

A BIOGEOGRAFIA E A PAISAGEM NO DESENVOLVIMENTO DA CONSERVAÇÃO NA COSTA RICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Dr. Carlos Morera Beita¹

Programa de Paisaje y Territorio, Escuela de Ciencias Geográficas
Universidad Nacional de Costa Rica

RESUMO

O texto analisa o papel da biogeografia e da ecologia da paisagem no desenvolvimento da conservação ambiental na Costa Rica. Destaca a evolução histórica dessas disciplinas na Escola de Ciências Geográficas da Universidade Nacional, desde os anos 1970 até a consolidação do Programa de Paisagem e Território. Mostra como o uso de SIG, métricas de paisagem e cooperação internacional fortaleceram a gestão de corredores biológicos e áreas protegidas. Ressalta a importância dos simpósios e pesquisas aplicadas na integração entre ciência, política pública e comunidades locais. Por fim, enfatiza os desafios atuais de incorporar dimensões culturais e socioecológicas à conservação e ao planejamento territorial sustentável.

Palavras-chave: Costa Rica, Biogeografia, paisagem, conservação, ecologia da paisagem

ABSTRACT

The text analyzes the role of biogeography and landscape ecology in the development of environmental conservation in Costa Rica. It highlights the historical evolution of these disciplines at the School of Geographical Sciences of the National University, from the 1970s to the consolidation of the Landscape and Territory Program. It shows how the use of GIS, landscape metrics, and international cooperation strengthened the management of biological corridors and protected areas. The article emphasizes the importance of symposia and applied research in integrating science, public policy, and local communities. Finally, it underscores the current challenges of incorporating cultural and socio-ecological dimensions into conservation and sustainable land-use planning.

Palavras-chave: Costa Rica, Biogeography, landscape, conservation, landscape ecology.

Introducción

A biogeografía, entendida como a disciplina que estuda a distribuição das espécies e os fatores que a condicionam, constitui um eixo fundamental na abordagem da relação sociedade–natureza (Briggs, 1995). Desde os tempos antigos, as atividades humanas — coleta, caça, pastoreio e agricultura — dependeram de um conhecimento biogeográfico, ainda que de forma rudimentar e sem o respaldo metodológico e tecnológico disponível atualmente. Na tradição científica ocidental, geógrafos e naturalistas gregos foram pioneiros na sistematização do conhecimento geográfico, estabelecendo uma base metodológica na qual a dimensão biogeográfica desempenhou um papel estratégico na compreensão do território. Com o tempo, a biogeografia consolidou-se como uma pedra angular da geografia e tornou-se um suporte

¹ Correo electrónico: cmorera@una.cr

essencial para ciências emergentes como a ecologia e a biologia da conservação. Nesse contexto, a teoria da biogeografia de ilhas de MacArthur e Wilson constituiu um fundamento conceitual chave para o desenho e a gestão de áreas protegidas, estabelecendo as bases da atual biogeografia da conservação (Ladle & Whittaker, 2011; Lomolino, 2004).

Na América Latina, a biogeografia, como ramo da geografia, evoluiu em estreita relação com a consolidação das ciências biológicas e ambientais. A maior parte da pesquisa nessa área científica tem sido liderada pela biologia, o que limitou seu desenvolvimento como campo disciplinar autônomo dentro da geografia. Desde meados do século XX, universidades da região incorporaram a biogeografia nos currículos de geografia, biologia e ecologia, inicialmente com um enfoque descritivo centrado na distribuição de espécies e comunidades ecológicas. Contudo, o desenvolvimento de ferramentas como os sistemas de informação geográfica (SIG), o sensoriamento remoto e os modelos de distribuição de espécies impulsionou uma transição para um enfoque interdisciplinar, integrando dimensões ecológicas, evolutivas e de gestão territorial. As principais linhas de pesquisa biogeográfica na América Latina consolidaram-se em torno de sua extraordinária diversidade biológica e cultural. Atualmente, a biogeografia transcende o plano descritivo e aplica-se como base científica para o ordenamento territorial, a gestão de corredores biológicos e o planejamento de áreas protegidas, oferecendo soluções para problemas socioambientais complexos, como a perda de habitats e a fragmentação ecológica. Este artigo analisa o desenvolvimento da biogeografia e da paisagem na Costa Rica a partir da experiência da Escola de Ciências Geográficas da Universidade Nacional da Costa Rica.

Metodologia

A pesquisa baseou-se em uma abordagem qualitativa e descritiva, fundamentada na revisão bibliográfica e documental sobre a evolução da biogeografia e da ecologia da paisagem na Costa Rica. Foram analisados estudos acadêmicos, projetos institucionais e publicações científicas da Escola de Ciências Geográficas da Universidade Nacional. Utilizaram-se métodos comparativos e históricos para identificar marcos de desenvolvimento e tendências metodológicas. Além disso, consideraram-se evidências empíricas de projetos aplicados à gestão territorial e à conservação da biodiversidade. Essa integração permitiu compreender o papel da biogeografia na consolidação das práticas sustentáveis e do planejamento ambiental no país.

Reconhecimento e desenvolvimento institucional

Reconhecendo essa relevância, em 1974, a Escola de Ciências Geográficas (ECG), recém-criada, incorporou um curso de biogeografia, ministrado pelo geógrafo belga Claude Debehault-Dumont. Nessa primeira fase, a biogeografia limitou-se principalmente a atividades docentes, sem envolver pesquisa aplicada ou extensão acadêmica, dentro de um contexto disciplinar dominado pela descrição geográfica da época. Entretanto, as décadas de 1970 e 1980 foram determinantes no processo de estabelecimento de áreas protegidas na Costa Rica, onde o conhecimento geográfico — especialmente a cartografia da vegetação e a delimitação territorial — constituiu uma contribuição significativa. Embora os professores da ECG não tenham participado diretamente desses projetos, alguns egressos da Escola, como Juan Bravo Chacón, realizaram pesquisas de vanguarda, incluindo o mapeamento e a categorização de zonas úmidas em nível nacional (Bravo & Windelwoxhel, 1997; Bravo & Rivera, 1998).

Durante as décadas de 1980 e 1990, a ECG concentrou seu desenvolvimento em áreas como geomorfologia e gestão de riscos naturais, relegando a biogeografia a um curso de serviço que acabou sendo eliminado no início dos anos 1990. No final dessa década, com a incorporação do Dr. Carlos Morera Beita e a revisão do plano de estudos orientada ao ordenamento territorial, a biogeografia foi reintegrada, junto com cursos de geoecologia e manejo de áreas protegidas, reconhecendo a importância da dimensão ecológica e a necessidade de alinhar-se aos princípios do desenvolvimento sustentável, que começavam a consolidar-se como paradigma acadêmico e social. Além disso, incorporou-se uma visão menos descritiva e mais quantitativa da geografia, criando condições para que as pesquisas geográficas contribuíssem para o estabelecimento e a gestão das novas áreas protegidas do país. Ainda assim, as tendências globais também influenciaram o ensino e a pesquisa realizados na ECG, como se evidencia posteriormente com os estudos de paisagem.

Reinterpretação da biogeografia e da ecologia da paisagem

O estudo científico da paisagem tem suas primeiras formulações na obra de Hassinger (1919), que propôs a geografia da paisagem como um marco analítico orientado à descrição e classificação de regiões naturais. Esse enfoque, inicial e descritivo, estabeleceu as bases para a posterior consolidação da ecologia da paisagem durante a primeira metade do século XX — disciplina que alcançou notável desenvolvimento no final desse período devido a dois aportes cruciais: i) a formulação da teoria da biogeografia de ilhas de MacArthur e Wilson (1967), que estabeleceu princípios quantitativos sobre a relação entre área, isolamento e riqueza de espécies;

e ii) a incorporação de ferramentas tecnológicas como os sistemas de informação geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto, que transformaram a capacidade de modelar e analisar processos espaciais em ecologia (Turner, 1989; Turner, Gardner & O'Neill, 2001).

Nesse contexto, a ecologia da paisagem configurou-se como um campo integrador entre a biogeografia, a ecologia e o planejamento territorial, proporcionando um marco conceitual e metodológico para o estudo dos padrões espaciais e dos processos ecológicos associados (Forman & Godron, 1986). Com a irrupção do Antropoceno, caracterizado por intensas transformações socioambientais, essa disciplina ampliou sua relevância ao incorporar métricas e índices de paisagem como ferramentas-chave para avaliar os efeitos da fragmentação, da perda de habitat e da conectividade ecológica em múltiplas escalas — incorporando-se adequadamente entre as preocupações científicas da ECG.

Na América Latina, e de forma destacada na Costa Rica, a pesquisa em ecologia da paisagem tem se orientado principalmente para a análise da conectividade e fragmentação em ecossistemas tropicais, com ênfase na conservação da biodiversidade e na gestão territorial sustentável. Um marco nesse campo foi o projeto desenvolvido em 2003 pela ECG, focado na análise de uma paisagem de conectividade no Parque Nacional Piedras Blancas, onde se incorporaram métricas de paisagem a cenários tropicais, constituindo um esforço pioneiro na região.

Esses avanços foram posteriormente fortalecidos o debate conceitual sobre corredores biológicos e a definição de estratégias de gestão ambiental baseadas em evidências científicas (Young, 2008; Hilty et al., 2020). Da mesma forma, a consolidação da especialização em SIG e em análise de métricas espaciais alinhou a prática costarriquenha às tendências globais da biogeografia e da ecologia da paisagem, orientadas para a análise multiescalar e a modelagem preditiva de cenários ecológicos (Lomolino, Riddle & Whittaker, 2017). Na Costa Rica, atualmente, os estudos de paisagem proliferam em diferentes campos científicos, como a biologia, as ciências florestais, a arquitetura e a arqueologia.

O conhecimento gerado nesse campo transcendeu o âmbito acadêmico para incidir diretamente na formulação e implementação de políticas públicas, especialmente no desenho e gestão de corredores biológicos e áreas protegidas. A participação de pesquisadores da ECG em processos de planejamento dentro do Sistema Nacional de Áreas de Conservação (SINAC) constitui um exemplo de transferência efetiva do conhecimento científico à gestão ambiental. Consequentemente, a biogeografia e a ecologia da paisagem na América Latina já não se limitam à compreensão teórica de padrões espaciais, mas desempenham uma função central na

integração da conservação da biodiversidade com os objetivos de desenvolvimento territorial sustentável (Arroyo-Rodríguez et al., 2017; Ribeiro et al., 2009).

Na ECG, a linha de pesquisa em ecologia da paisagem iniciou-se em 2003 com o projeto “Análise de uma paisagem de conectividade: o caso do Parque Nacional Piedras Blancas”, pioneiro na aplicação de índices de paisagem a ecossistemas tropicais. Esse antecedente motivou a execução de diversos projetos posteriores (Tabela 1), os quais permitiram consolidar experiência na utilização de métricas de paisagem para avaliar processos de conectividade e fragmentação ecológica em diferentes contextos naturais. Considerando a produção científica gerada nessa temática, em 2010 foi criado o Programa de Paisagem, que em 2015 foi formalizado e atualmente se encontra em sua segunda fase (2020–2026), com o objetivo de articular as atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas dentro da ECG.

Tabela 1. Principais projetos sobre paisagem desenvolvidos na Escola de Ciências Geográficas

Projeto	Período
Análise de uma paisagem de conectividade: o caso do Parque Nacional Piedras Blancas	2003–2004
Reabilitação de áreas prioritárias dentro do Corredor Verde Fluvial do rio Pirro	2011–2013
Critérios e indicadores de sustentabilidade socioambiental em duas cidades da Grande Área Metropolitana da Costa Rica	2012–2013
Avaliação dos processos de fragmentação e conectividade de ecossistemas tropicais na Costa Rica (caso nacional e penínsulas de Osa e Nicoya)	2015–2017
Proposta de atenção aos conflitos gerados pelo aumento populacional de <i>Crocodylus acutus</i> no Grande Pântano do Tempisque e no Pacífico Central	2017–2018
Análise dos corredores biológicos como estratégia para a conservação e o desenvolvimento local na Costa Rica	2018–2021
Proposta de corredor verde fluvial para a área metropolitana de Heredia	2018–2021
Estratégias de manejo de áreas de proteção e zonas verdes na sub-bacia do rio Bermúdez e afluentes	2020–2023
Paisagem cultural e marca dos afrodescendentes no Caribe costarricense	2021–2023
Indicadores ecológicos, paisagísticos e de gestão para a classificação de corredores biológicos na Área de Conservação Central	2021–2025
Corredor biológico interurbano para a área metropolitana de Heredia sob uma abordagem bioeconômica	2021–2025
Contribuições à inovação e conservação da biodiversidade no Corredor Biológico Mesoamericano	2025–2026

Espaços de socialização da paisagem e conservação

A experiência acumulada em pesquisa sobre paisagem e biogeografia na Escola de Ciências Geográficas (ECG) gerou a necessidade de institucionalizar espaços de diálogo científico e



técnico, o que se materializou na organização de simpósios e oficinas temáticas. Esses encontros não apenas tiveram impacto nacional, como também projetaram a produção acadêmica costarrriquenha para a esfera internacional, fortalecendo redes de colaboração e posicionando o país em debates centrais sobre conservação e planejamento territorial.

Desde 2003, foram organizados oito simpósios e congressos especializados sobre o tema da paisagem e dos corredores biológicos. Em conjunto, esses eventos funcionaram como mecanismos de socialização científica, transferência metodológica e construção de redes interinstitucionais. Seu impacto se reflete tanto na geração de alianças estratégicas — especialmente com o Programa Nacional de Corredores Biológicos e diversos comitês locais — quanto na consolidação de um campo de prática em ecologia da paisagem e biogeografia aplicada na Costa Rica. Assim, os espaços de encontro não apenas documentam o avanço do conhecimento, mas também atuam como catalisadores de inovação na gestão socioecológica do território.

Além disso, esses espaços de socialização dos temas de paisagem, biogeografia e corredores biológicos têm permitido compartilhar, retroalimentar e estabelecer alianças com outros setores da sociedade costarrriquenha, como o Programa Nacional de Corredores Biológicos, que se tornou um aliado estratégico, bem como com diferentes comitês locais de corredores biológicos.

Por outro lado, foram produzidos programas de televisão e vídeos que divulgam os resultados desses eventos e dos projetos de pesquisa-extensão, disponíveis nos seguintes links:

- <https://www.youtube.com/watch?v=wuhxbZQsbII>,
- <https://www.facebook.com/CanalAltaVision/videos/925664324265797>
- <https://www.youtube.com/watch?v=R79zT0xlq48>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JhMS0YjSv-g>

Produção científica sobre o tema da paisagem

A socialização do conhecimento gerado não se concentrou apenas nos eventos, mas também foi compartilhada com as comunidades científicas, resultando em cerca de 40 artigos e capítulos de livros sobre o tema, publicados em revistas nacionais e internacionais, alguns em língua inglesa.

Destacam-se entre as publicações os livros que sintetizam a experiência acumulada: Chassot, O. & Morera, C. (Eds.) *Corredores biológicos: abordagem conceitual e experiências nas Américas*. Imprenta Nacional, San José, Costa Rica. Morera, C., Romero, M. & Sandoval, L. (2013). *Geografia, paisagem e conservação*. UNA, Heredia, Costa Rica. Reyes, H., Reyes, A. & Morera, C. (Eds.) (2017). *Geografia ambiental: métodos e técnicas desde a América Latina*.

EUNA, Heredia, Costa Rica. Morera, C. (2025). *Contribuições para a gestão dos corredores biológicos*. EUNA, Heredia, Costa Rica.

Desafios da área de paisagem e biogeografia na ECG

O conhecimento geográfico adquire uma relevância sem precedentes na atualidade, especialmente diante dos desafios globais relacionados às mudanças climáticas, à perda de biodiversidade e à transformação das paisagens. Nesse contexto, o programa contribuiu significativamente para o desenvolvimento e validação de índices de paisagem aplicáveis a cenários tropicais, bem como para a gestão e avaliação da conectividade ecológica em diferentes ecossistemas.

Nos últimos anos, a pesquisa foi ampliada para incorporar dimensões culturais e socioecológicas, integrando enfoques interdisciplinares que vinculam a conservação à valorização do capital cultural e da identidade das comunidades locais. Um exemplo recente dessa orientação é o estudo financiado pelo Fundo de População das Nações Unidas (2021–2023), intitulado *Paisagem cultural e a marca dos afrodescendentes no Caribe Costarricense*, que demonstrou como as práticas culturais históricas influenciam a configuração e a percepção da paisagem, fornecendo informações-chave para estratégias de manejo sustentável e planejamento territorial inclusivo. Essa obra investiga, de forma pioneira, a relação entre sociedade e paisagem cultural, incorporando elementos da biogeografia cultural. O livro é de acesso livre no seguinte link: <https://africa.caribe.fcs.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2023/03/Los-afrodescendientes-en-el-Caribe-costarricense-aportes-a-la-construccion-del-paisaje-cultural.pdf>

Literatura citada

ARROYO-RODRÍGUEZ, V., FAHRIG, L., TABARELLI, M., & WATLING, J. I. (2017). Habitat fragmentation and tropical biodiversity: A synthesis. *Biological Conservation*, 212, 238–246.

BRAVO, J., & RIVERA, L. (1998). Mapas de humedales de Costa Rica: información complementaria. IUCN.

BRAVO, J., & WINDEVORHEL, N. J. (1997). Manual para la identificación y clasificación de humedales en Costa Rica. IUCN.

BRIGGS, J. C. (1995). *Global biogeography*. Elsevier.

CHASSOT O, Y MORERA C., (editores) Corredores biológicos: acercamiento conceptual y experiencias en América. Imprenta Nacional.

FORMAN, R., & GODRON, M. (1986). *Landscape Ecology*. Wiley.

- HASSINGER, H. (1919). Die Geographische Landschaft und ihre Erforschung. *Geographische Zeitschrift*, 25, 81–94.
- HILTY, J., WORBOYS, G. L., KEELEY, A., WOODLEY, S., LAUSCHE, B., LOCKE, H., & TABOR, G. (2020). *Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors*. IUCN.
- LADLE, R. J., & WHITTAKER, R. J. (Eds.). (2011). *Conservation biogeography*. John Wiley & Sons.
- LOMOLINO, M. V. (2004). Conservation biogeography. *Frontiers of Biogeography: new directions in the geography of nature*, 293.
- LOMOLINO, M. V., RIDDLE, B. R., & WHITTAKER, R. J. (2017). *Biogeography* (5th ed.). Sinauer.
- MACARTHUR, R. H., & WILSON, E. O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press.
- MORERA C., ROMERO M Y SANDOVAL L. 2013. Geografía, paisaje y conservación. UNA.
- REYES H., REYES A., Y MORERA C. (Eds.). (2017). *Geografía ambiental: métodos y técnicas desde América Latina*. EUNA.
- RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J., & HIROTA, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142(6), 1141–1153.
- TURNER, M. G. (1989). Landscape ecology: The effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 171–197.
- TURNER, M. G., GARDNER, R. H., & O'NEILL, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process*. Springer.
- YOUNG, A. (2008). Connectivity conservation and the application of landscape ecology in the Tropics. *Pacific Conservation Biology*, 14(3), 158–162.