

- cine max* (L.) Merrill.) for cookability and water absorption during cooking. *Euphytica* 33:859-864.
7. MWANDEMELE, O.D.; McWHIRTER, K.S.; CHESTERMAN, C. 1984 Improving the quality of soybean (*Glycine max*) for human consumption: Factors influencing the cookability of soybean seeds. *Journal of Food Science and Technology* 21:286-290.
 8. MWANDEMELE, O.D. 1985 Evaluation of soybean germplasm lines for cookability and storing ability. *Tanzania Journal of Science* v. 11.
 9. WIEN, H.C.; LITTLETON, E.J.; AYANABA, A. 1979. Drought stress of cowpea and soybean under tropical conditions. In *Stress Physiology in Crops*. Ed. by H. Mussell, R.C. Staples. New York John Wiley.

Descripción Sistemática de la Colección de Pejibaye. I. Determinación del Método de Muestreo, Muestra Mínima, Influencia del Año y Época de Cosecha para Características Cuantitativas del Fruto¹

J.A. Morera*

ABSTRACT

The study of the minimum sample and of sampling procedures in general in the pejibaye plant (*Guiljelma gasipaes* H.B.K.) showed highly significant differences between buds, although not between trunks/buds, clusters on the trunk, positions in the cluster, position of spikes, and fruit on the spike. Apparently, the sampling procedures utilized revealed only genetic variation (buds). Chronology (age in years) was found to be significant for length of fruit, but not for weight and diameter of the seed. Time of harvest proved to be a significant variable in terms of number of clusters per trunk and number of partheno-carpic fruits per cluster. Age in years and time of harvest did not influence seed characteristics; thus, these variables may be useful in distinguishing genotypes within a given population.

COMPENDIO

El estudio de muestreo en pejibaye (*Guiljelma gasipaes* H.B.K.) y la muestra mínima para características del fruto, revelaron diferencias altamente significativas entre cepas pero no así entre estípites (troncos) dentro de cepas, racimos dentro de troncos, posiciones dentro del racimo, espigas dentro de posiciones y frutos dentro de espigas. De esta manera, el muestreo y la muestra mínima delucidaron solamente variación en el factor genético (cepa). Se encontró que existe marcada influencia del año sobre la longitud del fruto, no así para el peso, diámetro del fruto y semilla, respectivamente. Por su parte, la época de cosecha mostró diferencias altamente significativas sobre número de racimos por estípite y número de frutos partenocárpicos por racimo. Así, el año y la época de cosecha no revelaron influencia alguna sobre los caracteres de la semilla; por lo tanto, estos pueden ser factores útiles para diferenciar genotipos en una población dada.

INTRODUCCION

La descripción sistemática juega un papel importante en los bancos de germoplasma. No sólo es un paso esencial en la utilización de los recursos fitogenéticos sino que por medio de ella se obtienen

algunas características cuantitativas y cualitativas que permiten conocer y divulgar mejor sobre la expresión fenotípica de una colección dada.

El pejibaye (*Guiljelma gasipaes* H.B.K.) es motivo de estudios por investigadores de varios países de América; hoy día ocupa un lugar especial entre las especies americanas no tradicionales con un alto valor nutritivo. El pejibaye es una especie alógama, multiplicada generalmente por semilla. Es poco lo que se conoce de su genética y sus características, así como de sus variaciones dentro y entre cepas. Al respecto, Mora Urpí (4) señala que el pejibaye de fruto grande que se cultiva en la actualidad es una planta de origen reciente, posterior al descubrimiento de la agricultura por nuestros aborígenes y quizás no mayor de los 4 000 años.

¹ Recibido para publicación el 14 de julio de 1987. Parte de la tesis de M.Sc. presentada por el autor al Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. El autor agradece la financiación del Proyecto CATIE/GTZ, así como al M.Sc. Jan Engels por su cooperación en este estudio.

* Fitomejorador. Calles 7 y 9, Avenida O Alajuela, Costa Rica

Cada estípite produce entre dos y ocho racimos al año, pudiendo alcanzar en la época de mayor producción hasta 13 y 14 racimos; cada racimo tiene aproximadamente entre 16 y 422 frutos alcanzando pesos de 6 a 20 kg por racimo (11) El fruto es de forma cónica, de 2.4 a 4.5 cm de diámetro por 2 a 6 cm de longitud; tiene distintos tamaños, desde 20 hasta 100 gramos de peso (1, 2, 8, 10). La cáscara (pericarpo) es delgada y en algunos frutos se adhiere con firmeza a la pulpa la cual es carnosa, amilácea, algo aceitosa, con pocas o muchas fibras (3, 7) La semilla está presente en algunos frutos; en otros está ausente o es muy pequeña (frutos partenocárpico); su forma es cónica, un tanto angular, de unos 2 cm de longitud y 1.5 cm de ancho (8).

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el método de muestreo, la muestra mínima y la influencia de años y épocas de cosecha para cada característica cuantitativa del fruto de pejíbaye

MATERIALES Y METODOS

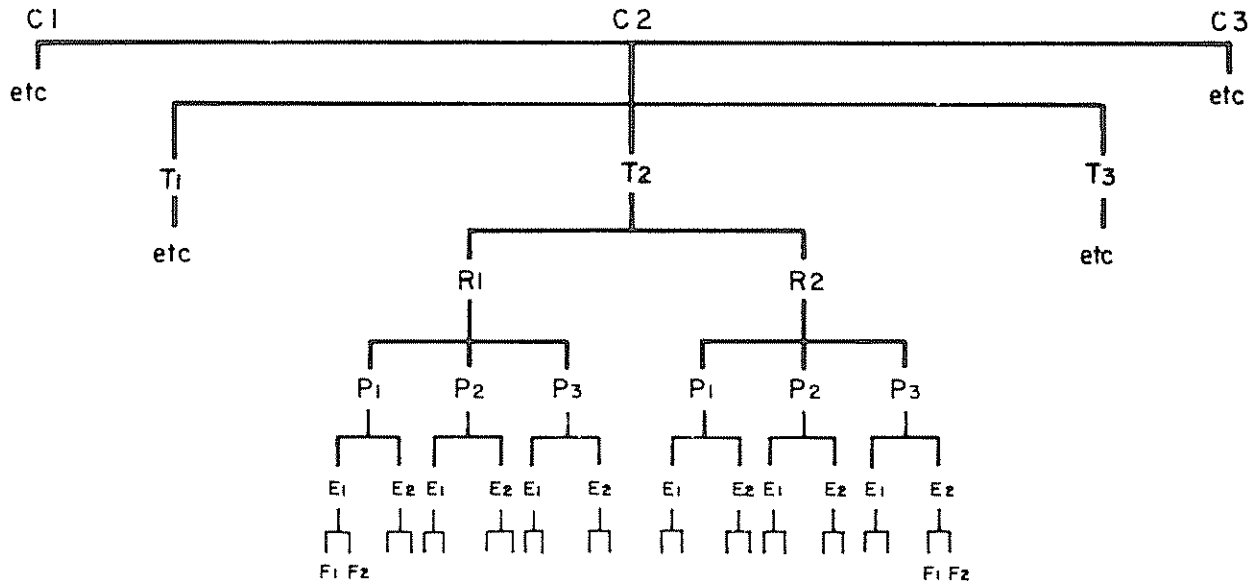
Para estudiar la variación dentro y entre cepas se seleccionaron tres cepas de la colección de pejíbaye

establecida en el CATIE, en Turrialba, Costa Rica. Las cepas escogidas debían presentar un buen aspecto fitosanitario, que tuvieran tres o más estípites (troncos) por cepa y un número aproximado de racimos por estípite. De cada tronco se cosecharon dos racimos; luego, se procedió a la división del racimo en tres posiciones tomando como posición 1 la base del racimo, como 2 la parte central y como 3 la parte apical. De cada posición se tomaron dos espigas al azar y de cada espiga se cogieron dos frutos también al azar. A los frutos escogidos al azar se le tomó medidas tales como peso, longitud, diámetro del fruto y semilla, respectivamente.

Para calcular cuántos frutos se necesitan y asegurar que el promedio de la muestra tomada esté dentro del rango de más o menos 5% del promedio verdadero de la población total (todos los frutos de una cepa), en un 95% de los casos se usó la fórmula siguiente (9):

$$\text{Muestra mínima (Nmin)} = 0.16 \left[\frac{1000}{\mu} \right]^2$$

Para estudiar la variación entre épocas de cosecha se tomaron nueve cepas de la colección; en la primera



- C = Cepa 1,2,3
- T = Tronco 1,2,3
- R = Racimo 1,2
- P = Posición 1,2,3
- E = Espiga 1,2
- F = Fruto 1,2

Fig 1 Sistema de muestreo utilizado para características cuantitativas del fruto.

y segunda época se midieron las siguientes características: número de racimos/estípite, número de frutos/racimo, peso total de frutos/racimo, número de frutos partenocárpico/racimo, peso del fruto, longitud y diámetro del fruto, longitud de la parte más amplia del fruto, grueso de cáscara, relación diámetro/longitud del fruto, relación longitud de la parte más amplia/longitud del fruto.

Para los datos tomados de cada característica se repitió la medición en las mismas cepas durante dos años consecutivos. Los datos obtenidos de las características estudiadas fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorio, con factores arreglados en orden jerárquico (Fig. 1)

RESULTADOS Y DISCUSION

Del examen de los valores promedio de las cepas 1 y 3 (Cuadro 1), se puede observar que hubo un incremento en el peso del fruto del año 1979 con respec-

to a 1980; no así para la cepa 2 que mostró una disminución. Por otro lado, se observa que los coeficientes de variación para el peso de fruto en las tres cepas estudiadas, varía de 9.8% hasta 19.4%; para el resto de las características del fruto apenas se presentan ligeras variaciones y muy insignificantes para las características de la semilla. Otro aspecto que puede observarse es la disminución presentada en el número de frutos por año y por cepa, donde el año 1980 muestra un promedio menor en el número de frutos.

De los datos analizados anteriormente es posible indicar que las características de la semilla están muy poco influenciadas por el año; además, el número de frutos promedio detectado por año y por cepa da a entender que en la planta de pejibaye alternan cosechas buenas y malas. Mora Urpi (6) al respecto indica que, en aquellos años en que la cosecha anterior ha sido voluminosa y tardía, en comparación con otros años, puede suceder que la planta quede en tan pobre condición nutricional que ninguna yema floral desarrolle hasta alcanzar la antesis durante todo un año.

Cuadro 1. Coeficientes de variación y promedios expresados en g y cm de siete características del fruto y semilla estudiadas en tres cepas de pejibaye.

| CEPA | CARACTERISTICAS | | | | | | | No. frutos promedio por año y por cepa |
|-----------|-----------------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|--|
| | FRUTO | | | | SEMILLA | | | |
| | Peso | Longitud | Diámetro | Lp + a* | Peso | Longitud | Diámetro | |
| 1 | Año 1979 | | | | | | | |
| \bar{X} | 17.3 | 3.4 | 3.1 | 1.2 | 2.1 | 1.8 | 1.5 | 119.3 |
| CV% | 13.6 | 4.6 | 6.0 | 6.7 | 13.3 | 5.0 | 8.7 | — |
| | Año 1980 | | | | | | | |
| \bar{X} | 20.7 | 3.3 | 3.2 | 1.0 | 2.4 | 1.8 | 1.4 | 77.7 |
| CV% | 13.0 | 5.3 | 5.3 | 7.0 | 13.7 | 7.0 | 5.4 | — |
| 2 | Año 1979 | | | | | | | |
| \bar{X} | 28.0 | 4.1 | 3.6 | 1.5 | 2.5 | 2.2 | 1.4 | 191.0 |
| CV% | 9.8 | 4.4 | 4.1 | 3.8 | 13.3 | 5.0 | 7.8 | — |
| | Año 1980 | | | | | | | |
| \bar{X} | 19.7 | 3.6 | 3.1 | 1.1 | 2.3 | 2.1 | 1.3 | 119.3 |
| CV% | 18.6 | 5.8 | 7.7 | 8.0 | 14.8 | 5.7 | 6.9 | — |
| 3 | Año 1979 | | | | | | | |
| \bar{X} | 35.5 | 4.5 | 3.7 | 1.6 | 3.4 | 2.3 | 1.6 | 136.5 |
| CV% | 12.8 | 5.2 | 5.3 | 5.8 | 13.9 | 6.5 | 7.5 | — |
| | Año 1980 | | | | | | | |
| \bar{X} | 43.8 | 4.0 | 4.2 | 1.3 | 3.4 | 2.1 | 1.6 | 83.5 |
| CV% | 19.4 | 6.0 | 7.9 | 9.2 | 13.5 | 6.2 | 5.6 | — |

* Longitud de la parte más amplia del fruto.

Así, como norma de comportamiento, después de la cosecha sigue un periodo de aborciones hasta que el estado nutricional de la planta se recupere y le permita desarrollar las inflorescencias hasta la madurez.

Todas las variables analizadas dieron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidad solamente para la fuente de variación cepa. Esto nos demuestra que la variación para las características del fruto y de la semilla son causadas por la diferencia de cepa, es decir, por factor genético.

La escogencia de la muestra mínima necesaria para estimar correctamente una característica (Cuadro 2), se basó en el promedio de las muestras mínimas obtenidas durante los dos años. Excepto para la característica peso de fruto, se recomienda una muestra mínima ($N_{min} = 30$) ya que son requeridas 30 semillas para estimar correctamente el peso de la semilla. Entonces, se considera práctico usar la misma muestra mínima; además, esto facilita el manejo de la muestra y la toma de datos.

Los resultados del muestreo de 1980 confirman los obtenidos en 1979, a los niveles bajos del orden jerárquico establecido, indicando que no existen diferencias significativas al nivel de posición, espiga y fruto. El análisis de 1980 confirma también el análisis hecho en 1979 a niveles altos (año, cepa, tronco, racimo), en donde es la cepa la única fuente de

variación que influye sobre las variables de fruto y semilla. El año solamente tuvo influencia sobre dos características del fruto y no presentó ningún efecto sobre las características de la semilla. Desde ese punto de vista, la semilla es un factor muy valioso para distinguir genotipos por ser tan consistente, es decir, no es afectada por el ambiente.

La excepción al método de muestreo que se está proponiendo es la fuente de variación tronco, la cual mostró, en el año 1980, una diferencia significativa al 5% de probabilidad para la variable peso de fruto. Para futuras descripciones sistemáticas de pejobaye es recomendable que si la plantación cuenta con varios estípetes por cepa en producción, se tome en cuenta cada estípete en el momento de recolectar la muestra mínima para la descripción del carácter peso de fruto.

Los coeficientes de variabilidad (Cuadro 3) de la primera y segunda época de cosecha son aproximadamente bajos (comparando solamente los que tienen muestra mínima), variando de 8.6% en la longitud del fruto hasta 36.9% en el peso de la semilla. En la segunda época, de 8.1% en la longitud de la parte más amplia del fruto hasta 28.7% en el peso del fruto. El estudio de los datos presentados en el Cuadro 3 también confirma que la época de cosecha tampoco tiene influencia sobre las características de la semilla; por lo tanto, estas características podrían ser muy

Cuadro 2. Muestra mínima (N_{min}) obtenida para las características cuantitativas del fruto y de la semilla.

| Año 1979 | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|----------|-------------|---------|----------|----------|
| Cepa | CARACTERISTICAS | | | | | | |
| | Fruto | | | | Semilla | | |
| | Peso | Longitud | Diámetro | $L_p + a^*$ | Peso | Longitud | Diámetro |
| 1 | 30 | 3 | 6 | 7 | 28 | 4 | 12 |
| 2 | 15 | 3 | 3 | 2 | 29 | 4 | 10 |
| 3 | 26 | 4 | 4 | 5 | 31 | 7 | 9 |
| Población** | 25 | 3 | 7 | 5 | 31 | 7 | 14 |
| Año 1980 | | | | | | | |
| 1 | 27 | 4 | 4 | 8 | 30 | 8 | 5 |
| 2 | 55 | 5 | 9 | 10 | 35 | 5 | 8 |
| 3 | 60 | 6 | 10 | 13 | 29 | 6 | 5 |
| \bar{X} N. min. 1979-80 | 35 | 4 | 6 | 8 | 30 | 6 | 8 |
| N_{min}^{***} | 30 | 5 | 6 | 8 | 30 | 8 | 15 |

* Longitud de la parte más amplia del fruto.

** Muestra mínima calculada de la población total.

*** Muestra mínima recomendada para una descripción sistemática de pejobaye.

Cuadro 3 Promedios expresados en g. cm y mm de 15 descriptores cuantitativos, estudiados en nueve cepas de pejibaye de la "Colección Panamá" durante dos épocas de cosecha mayo y octubre de 1980.

| Nmin ¹ | Descriptores | Identificación cepa "Colección Panamá" | | | | | | | | | Mes de cosecha | C.V. % | Fc |
|-------------------|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|--------|---------|
| | | A-1 | A-6 | B-1 | B-18 | D-2 | G-1 | J-11 | K-6 | K-13 | | | |
| 5 | Número de racimos por estípete | 3 00 | 4 00 | 3 00 | 2 00 | 3 00 | 3 00 | 2 00 | 3 00 | 2 00 | 5 00 | 23 90 | 26.4** |
| | Número de frutos por racimo | 11 00 | 8 00 | 17 00 | 9 00 | 8 00 | 6 00 | 6 00 | 11 00 | 5 00 | 10 00 | 40 80 | - |
| | Número de frutos | 228 00 | 81 00 | 272 00 | 206 00 | 55 00 | 128 00 | 77 00 | 37 00 | 70 00 | 10 00 | 66 00 | 0.36 |
| 5 | Longitud del fruto (cm) | 4.50 | 4.60 | 4.50 | 4.10 | 4.50 | 3.70 | 4.60 | 5.10 | 4.50 | 5.00 | 8.60 | 0.94 |
| | | 3.70 | 4.60 | 3.70 | 3.60 | 4.60 | 4.50 | 4.30 | 4.80 | 4.60 | 10.00 | 10.90 | - |
| 6 | Diámetro del fruto | 4.40 | 4.30 | 4.20 | 4.00 | 4.30 | 3.30 | 4.40 | 4.40 | 3.50 | 5.00 | 10.00 | 0.14 |
| 8 | Longitud parte más amplia del fruto (cm) | 3.70 | 4.90 | 3.50 | 3.50 | 4.70 | 4.50 | 4.20 | 4.70 | 3.8 | 10.00 | 13.10 | - |
| | | 1.60 | 1.30 | 1.60 | 1.30 | 1.50 | 0.70 | 1.60 | 1.80 | 2.00 | 5.00 | 24.70 | 2.60 |
| | Relación diámetro/ longitud del fruto | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 10.00 | 8.10 | - |
| | | 0.98 | 0.93 | 0.93 | 0.98 | 0.96 | 0.89 | 0.96 | 0.86 | 0.78 | 5.00 | 7.20 | 3.75 |
| | Relación longitud parte X amplia/ longitud fruto | 1.00 | 1.06 | 0.95 | 0.97 | 1.02 | 1.00 | 0.98 | 0.98 | 0.83 | 10.00 | 6.40 | - |
| | | 0.36 | 0.28 | 0.36 | 0.32 | 0.33 | 0.19 | 0.35 | 0.35 | 0.44 | 5.00 | 20.60 | 0.64 |
| 30 | Peso fruto (g) | 0.32 | 0.28 | 0.32 | 0.33 | 0.28 | 0.27 | 0.30 | 0.29 | 0.33 | 10.00 | 7.70 | - |
| | | 48.20 | 47.00 | 43.80 | 36.10 | 45.90 | 23.70 | 48.90 | 53.60 | 33.60 | 5.00 | 22.20 | 0.01 |
| | | 28.90 | 57.70 | 27.10 | 26.90 | 53.50 | 46.70 | 46.40 | 55.20 | 43.20 | 10.00 | 28.70 | - |
| | Pesos total frutos/ racimos (g) | 10 989 60 | 4 747 00 | 7 665 00 | 3 032 10 | 3 809 70 | 1 350 90 | 2 836 20 | 1 876 00 | 4 569 60 | 5.00 | 67.10 | 0.002 |
| | | 6 155 40 | 4 673 70 | 7 371 20 | 5 541 40 | 2 942 50 | 5 977 60 | 3 572 80 | 4 042 40 | 3 042 00 | 10.00 | 39.10 | - |
| | Número frutos partenocárpicos por racimo | 45 00 | 47 00 | 30 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 18 00 | 0 00 | 5 00 | 243 60 | 25.20** |
| 8 | Grueso pericarpo (mm) | 0 00 | 5 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 0 00 | 5 00 | 0 00 | 10 00 | 200 00 | - |
| | Longitud de la semilla (cm) | 0.60 | 0.50 | 0.60 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.60 | 0.50 | 5.00 | 24.00 | 0.04 |
| 15 | | 0.50 | 0.80 | 0.50 | 0.10 | 0.60 | 0.50 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 10.00 | 36.00 | - |
| | Relación diámetro/ longitud semilla | 2.30 | 2.60 | 2.40 | 1.90 | 2.30 | 1.70 | 2.50 | 2.80 | 2.20 | 5.00 | 15.00 | 0.11 |
| 30 | | 2.30 | 2.70 | 2.30 | 2.00 | 2.30 | 2.00 | 2.60 | 2.80 | 2.40 | 10.00 | 11.70 | - |
| | | 1.90 | 1.70 | 2.00 | 1.70 | 1.50 | 1.30 | 1.60 | 1.60 | 1.70 | 5.00 | 12.10 | 1.25 |
| | | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.80 | 1.50 | 1.60 | 1.60 | 1.70 | 1.70 | 10.00 | 10.80 | - |
| | | 0.76 | 0.65 | 0.83 | 0.89 | 0.65 | 0.76 | 0.64 | 0.57 | 0.77 | 5.00 | 14.30 | 0.27 |
| | | 0.87 | 0.74 | 0.87 | 0.90 | 0.65 | 0.80 | 0.62 | 0.61 | 0.71 | 10.00 | 15.10 | - |
| | Peso de la semilla (g) | 5.60 | 4.40 | 5.60 | 2.50 | 3.10 | 1.80 | 2.40 | 4.00 | 3.60 | 5.00 | 36.90 | 2.78 |
| | | 5.70 | 6.30 | 5.40 | 4.00 | 3.50 | 3.50 | 4.40 | 4.30 | 4.10 | 10.00 | 21.50 | - |

Fc = F calculada

** = Significativo al 1%

1 = Muestra mínima usada por descriptor

útiles para distinguir genotipos en una población o para tratar de profundizar más sobre su origen en general.

La única influencia altamente significativa que muestra la época de cosecha es directamente sobre el

número de racimos por estípites y el número de frutos partenocárpicos por racimo para la población estudiada. Mora Urpi (5), al respecto, señala que un bajo número de frutos por racimo, frutos partenocárpicos y caída de frutos pequeños, son indicativos de una baja eficiencia en la polinización.

LITERATURA CITADA

- CAMACHO, V.E. 1976. El pejibaye (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey). In Simposio Internacional sobre plantas de interés económico de la flora amazónica (1972, Belem, Brasil). Informe IICA. no. 93 Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones. p. 101-106.
- FOURNIER, L.A. 1961. Pejibaye (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey). Turrialba, Costa Rica, IICA. 14 p.
- JOHANNESSEN, C.L. 1966. Pejibayes in commercial production. Turrialba 16(2):181-187.
- MORA URPI, J. 1979. Consideraciones sobre el posible origen del pejibaye cultivado. Asbana 3(9):14-15.
- MORA URPI, J. 1980a. Consideraciones preliminares sobre el desarrollo de una técnica de polinización controlada en pejibaye (*B. gasipaes* H.B.K.). Agro-nomía Costarricense 4(1):119-121.
- MORA URPI, J. 1980b. El ciclo de floración en pejibaye (*B. gasipaes* H.B.K.) y su posible manejo agronómico. San José, Universidad de Costa Rica. 9 p.

7. PATIÑO, V.M. 1958. El cachipay o pijibay (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey) y su papel en la cultura y en la economía de los pueblos indígenas de América Tropical. *América indígena* (Mex.) 18(3): 177-204.
8. POPENO, W.; JIMENEZ, O. 1921. The pejibaye, a neglected food plant of Tropical America. *Journal of Heredity* 12(4):154-166.
9. POUND, J.E. 1931. The genetic constitution of the cocoa crop. In *Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad Annual Report on Cocoa Research* 1:10-24.
10. PURSEGLOVE, J.W. 1972. *Tropical crops Monocotyledons 2*. New York, Wiley. 607 p.
11. SAENZ CHAVERRI, A. 1978. Evaluación cosecha de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Asbana, Costa Rica. 38 p.

Araucariaceae in Puerto Rico¹

J.K. Francis*

ABSTRACT

Araucariaceae is an ancient family of gymnosperms native to the southern hemisphere. The family consists of the genera *Araucaria* and *Agathis*. Although these two genera may appear similar in casual observation, the differences are significant. *Araucaria* has awl-shaped or lanceolate leaves, thorn-tipped in some species. The flowers are usually dioecious, the seed is joined to the ovuliferous scale, and the seeds are either wingless or with more or less equal wings. *Agathis* has, in contrast, broad, flat leaves, monoecious flowers, and free seeds with unequal wings (11). In many cases, species are isolated by physical or ecological barriers. For example, *Araucaria rulei* is native to only New Caledonia in the South Pacific. During the last five decades, five *Araucaria* and two *Agathis* species have been introduced into Puerto Rico for forestry and ornamental purposes (Fig. 1). More species might have been imported, but the native ranges of Araucariaceae are very isolated, and the seeds usually lose their viability quickly. Modern air transport could solve both problems. Local seed production from earlier plantings and vegetative propagation offer ways to rapidly multiply a species trials. Enough information now exists to begin establishing pilot plantations of two these species, *Agathis robusta* and *Araucaria heterophylla*, as soon as the economic and political climates favor it. This paper describes each of the seven species tried in Puerto Rico, surveys the known test plantings, and reports their performance. Sources of information include files of the Institute of Tropical Forestry (USDA Forest Service) and field measurements of available trees.

COMPENDIO

Araucariaceae pertenece a una familia antigua de gimnospermas nativa del hemisferio sur. Representantes de los géneros *Agathis* y *Araucaria* se han probado en plantaciones en Puerto Rico. El éxito obtenido en pruebas con *Agathis robusta*, *Araucaria heterophylla* y *A. cunninghamii* indican un uso forestal para estas especies. Los bosques del estado ya han plantado varias hectáreas de *Agathis* regenerado de las plantaciones originales en la isla. *A. heterophylla* se usa extensivamente como ornamento y se ha utilizado como árbol de navidad de primera clase. La ventaja en plantar esta especie probablemente será que ésta crece bien en diversos sitios. *A. cunninghamii* se encuentra en las áreas húmedas de la isla, posee muy buena forma y crece rápidamente una vez que se ha establecido. Recientemente una plantación de esta especie ha sido defoliada por un insecto, *Octaspidiotus araucariae*, introducido por accidente en los últimos años. El futuro de esta especie está en duda. Árboles plantados de las especies *A. hunsteinii* y *A. bidwillii* están creciendo vigorosamente pero el número de individuos son tan pequeños y su edad tan corta que no se debe recomendar en este momento. *Araucaria angustifolia* ha fallado en Puerto Rico.

INTRODUCTION

Agathis robusta (C. Moore) F.M. Bailey

Queensland kauri is a native of northeastern Australian, where it occupies altitude range from near sea level to nearly 900 m, in areas ranging in rainfall from 1 250 to 2 000 mm. In its native range, it attains a height of 30 to 55 m and a diameter of over a meter (16). The first planting in Puerto Rico was in Maricao in the western central mountains in 1937. At 48 years old, the remaining 18 trees near the forest headquarters averaged 20.5 m tall and 54.2 cm in diameter at breast height (dbh);

¹ Received for publication 23 April 1987.

* John K. Francis is a research forester stationed at The Institute of Tropical Forestry, which is maintained by the Southern Forest Experiment Station in cooperation with the University of Puerto Rico at Río Piedras, Puerto Rico.