complicated by the recalcitrant nature of the seed, which makes storage difficult.

In a preliminary study to evaluate local seed production, evaluations were carried out during a period of three years in a 26 year old plot established at 650 masl in Turrialba and in a 28 year old plantation established at 1500 masl in Paraiso, Costa Rica. In average, 289 seed per cone were found in the Paraiso plot, while only 30 were found in Turrialba. The possible reasons and implications of these results are discussed.

Introducción

El klinki pine o *Araucaria hunsteinii* es una conifera originaria de Papua y Nueva Guinea, donde se le encuentra creciendo en plantaciones puras o combinadas con otras especies de latifoliadas entre 800 y 1700 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones de 1600 mm por año, en suelos aluviales bien drenados. La especie alcanza hasta 85 m de altura y 100 cm de dap (Bin Haji Ali, 1964; Francis, 1988; Mesén, 1988).

Evans, 1980 menciona que el klinki pine es una de las especies preferidas en Papua y Nueva Guinea, donde es cultivada intensivamente para producción de madera aserrada y plywood. La especie tiene forma excelente, buena poda natural y aunque el crecimiento inicial es lento, alcanza incrementos anuales entre 20 y 30 m³/ha en rotaciones de 40 años.

En Malaysia la especie ha mostrado gran potencial y está siendo cultivada a nivel comercial, pero se enfrenta el problema de falta de semilla para suplir la demanda (Saboriah, 1979).

Las semillas de klinki pine son recalcitrantes y no pueden ser almacenadas por periodos largos; Bin Haji Ali (1964) menciona que la viabilidad se reduce aproximadamente 10% por semana o más durante las primeras cuatro semanas, después de ocho semanas la viabilidad se reduce casi a cero.

A mediados de la década de 1960 el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación Superior (CATIE), estableció en Turrialba una serie de pruebas de eliminación y comprobación de especies forestales nativas e introducidas, con el propósito de identificar especies con potencial para satisfacer diversas necesidades de la población y para ser cultivadas en una amplia gama de condiciones de sitio. Entre estas especies fueron incluidas la *A. hunsteinii*, *A. angustifolia*, *A. araucana*, *A. cunninghamii*, *A. excelsa* y *A. columnaris*. Con excepción de la *A. araucana* y *A. columnaris*, las otras han mostrado crecimientos satisfactorios.

En los últimos años en Costa Rica se ha empezado a promover el cultivo de *A. hunsteinii*, pero también se tiene el problema de suministro de semilla para cubrir la demanda.

¹² Proyecto Semillas Forestales, CATIE, Turrialba, Costa Rica

En el presente trabajo se hace un análisis preliminar del potencial de producción de semillas de *A. hunsteinii* en las pequeñas parcelas experimentales establecidas hace 26 y 28 años en Turrialba. Juan Viñas y Paraíso, en Costa Rica.

Características de los sitios y las parcelas

El Cuadro 1 resume algunas de las características de los cinco sitios donde fueron establecidas pequeñas parcelas experimentales de klinki pine; los tres primeros sitios se encuentran ubicados en terrenos del CATIE, los cuales están distantes uno del otro aproximadamente 2 km y presentan características muy similares. Los suelos de Puente Cajón son más pesados y más húmedos.

El Sitio en Juan Viñas está a 10 km del CATIE y casi al doble de elevación y se caracteriza por la alta precipitación, frecuentemente nublado y suelos fértiles de origen volcánico. En Paraíso está a 30 km de Turrialba y 20 km de El Sitio en Juan Viñas, los árboles están plantados en dos líneas, los suelos son de origen volcánico y con buena fertilidad, la elevación es ligeramente similar a la de El Sitio en Juan Viñas y el doble a la de los tres sitios de Turrialba.

Las características de crecimiento de la especie en los cinco sitios es relativamente similar, los incrementos medios en altura total fluctúan entre 1.79 y 2.02 m y el dap fluctúa entre 0.84 y 1.20 cm. Florencia Sur mostró los crecimientos mayores y Paraíso los crecimientos menores (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de los sitios y de las parcelas de *Araucaria hunsteinii* en Costa Rica hasta 1995.

Sitio	Fecha de plantación	Elevación (msnm)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Zona de Vida (Holdridge)	No. árboles	dap (cm)	Altura total (m)
Arboretum	1966	600	2696	21.7	bmh-PT	8	57.6	24.5
Puente Cajón	1966	630	2637	21.7	bmh-PT	47	55.7	33.0
Florencia Sur	1968	630	2637	21.7	bmh-PT	22	54.5	32.5
El Sitio	1966	1200	4200	19.5	bmh-PT	64	51.2	33.6
Paraíso	1966	1500	2240	19.0	bmh-PT	68	51.9	27.0

En general en todos los sitios los árboles muestran excelente forma, buena poda natural de ramas y la capacidad de soportar altas densidades, aún en plantaciones maduras.

Capacidad de producción de frutos y semillas

En los tres sitios en Turrialba y durante tres años de análisis se ha observado que los frutos femeninos aparecen a principios de año y empiezan a desarrollarse durante junio y julio y ya en agosto han alcanzado un tamaño promedio de 10 y 12 cm. En Juan Viñas y Paraíso el desarrollo se inicia entre marzo y abril.

Los conos femeninos se encuentran localizados en el primer tercio superior de la copa y en árboles de los bordes, posiblemente por efecto de competencia por espacio y luz. En Paraíso donde los árboles fueron plantados en hileras, el 68% de los árboles han mostrado conos femeninos, mientras que en parcelas sólo entre el 19 y el 27% producen conos.

Durante los tres años de observación se determinó que existe una variación considerable en el número de conos producidos por árbol por año. El Cuadro 2 muestra la producción de conos femeninos por sitios en 1994; como se puede observar existe una variación considerable entre sitios y entre árboles en un mismo sitio. El promedio general fue de 27 conos por árbol, pero en el Arboretum fue observado un promedio de 54 con un máximo de 55 como el sitio con mayor producción de conos. En florencia Sur el promedio fue de 20 como el más bajo con un rango de 9-27 entre árboles.

Cuadro 2. Características de los frutos de *Araucaria hunsteinii* en cinco sitios de Costa Rica

Sitio	Frutos/árbol		Dimensiones del fruto			Semillas/Fruto	
	X	Rango	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso verde (kg)	Desarrolladas (X)	Rango
Arboretum	54.0	53-55	16.8	13.3	0.960	5.8	0-30
Puente Cajón	22.7	15-31	17.4	12.9	1.489	1.0	0-4
Florencia Sur	20.5	9-27	17.8	13.9	1.259	10.5	0-89
El Sitio	31.0	21-41	13.2	11.8	0.721	2.0	0-6
Paraiso	--	--	17.3	12.4	1.276	81.2	0-289
X	27.1		16.5	12.9	1.141	20.1	

Las dimensiones de los conos son relativamente similares entre sitios, el largo promedio fue de 16.5 cm y varió de 13.2 a 17.8 cm entre sitios. El diámetro fue de 12.9 cm como promedio y la variación entre sitios fue de 11.8 en El Sitio hasta 13.9 en Florencia Sur. El peso verde promedio general fue de 1.141 kg/cono femenino, en El Sitio, en Juan Viñas el promedio fue de 0.721 kg como los más livianos y en Puente Cajón se observaron los más pesados con 1.489 kg promedio.

La producción de semillas desarrolladas por cono es muy variable entre conos de un mismo árbol, entre árboles de un mismo sitio y entre sitios. No hay relación entre el tamaño del fruto y el número de semillas desarrolladas (Cuadro 3).

En los tres sitios de Turrialba el promedio de semillas desarrolladas por cono fue superior a 10 y el rango entre conos fue de 0 a 89 semillas desarrolladas.

Las cosechas de 1993 y 1995 en cuatro sitios, dos árboles por sitio y cinco conos por árbol, muestran que el número de semillas desarrolladas por cono es muy irregular. En los tres sitios de Turrialba y en Juan Viñas es frecuente encontrar conos sin semillas; pero en algunos árboles mostraron más conos con un número relativamente más alto al promedio general que es de 20 semillas/cono.

En Paraiso donde los árboles están plantados en líneas, el promedio de semillas por cono fue de 81 con un rango desde 0 a 289 semillas (Cuadro 2), casi todos los conos tienen un número comparativamente más grande de semillas que en los demás sitios. La mayoría de los conos analizados mostraron más de 100 semillas desarrolladas.

El número total de semillas vanas y llenas por cono varió entre 830 y 1050; Bin Haji Ali (1964) menciona en Papúa y Nueva Guinea un promedio de 1200; además, indica que los frutos tienen un peso verde promedio de 1000 y 1750 kg. con un largo promedio de 15 cm.

Las semillas de los cinco sitios mostraron un alto porcentaje de germinación el cual varió entre 70 y 100% tanto en arena como en tierra. La germinación en vivero se inicia entre el día 8 y 10 y finaliza a los 15 ó 18 días; lo mismo ocurre en cámaras de germinación con ambiente controlado.

Conclusiones

Los resultados anteriores muestran que existe entre sitios una gran variación con respecto a la capacidad de producción de semillas fértiles por cono de *A. hunsteinii* en Costa Rica. Aunque la producción de conos es alta, el número de semillas fértiles es muy bajo con excepción de los resultados observados en el sitio de Paraíso, donde es posible obtener en promedio una producción de 81 semillas viables por árbol.

Es importante identificar los factores que están afectando la producción de semillas viables por cono, es posible que esta variación se deba al efecto de la competencia entre árboles ya que en las parcelas los árboles de los bordes son los que producen más conos que los del centro de la parcela; además la competencia entre las copas puede estar afectando la distribución del polen; esto no ocurre en Paraíso donde los árboles en línea tienen mayor espacio disponible para desarrollar las copas y la diseminación del polen es más eficiente. Si esta fuera la razón, en el caso de las plantaciones se debería practicar aclareos para aumentar el espacio disponible por árbol y facilitar así la fertilización.

En Costa Rica las parcelas existentes de *A. hunsteinii* son muy pocas, lo que indica que la disponibilidad de semillas para establecer nuevas plantaciones es un factor limitante. Mesén, 1988 y Ng & Saboriah, 1979 indican que la especie tiene gran capacidad de enraizamiento por estacas, esto sería una alternativa para respaldar el interés por incrementar las plantaciones con esta especie.

Literatura citada

- BIN HAJI ALI, I. 1964. A note on a visit to the forest of Papua on New Guinea. *The Malaysian Forester*, 27: 354-360.
- EVANS, J. 1980. Preliminary data on foliar nutrient levels in klinkii pine (*Araucaria hunsteinii*). *The Malaysian Forester*, 43(2): 212-218.
- FRANCIS, J. K. 1988. *Araucariaceae* in Puerto Rico. *Turrialba*, 38(3):202-202.
- Ng & SABORIAH, A. 1979. Research items (1) vegetative propagation of *Araucaria Hunsteinii*. *The Malaysian Forester*, 43(2):212-218.
- MESEN, F. 1988. Propagación vegetativa de *Araucaria hunsteinii* Sch. mediante enraizamiento de estacas. Tesis U.C.R. Costa Rica. 77 p.