Patrones espaciales de la flora e identificación de áreas importantes para su conservación en el Pacífico Central costarricense

Por: Armando Estrada Ch.

Herbario Nacional (CR)

Museo Nacional de Costa Rica

Pérdida de Biodiversidad: crisis mundial

- Es uno de los mayores problemas ambientales
 - Fenómeno irreversible
 - Causas diversas y complejas



- Qué conservar ?
- **Donde conservar?**
- Cómo conservar?



Costa Rica, no ha escapado a la problemática de pérdida de biodiversidad

 La cual ha afectado con mayor intensidad a algunas zonas del país

Pacífico Central: alta biodiversidad pero con alto grado de alteración



Investigación enfocada en la dimensión espacial de la biodiversidad y dirigida a la conservación biológica

Propiciar una proceso sistemático de planificación de la conservación a nivel nacional



Objetivo General

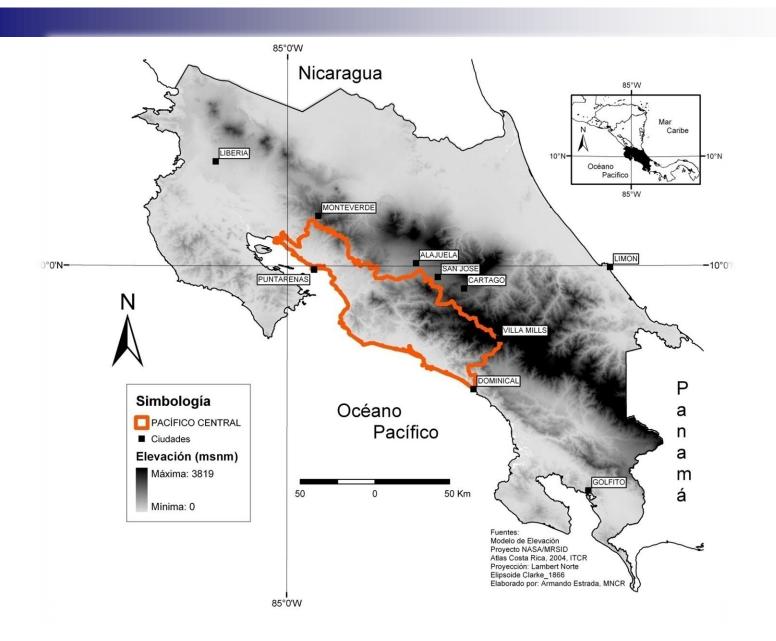
Analizar los **patrones espaciales** de la diversidad florística del PC, considerando los atributos de **riqueza**, **endemismo y representatividad**, con el fin de identificar **áreas importantes** para la conservación biológica de esta flora

Colecciones científicas y métodos de modelado de nichos ecológicos

Objetivos Específicos

- Analizar los patrones de distribución espacial de la **riqueza de especies** de plantas vasculares
- -Analizar los **patrones de endemismo o exclusividad** de la flora
- -Identificar y analizar las **áreas de confluencia o intersección** de las principales unidades florísticas
- Identificar las **áreas de mayor importancia** para la conservación y evaluar su estado de conservación

Metodología: Área de estudio



Metodología: Recopilación de datos

Datos sobre Diversidad Florística

- Herbarios CR, INB (MO, USJ)
- Observaciones de campo (Estudios recientes)
- Base de datos Relacional (F.Maker 7):
 - Solo registros únicos de especies nativas

Metodología: Recopilación de datos

Datos ambientales:

Variables climáticas

• **Proyecto WorldClim**: 19 variables bioclimáticas de temperatura y precipitación, resolución de 1 km²

Variables topográficas

Base de datos U.S. Geological Survey's
Hydro-1K data set: 6 variables topográficas,
resolución de 1 km²

Metodología: Control de calidad

Taxonomía: (Archivo autoridad taxonómica)

- Actualización y Estandarización de taxonomía (eliminación de sinonimias)
- Verificación de identificaciones en caso de dudas sobre la distribución de un registro (outliers)

Georreferenciación: (SIG)

- Evaluación de la consistencia entre descripción de localidad y las coordenadas
- Georreferenciación de colecciones (10300 ejemplares)

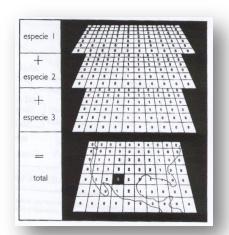
Metodología: Análisis de patrones

Patrones de distribución espacial de la riqueza de especies (Objetivo 1)

- Especies consideradas: todas las especies de plantas vasculares nativas
- Unidades de estudio: cuadrículas de 0.07°

■ **Método**: SIG - número observado y esperado

(CHAO, 1984), por cuadrícula





Metodología: Análisis de patrones

Patrones de endemismo o exclusividad de la flora (Objetivo 2)

Especies consideradas: especies endémicas de CR presentes en el P.C (o exclusivas de PC)., con al menos 10 registros (**155 especies** de las 491 especies endémicas)

Método:

- Modelado de Nichos Ecológicos (MNE)
- Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE)
- Áreas de mayor confluencia o intersección de las áreas de endemismo identificadas

Metodología: Análisis de patrones

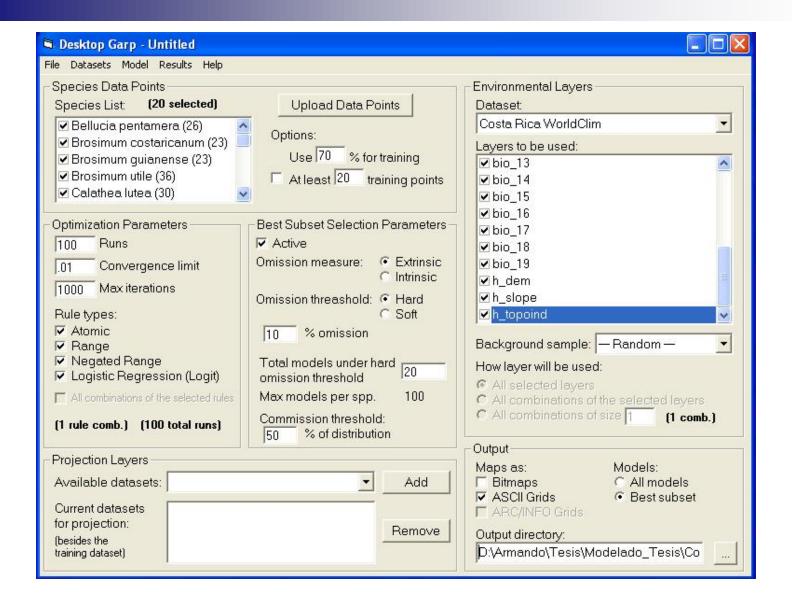
Áreas o nodos de confluencia de las principales unidades florísticas (Objetivo 3)

Especies consideradas: especies representativas de los principales unidades florísticas (Bh, Bmh, Bp, Bm, P), con al menos 10 registros (460 especies)

Método:

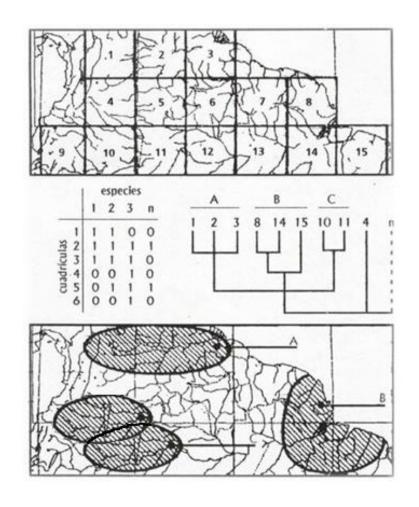
- Modelado de Nichos Ecológicos (MNE)
- Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE)
- Áreas de mayor confluencia o intersección de los patrones florísticos identificados

Metodología: Modelado de nichos ecológicos

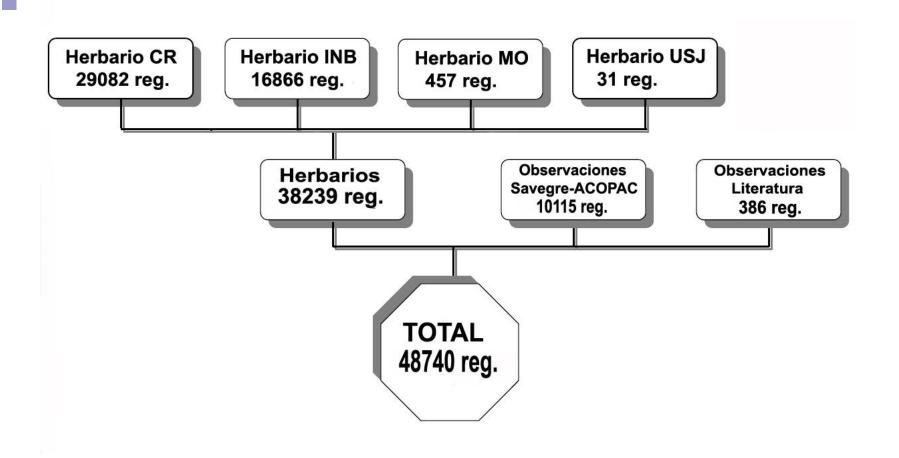


Metodología: Análisis de parsimonia de endemismos (PAE)

- PAE o PAD (biogeografía histórica): WinClada NONA
 - Identificar áreas de endemismo y sus relaciones
 - Agrupa áreas o localidades con base en taxa compartidos (criterio de parsimonia)
 - Optimizando la congruencia entre patrones distribucionales de muchos taxa diferentes

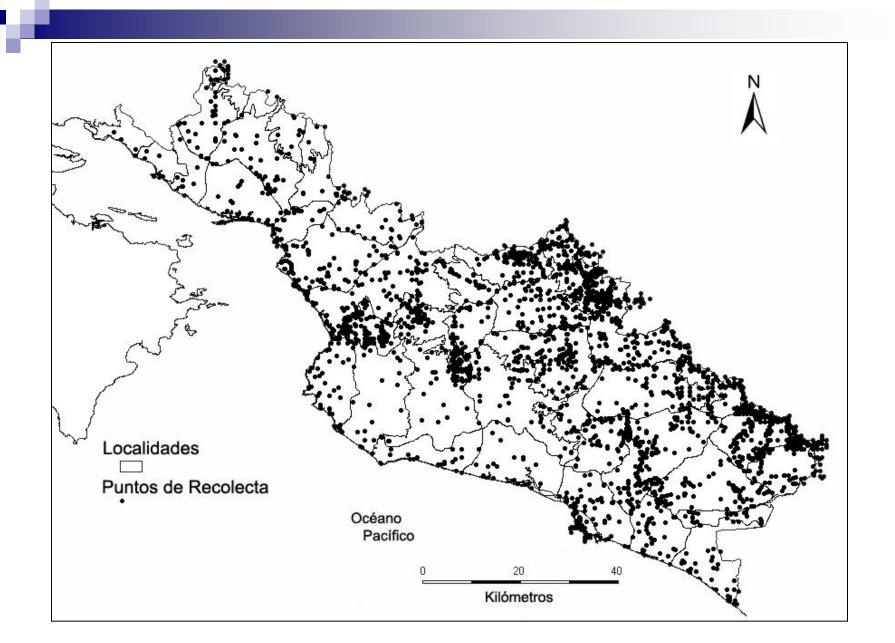


Resultados: Base de datos



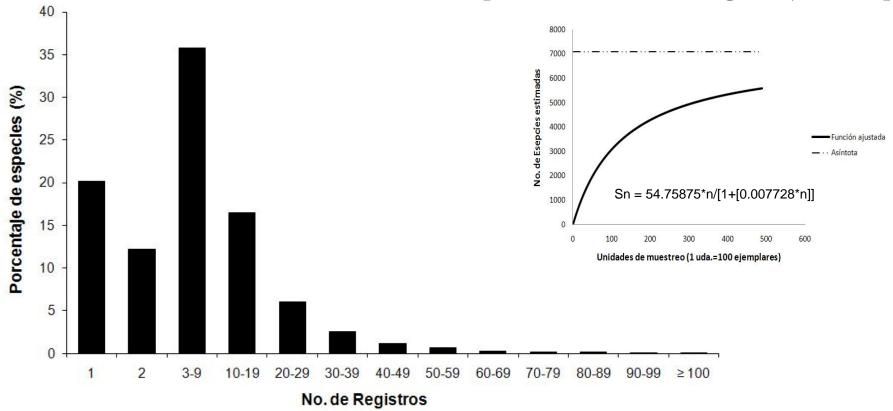
5645 especies (237 familias, 1562 géneros)

Resultados: Inventario Florístico



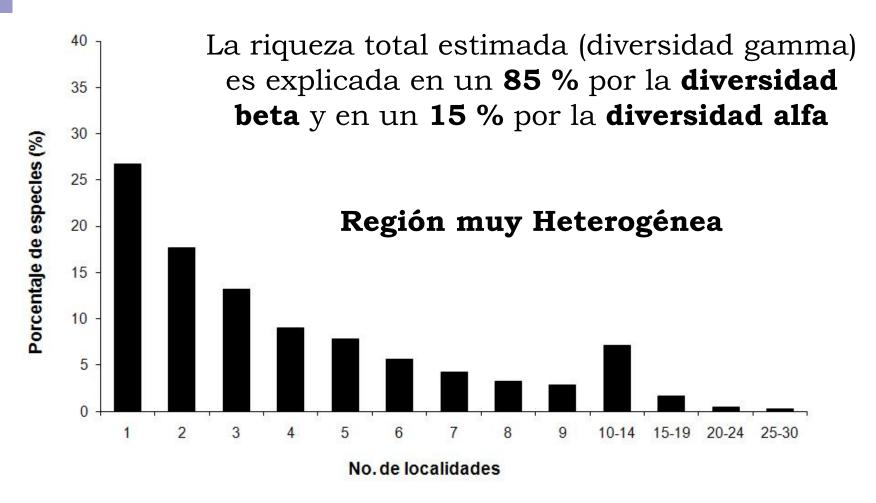
Inventario Florístico: Representatividad

La riqueza observada (5645 sp) **representa un 80 %** de la riqueza total de la región (7085 sp)

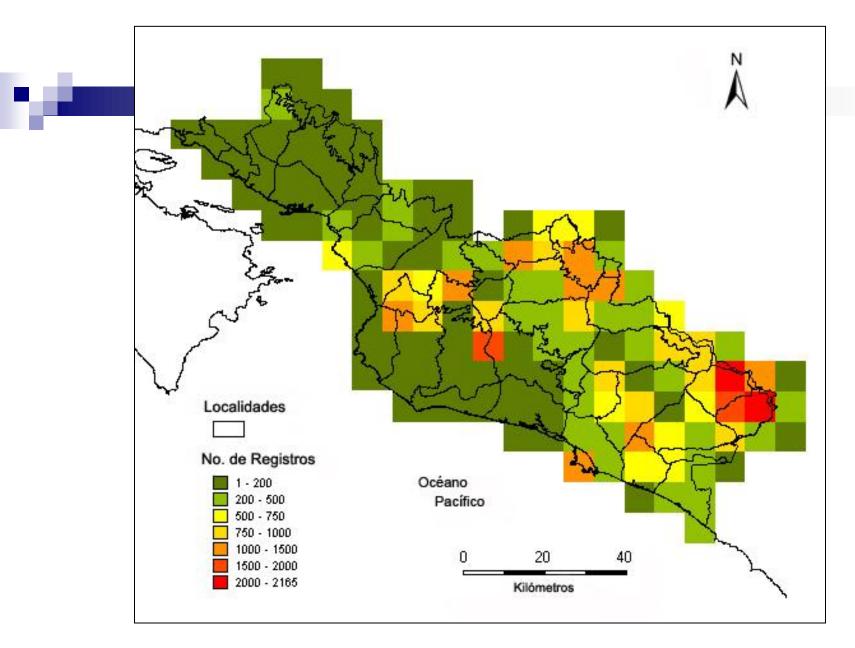


Un 32 % de las especies se conocen solamente de uno y dos registros, lo cual sugiere que el **inventario aún está incompleto**

Resultados: Inventario Florístico

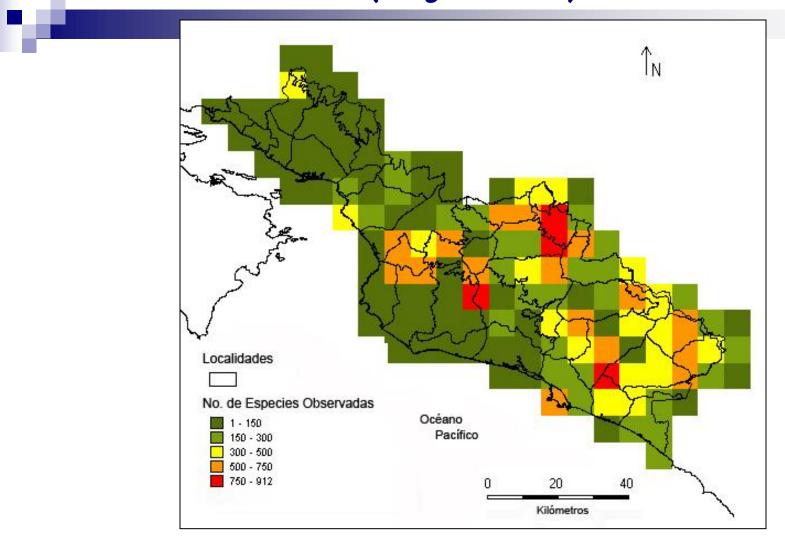


Un 44 % de las especies se han registrado tan sólo en una o dos localidades



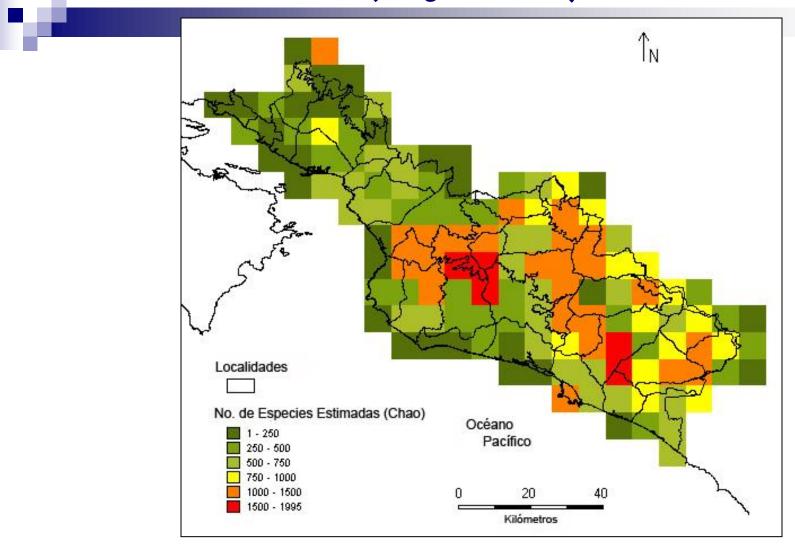
Distribución geográfica del **esfuerzo de muestreo** por cuadrículas de 60 km2

Patrones de distribución de la riqueza de especies (Objetivo 1)



Distribución geográfica de la **riqueza observada** de especies por cuadrículas de 60 km2

Patrones de distribución de la riqueza de especies (Objetivo 1)



Distribución geográfica de la **riqueza estimada (Chao)** de especies por cuadrículas de 60 km2

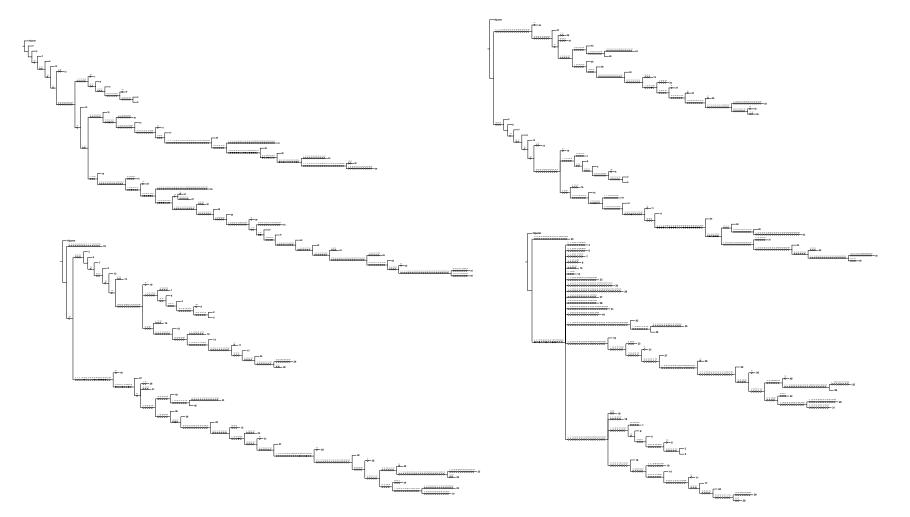
Modelado de 155 sp (de las 491 sp endémicas o exclusivas)



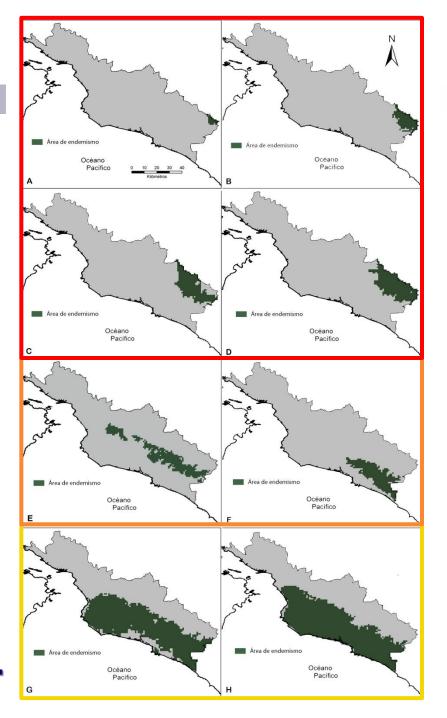
Distribución potencial de Chiangiodendron mexicanum

Modelado de 155 sp (de las 491 sp endémicas)

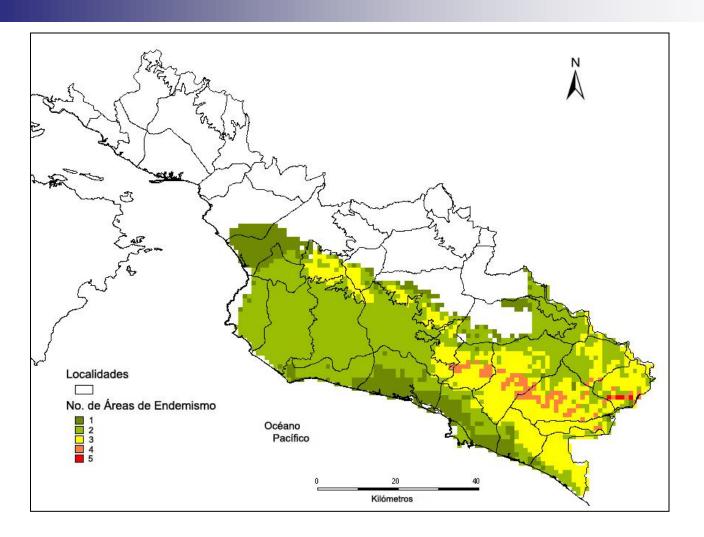
PAE-PCE: 5 ocasiones



8 áreas de endemismo, agrupadas en **tres sectores** que presentan patrones jerárquicos de anidación







Sector central y sureste (200-3400 m), con valores más altos de traslape de estas áreas (3 a 5 de las áreas de endemismo)

Patrones de áreas o nodos de confluencia de las principales unidades florísticas (Objetivo 3)

- Modelado de 460 sp
- **PAE-PCE**: 5 ocasiones



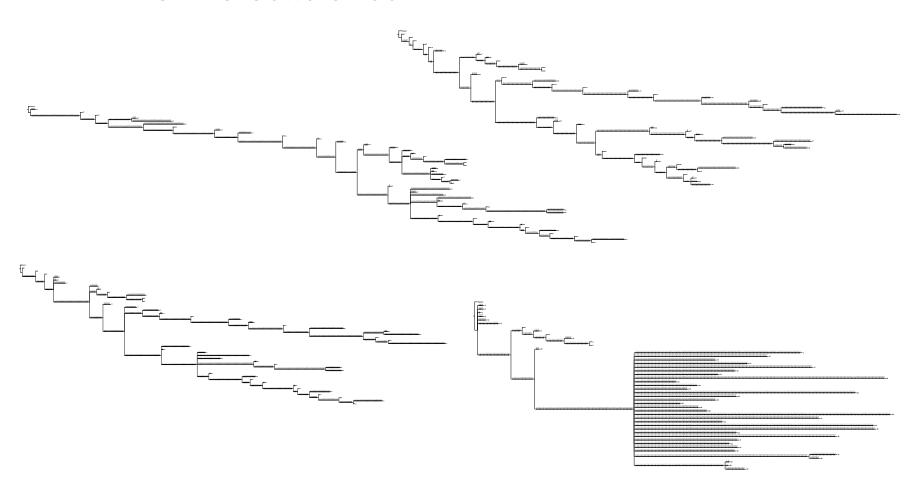






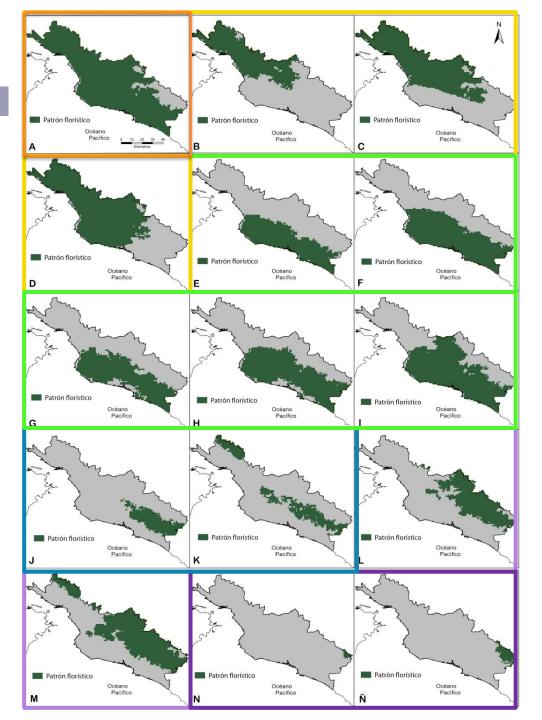
Patrones de áreas o nodos de confluencia de las principales unidades florísticas (Objetivo 3)

- Modelado de 460 sp
- **PAE-PCE**: 5 ocasiones

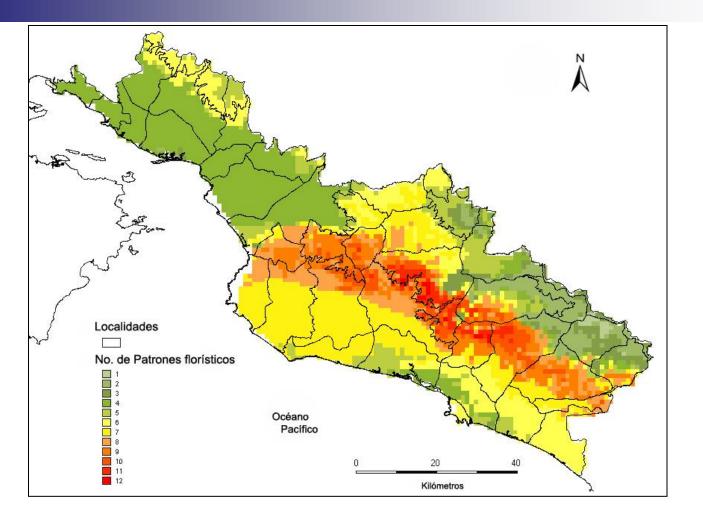


Patrones de áreas o nodos de confluencia de las principales unidades florísticas (Objetivo 3)

15 patrones florísticos, agrupadas en 6 componentes que presentan patrones jerárquicos de anidación



Patrones de áreas o nodos de confluencia de las principales unidades florísticas (Objetivo 3)





Las áreas o nodos de mayor confluencia se ubican en un sector continuo de elevaciones bajas y medias (50 a 1500 m) del centro al sureste (con 8 a 12 de los patrones florísticos identificados)

Áreas de mayor importancia para la conservación (Objetivo 4)

Mapas de áreas de mayor importancias para la conservación =

Mapa de distribución de la riqueza estimada

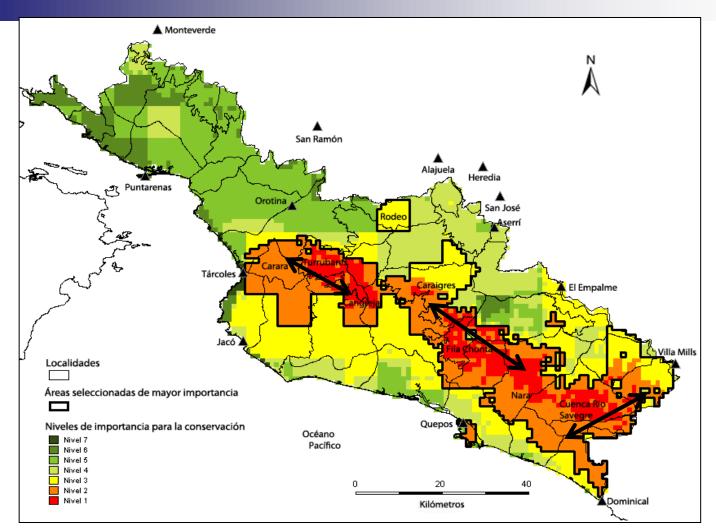
+

Mapa de áreas de confluencia de las áreas de endemismo

+

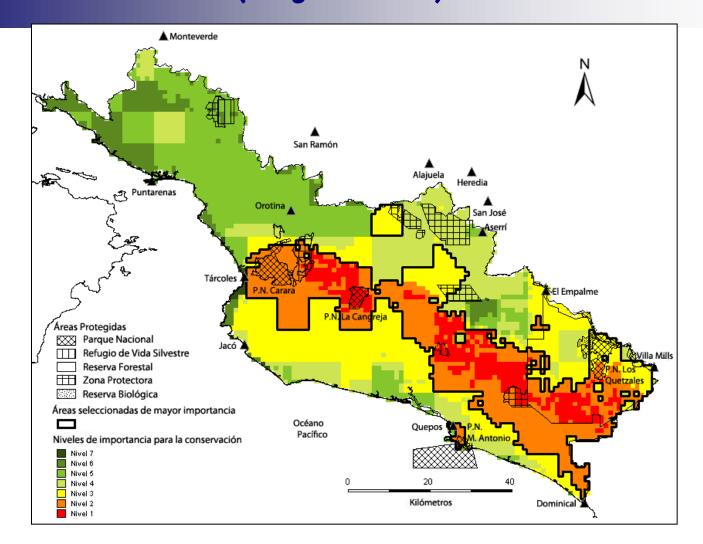
Mapa de áreas o nodos de mayor confluencia de los patrones florísticos

Áreas de mayor importancia para la conservación (Objetivo 4)



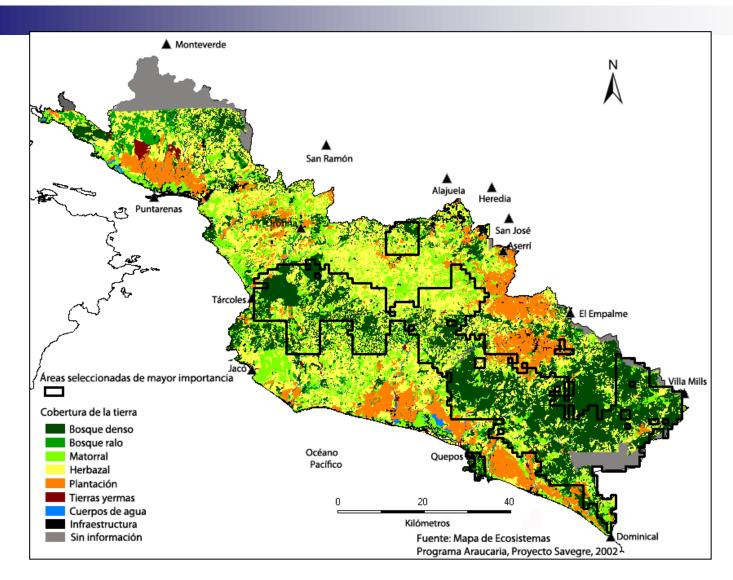
a) Sector Central: con un elevaciones de 50 a 1700 m; b) Sector Intermedio: con elevaciones de 200 a 1500 m y c) Sector Sur-Este: con elevaciones de 200 a 3000 m

Áreas de mayor importancia para la conservación (Objetivo 4)



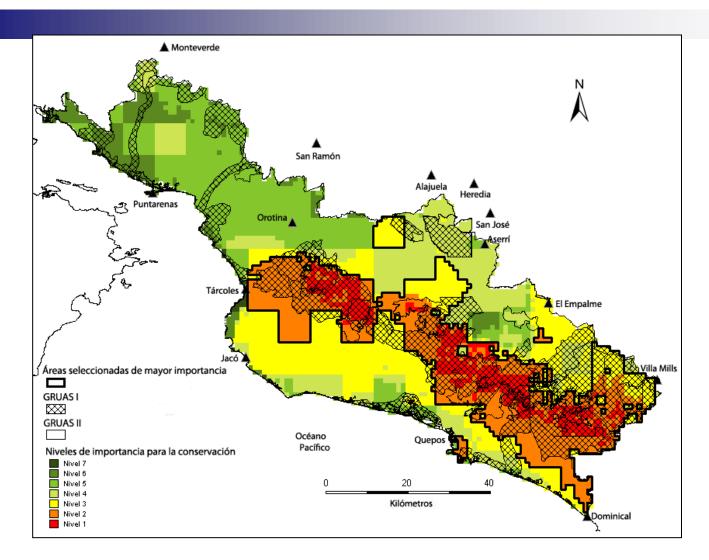
30 % del área con algún grado de protección Incluye todos los parques nacionales (8 %)

Estado de conservación AIC (Objetivo 4)



47 % de cobertura boscosa

Estado de conservación AIC (Objetivo 4)



Un 70 % de las AIC están incluidas en la propuesta de Grúas

Es urgente utilizar los datos disponibles para enfrentar crisis actual de pérdida de biodiversidad

- La utilización de **métodos de modelado** permite **minimizar muchas de las limitaciones** de los datos disponibles
- Su combinación con métodos biogeográficos (PAE), permite la identificación de patrones naturales (áreas de endemismo, nodos de confluencia) necesarios para la identificación de áreas importantes para conservar

El PC es una región de alta importancia para la conservación de plantas a nivel nacional, debido a su alta riqueza, endemismo y heterogeneidad

- Alberga un 60 % (5640 sp) de la riqueza total de plantas del país
- Contiene cerca de un 50 % (491 sp) endémicas de CR
- Agrupa al menos 3 grandes áreas de endemismo
- Posee al menos 6 grandes componentes florísticos

Todo en un área de tan solo 11 % del territorio nacional

Principales atributos de la flora (alta riqueza, endemismo y heterogeneidad) estrechamente relacionados con el surgimiento de la cordillera de Talamanca

"Tierra y biota evolucionan juntas" (Croizat, 1958)





Las áreas de mayor importancia para la conservación de la flora

- Representan un **27 % del PC** (1507 km²)
- Integran porciones importantes de las **8 áreas** de endemismo y de los **15 patrones** florísticos identificados
- Incluyen al menos un 80 % de las especies de la región

Las áreas de mayor importancia para la conservación incluyen los principales gradientes altitudinales de la región

"áreas muy eficientes por satisfacer diversos criterios de conservación en un solo sector (alta riqueza, endemismo y heterogeneidad)"

- Las **áreas protegidas** de mayor categoría, aunque bien ubicadas, **resultan insuficientes** y **se encuentran muy aisladas** entre ellas, por lo cual se presentan importantes vacíos de conservación
- Un esquema más idóneo de conservación debería procurar el establecimiento de una red amplia y continua de áreas protegidas, que incluyan los principales gradientes ambientales de la zona, a través de conecciones longitudinales y altitudinales

