

3. Variación en la conectividad de las coberturas naturales - VC

3.1. Tipo de indicador:

Seguimiento a la tendencia del medio.

3.2. Definición

Es el cambio en el patrón de conectividad expresado a través del Área Equivalente Conectada (ECA por sus siglas en inglés) de las coberturas naturales en la unidad de referencia j.

3.3. Justificación

La conectividad del paisaje es una propiedad emergente de las interacciones paisaje-especie-flujo ecológico, resultando de la interacción entre el proceso comportamental (movimiento) y la estructura física del paisaje (Taylor *et al.* 2006). El mantenimiento de esta propiedad en el paisaje es fundamental para garantizar la integridad de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos, en este sentido, es primordial para visualizar los efectos positivos o negativos que se están presentando en las áreas objeto de intervención y evaluación en el marco de los acuerdos locales de conservación del bosque.

Para medir la conectividad se propone utilizar el ECA, que se define como el área de un parche de hábitat (con conectividad máxima) que podría proporcionar el mismo valor de probabilidad de conectividad que patrón del paisaje bajo análisis (Saura *et al.* 2011). Es un índice basado en la teoría de redes que toma en cuenta el área conectada existente dentro de los parches de hábitat, el flujo estimado entre los diferentes parches de hábitat del paisaje y la contribución de los parches y vínculos como pasos importantes o elementos de conexión entre áreas de hábitat (Saura *et al.* 2011). Desde una perspectiva de monitoreo del paisaje o de ecosistemas, esto es importante, ya que, la conectividad entre parches no puede ser evaluada separadamente de la cantidad del hábitat, si el indicador resultante busca representar una propiedad del paisaje que puede ser interpretada como beneficiosa para los procesos ecológicos y los flujos a ser conservados (Saura *et al.* 2011).

Esta medida tiene unidades de área, lo que facilita su interpretación en un escenario de monitoreo (Saura *et al.* 2011). El valor de ECA no será más pequeño que el área del parche más grande en el paisaje, evitando valores muy bajos, así mismo, coincidirá con el área del hábitat existente cuando todo el hábitat ésta confinado en un simple parche de hábitat (sin fragmentación) o cuando el hábitat esta fraccionado en diferentes parches pero donde la conectividad interparche es máxima para cada par de parches (Saura *et al.* 2011).

3.4. Método de Cálculo

3.4.1 Unidad de medida del indicador

Porcentaje (%)

3.4.2. Formula del indicador

$$VC_j = \frac{ECA_{jtn}}{ECA_{jto}} * 100$$

3.4.3. Variables

- VC_j: Variación del Área Equivalente Conectada para el área espacial de referencia j.
- ECA_{j_{tn}}: Área Equivalente Conectada en el momento más actual de la medición para el área espacial de referencia j.
- ECA_{j_{t0}}: Área Equivalente Conectada derivada de la medición anterior o línea base si es la primera medición para el área espacial de referencia j.

3.4.4. Fuentes de datos

- *Área Equivalente Conectada en tn (ECA_{j_{tn}})*: Las fuentes de datos para el cálculo del ECA será la capa de coberturas naturales obtenida para el momento 0 (medición anterior o línea base según corresponda), para la unidad espacial de referencia j. Para el caso del presente sistema de monitoreo, el ECA se va a calcular con base en el Índice Integral de Conectividad (IIC) que mide la conectividad con base en un umbral de distancia entre los parches de hábitat de paisaje bajo análisis. El ECA se calcula mediante la siguiente expresión (Saura et al. 2011):

$$ECA(IIC) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{a_i a_j}{1+n_{ij}}}$$

Donde:

“a_i” y “a_j” son las áreas de los parches “i” y “j” y otro atributo considerado relevante para el análisis (tal como la calidad del hábitat, tamaño poblacional, etc) y n_{ij} es el número de vínculos en la vía más corta (distancia topológica) entre los parches “i” y “j”.

El cálculo de la medida de conectividad se realiza mediante el software Conefor (Saura & Torné 2009) usando como parámetro de distancia para una conectividad efectiva se propone una distancia (D) de 100mt, tomando todos los parches de coberturas naturales como parches de hábitats.

- *Área Equivalente Conectada en tn (ECA_{j_{tn}})*: Las fuentes de datos para el cálculo del ECA será la capa de coberturas naturales obtenida para el momento “n” (medición más actual), para la unidad espacial de referencia “j”. El cálculo del ECA se realizara de la misma forma descrita en el punto anterior.

3.4.5. Pasos para el cálculo

- Proceso en Arcgis
- Se realiza un cruce espacial entre las capas de cobertura y las UER para los dos (2) tiempos.
- Se generan capas por cada UER, a las cuales para cada polígono de uso se le calcula el área en hectáreas (ha).
- Se genera el campo “node_ID” y se calcula con un consecutivo.
- Se borran los campos que no son útiles en el proceso.
- Se proyecta la capa a planas como requisito de CONEFOR.
- En la extensión CONEFOR en el módulo arcmap se ingresan manualmente las capas por cada UER y se obtienen los archivos de nodos y conexiones para ser utilizados en el software CONEFOR.

- Fin del proceso en Arcgis.
- Implementación del algoritmo de cálculo del indicador en el software CONEFOR para los momentos t_0 y t_n la unidad espacial de referencia j .
- Diligenciamiento de la base de datos de acuerdo a los resultados.
- Cálculo del indicador.
- Reporte del indicador de acuerdo a la categorización del indicador.

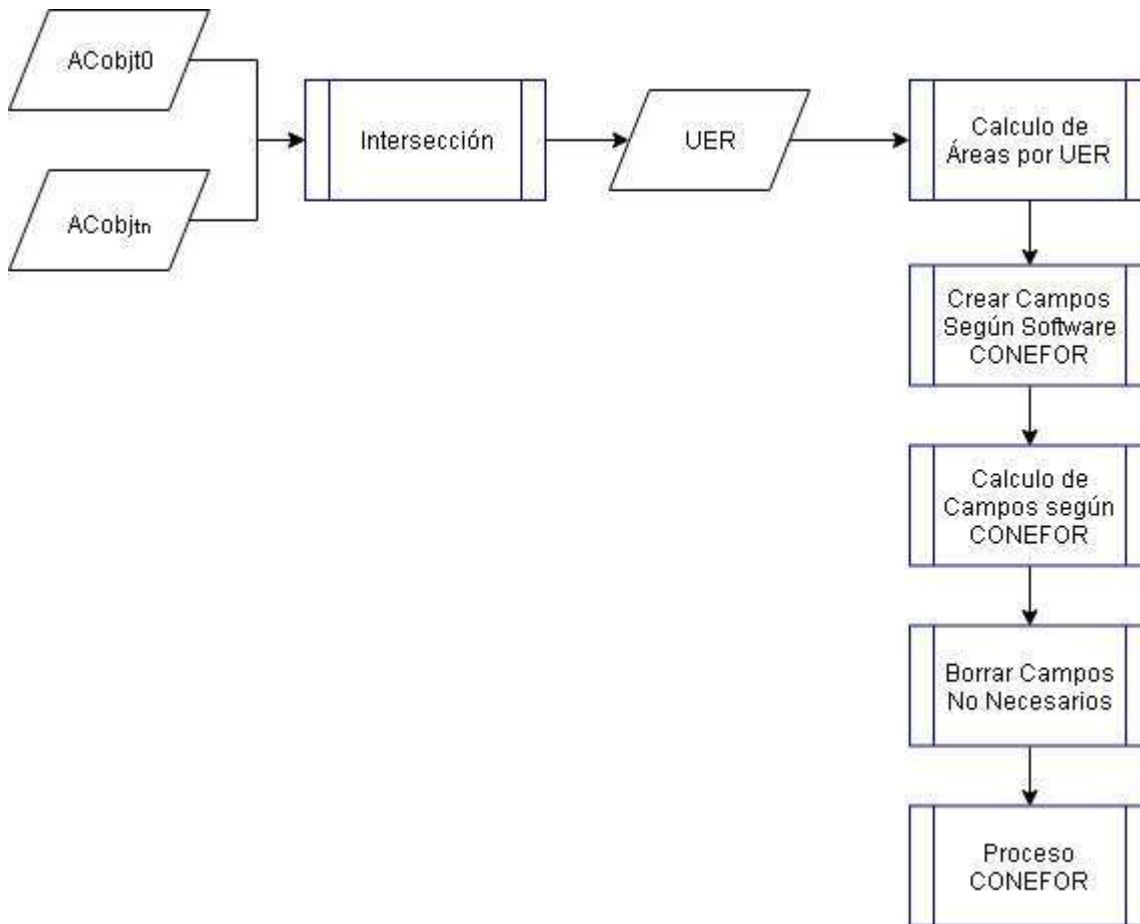
3.4.6. Calificación del indicador

El indicador toma valores continuos de 0 a ∞ , con valores esperados cercanos al 100%. Para la interpretación de los resultados se van a seguir los lineamientos mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de calificación del indicador.

Valor	Clase
Igual a 100%	ECA Estable
> 100%	ECA Aumento
< 100%	ECA Disminución

3.4.7 Proceso SIG



3.5 Unidad espacial de referencia

Asociación y Vereda.

3.6 Frecuencia de cálculo del indicador

Semestral.

3.7 Forma de almacenamiento de los resultados

El resultado final del cálculo del indicador se almacenara en una capa ubicada en un dataset que hace parte de la base corporativa y se alimentara con los datos de las mediciones que se hagan cada semestre. Esta información será consumida por todos los procesos que requieran de ella como publicación y análisis para toma de decisiones.

3.8 Literatura citada

Saura, S., C. Estreguil, C. Mouton, and M. Rodriguez-Freire. 2011. Network analysis to assess landscape connectivity trends: Application to European forests (1990-2000). *Ecological Indicators* 11:407–416.

Saura, S. and J. Torné. 2009. Conefor Sensinode 2.2: A software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24:135–139.

3.9 Control documental hoja metodológica

Elaborado por:	Jhon Infante-Betancour - Yazmín Medina - Marcela Carrera
Revisado por:	Nelson Palacios
Aprobado por:	