



FLUXO GÊNICO EM UMA POPULAÇÃO FRAGMENTADA DE ANDIROBA (*CARAPA GUIANENSIS*, MELIACEAE)

Jorge Lobo

Dennis Jiménez

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica
jorgelobosegura@gmail.com
dennis.jimenez@gmail.com

INTRODUÇÃO

A hipótese de que a fragmentação de habitats por influência antropogênica estabelece limitações à dispersão de pólen e sementes e aumenta o isolamento reprodutivo entre populações é central na área da biologia da conservação de plantas (Young *et al.*, 1996). Porém, esta hipótese, ainda que se verifique em termos gerais em populações fragmentadas, tem mostrado uma ampla variação entre espécies devido às particularidades do hábito, sistema reprodutivo e biologia dos polinizadores de cada planta (Aguilar *et al.*, 2008). A análise com marcadores moleculares de adultos e progênies obtidas em fragmentos espacialmente próximos, e a determinação da sua origem parental, é uma das estratégias possíveis para se determinar a intensidade do fluxo gênico em ambientes fragmentados e o efeito da distância sobre a probabilidade de dispersão de pólen e sementes entre remanescentes isolados. Esta metodologia foi aplicada no presente estudo para a análise do fluxo gênico em populações fragmentadas da espécie de arbórea tropical *Carapa guianensis* (Meliaceae), uma árvore de dossel de importância comercial.

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi determinar a probabilidade de dispersão de pólen e sementes entre árvores em fragmentos florestais da espécie *Carapa guianensis*, estimando o efeito da distância na probabilidade de paternidade ou maternidade de plântulas e sementes com base na análise de microssatélites.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de 236 plântulas, 81 sementes e 82 árvores adultas de *C. guianensis* numa área de aproximadamente 240 hectares na região de mata úmida da Península de Osa, Sul da Costa Rica, América Central. As progênies (plântulas e sementes) foram coletadas embaixo da copa de 22 árvores distribuídas em três fragmentos florestais grandes (>25 hectares), um fragmento de mata ciliar menor (2.5 hectares) e árvores isoladas em pastagens. A distância entre cada população amostrada e a população mais próxima oscilou entre 400 - 900 m. Ainda que se tentasse realizar uma amostragem exaustiva de todas as árvores adultas dentro da área de estudo, a presença de árvores doadoras de pólen não amostradas é possível e foi considerado nas análises estatísticas. Foram determinados os genótipos para oito microssatélites desenvolvidos para *C. guianensis* por Dayanandan *et al.*, 1999) e Vinson *et al.*, 2005). A partir dos genótipos e as coordenadas individuais de cada amostra foi estimado o efeito da distância na probabilidade de maternidade ou paternidade utilizando o programa MASTERBAYES (Hadfield *et al.*, 2006). Este programa estima simultaneamente a paternidade e maternidade das progênies e o efeito da distância no parentesco usando algoritmos bayesianos. Considera-se que a probabilidade de paternidade ou maternidade segue uma função exponencial com parâmetro λ . O programa fornece também o casal mais provável para cada progênie e sua probabilidade, assim como uma estimativa do número de indivíduos masculinos não amostrados. Uma estimativa ponderada da média e o erro padrão das distâncias entre progeni-

tor masculino ou feminino e a progênie foram calculadas utilizando as probabilidades de cada acasalamento como fator de ponderação.

RESULTADOS

A diversidade alélica encontrada nesta população ofereceu uma probabilidade de exclusão materna e paterna de 0.744 e 0.924 respectivamente. Os parâmetros para a função exponencial que ajusta as probabilidades de maternidade e paternidade foram $\beta = -0.088$ (intervalo 97.5%: -0.108 a -0.067) e $\gamma = -0.002$ (intervalo: -0.0031 a -0.0016) respectivamente, mostrando um efeito significativo da distância nas duas probabilidades e uma dispersão muito mais limitada das sementes em relação ao pólen. A média e erro padrão da distância entre progenitor feminino e sua progênie foi 9.24 m (erro padrão = 1.0), e entre progenitor masculino e sua progênie foi 296.5 m (e.p. = 35.3). Porém, foi observado que a distância entre árvore paterna e progênie muda dependendo do grau de fragmentação do hábitat da progênie. A média para progênies em fragmentos florestais grandes foi 374.2 m (e.p. = 60.2), para progênies na mata ciliar foi 219.3 m (e.p. = 42.8) e para progênies de árvores isoladas 232.9 m (e.p. = 64.8). Um dos grupos de progênies amostrados mostrou uma alta probabilidade de ser produto de endocruzamento da árvore mais próxima.

Estudos anteriores desta mesma espécie em populações contínuas no rio Tapajós na Amazônia (Cloutier *et al.*, 007) estimaram longas distâncias de dispersão de pólen, de mesma magnitude às obtidas no presente estudo, assim como um sistema de acasalamento preferencialmente exocruzado. Nossos resultados mostraram que o movimento de pólen entre fragmentos próximos pode ser freqüente ainda com a presença de uma matriz de pastagens. Todavia, o presente estudo mostrou que a probabilidade de dispersão de pólen parece menor para árvores mais isoladas dentro de pastagens ou fragmentos lineares tipo mata ciliar, sendo que as plântulas e sementes destas árvores foram fecundadas por pólen de árvores isoladas próximas ou dentro do mesmo fragmento. Este efeito poderia ser produto de mudanças no comportamento dos polinizadores ou na abundância deles em condições de maior fragmentação do hábitat.

O efeito da distância na probabilidade de maternidade mostra que a dispersão média de sementes é muito limitada, mas este dado não pode ser generalizado porque a amostragem de progênies esteve limitada às encontradas embaixo das árvores. A estratégia da reprodução por auto - fecundação pode ser uma alternativa para alguns indivíduos dentro de populações fragmentadas.

CONCLUSÃO

A relação entre distância espacial e probabilidade de paternidade em uma população fragmentada de andiroba (*C. guianensis*) mostra que existe movimento de pólen entre populações em diferentes fragmentos. O fluxo de pólen foi menor em árvores isoladas ou em fragmentos florestais menores.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, R., M. QUESADA, L. ASHWORTH, Y. HERRERIAS - DIEGO, e J. LOBO. 2008. Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. *Molecular Ecology* 17 (24): 5177-5188.
- CLOUTIER, D., M. KANASHIRO, A. Y. CIAMPI, e D. J. SCHOEN. 2007. Impact of selective logging on inbreeding and gene dispersal in an Amazonian tree population of *Carapa guianensis* Aubl. *Molecular ecology* 16 (4): 797-809.
- DAYANANDAN, S., J. DOLE, K. BAWA e R. KESSELI. 1999. Population structure delineated with microsatellite markers in fragmented populations of a tropical tree, *Carapa guianensis* (Meliaceae). *Molecular Ecology* 8: 1585 - 1592.
- HADFIELD JD, RICHARDSON DS, BURKE T. 2006. Towards unbiased parentage assignment: combining genetic, behavioural and spatial data in a Bayesian framework. *Molecular Ecology* 15:3715 - 3730.
- VINSON, C., C. AZEVEDO, I. SAMPAIO E A. CIAMPI. 2005. Development of microsatellite markers for *Carapa guianensis* (Aublet), a tree species from the Amazon forest. *Molecular Ecology Notes* 5: 33 - 34.
- YOUNG, A., T. BOYLE, e T. BROWN. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology & Evolution* 11: 413-418.