

206

El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio

Ficha metodológica

El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio

¿Qué es la huella espacial humana?

El concepto de huella espacial humana (HEH) surge a partir de la necesidad de incorporar una dimensión cartografiada a la huella ecológica del hombre sobre el ambiente, generada por la demanda y consumo de los recursos. La HEH corresponde a una medida de la magnitud espacial de los impactos humanos sobre el paisaje y los ecosistemas.

Elaboración de los mapas de huella humana (1970-1990-2000-2015)

Para construir los mapas correspondientes a cada año de estudio, aplicamos el índice de

huella espacial humana (IHEH) propuesto por Etter et al. (2011), los años seleccionados fueron elegidos en términos de la disponibilidad de información sobre las áreas transformadas y no transformadas en Colombia y la cobertura de la tierra. El IHEH integra tres dimensiones espaciales. La intensidad del uso del suelo (F_{int}), el tiempo de intervención sobre los ecosistemas/paisaje (F_{time}) y la vulnerabilidad biofísica (F_{vul}). Etter et al., (2011) definen a F_{int} como el nivel de modificación del hábitat determinado por la extracción de recursos y el uso de la tierra predominante, incluyendo su forma de manejo; F_{time} es la duración de tiempo en que el paisaje ha estado sujeto a las actividades humanas y F_{vul} es el grado en el cual un sistema posiblemente experimente un daño debido al uso humano de la tierra.

$$IHEH = \frac{(F_{int} + F_{time} + F_{vul} +) \times 100}{\sum (F_{int} \max + F_{time} \max + F_{vul} \max)} \quad (\text{Eq.1})$$

$$F_{int} = LU + PD + DR + DS + FI + BI$$

$$F_{time} = TI$$

$$F_{vul} = SF + SL + MI + ED$$

Donde LU es tipo de uso del suelo, DP es la densidad de población rural, DR es la distancia a las carreteras, DS es la distancia a los asentamientos, FI es el índice de fragmentación de la vegetación natural, BI es el índice de biomasa con respecto al potencial natural, TI es tiempo de intervención sobre los ecosistemas en años, SF es el índice de fertilidad de los suelos, SL es la pendiente, MI es el índice de disponibilidad de humedad, ED es el número de especies endémicas, (para un marco conceptual con los detalles de cada subíndice y la aplicación al caso de estudio original ver a Etter et al. (2011). Todas las variables del IHEH fueron re-escaladas entre 0-5, indicando

en orden ascendente una nula a muy alta contribución de la huella (Tabla 1). Posteriormente se sumaron para generar un mapa de huella parcial para cada componente en cada año analizado. Finalmente, los tres mapas se agregaron y se normalizaron a una escala entre 0-100, resultando 4 mapas de huella humana acumulada en Colombia respectivamente para los años de 1970, 1990, 2000 y 2015.

Huella	LU	PD	DR	DS	FI	BI	TI	SF	SL	MI	ED
0	Arbustal natural, Bosque natural, Herbazal natural, Cuerpos de agua natural, Páramo natural	0-2	> 20000	>25000	>9	0	0	0-29	0-3	17-18	0

1	- Arbustal transformado (Vegetación secundaria Arbustal Tierras desnudas y degradadas, Áreas con vegetación Herbácea y/o Arbustivo, vegetación secundaria, tierras desnudas y degradas) - Bosque transformado (Bosque Abierto)	2-7	8000-20000	15000-25000	7-9	1	0-15	29-36	3-8	16-17, 18-20	0-3
2	- Arbustal transformado (Bosque Ripario, Bosque Fragmentado, Bosque Denso) - Bosque transformado (Bosque Ripario, Bosque Fragmentado, Bosque Denso)	7-15	5000-8000	10000-15000	5-7	2	15-50	36-43	8-14	14-16, 20-21	3-7
3	Cultivos transitorios, Herbazal Transformado	15-30	3000-5000	6000-10000	3-5	3	50-150	43-53	14-20	12-14, 21-22	7-14
4	Mosaico de Cultivos, Páramo Transformado, Pastos Introducidos	30-35	1500-3000	3000-6000	1-3	4	150-300	53-62	20-27	9-12, 22-27	14-23
5	Urbanizado, Cuerpos de agua artificiales.	>35	0-1500	0-3000	0-1	5	>300	>62	>27	1-9, >27	> 23

Tabla 1. Contribución al IHEH y escalamiento de los rangos de valores de cada variable

Análisis comparativo de la huella espacial humana

Se calcularon los cambios netos en la huella espacial humana en cada periodo de tiempo (1970-1990, 1990-2000, 2000-2015 y 1970-2015) y calculamos los focos de cambio (*hotspots*) por medio de la siguiente formula:

$$\Delta HEH(X, \Delta t) = HEH(x, t_2) - HEH(x, t_1)$$

Donde $\Delta HEH(X, \Delta t)$ es el cambio en los valores de huella espacial humana durante el periodo X . $HEH(x, t_2)$ son los valores de huella en el tiempo 2 y $HEH(x, t_1)$ corresponde a los valores de huella en el tiempo 1. Finalmente los mapas de cambio resultantes se

reclasifican según la intensidad de cambio. Los cambios negativos se asumen como “decrecimiento” en la huella, los valores cercanos o iguales a 0 como “permanencias”. Los valores mayores a 0 se

clasificaron de acuerdo a su intensidad para finalmente clasificar los de alto incremento (p.e. >50) como “hotspots” (Tapia-Armijos, 2017; Li et al. 2018).

USOS Y USUARIOS RECOMENDADOS

La ficha está dirigida al público en general. En especial es un insumo útil para funcionarios de entidades del estado y ONGs involucradas en conservación, consultores independientes en gestión

territorial. Para la comunidad científica en general y estudiantes enfocados en la ecología del paisaje y la planificación espacial para la conservación.

LITERATURA ASOCIADA

1. Etter, A., McAlpine, C. A., Seabrook, L., & Wilson, K. A. (2011). Incorporating temporality and biophysical vulnerability to quantify the human spatial footprint on ecosystems. *Biological Conservation*, 144(5), 1585–1594.
<https://doi.org/10.1016/j.bioccon.2011.02.004>
2. Li, S., Wu, J., Gong, J., & Li, S. (2018). Human footprint in Tibet: Assessing the spatial layout and effectiveness of nature reserves. *Science of the Total Environment*, 621, 18–29.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.216>
3. Tapia-Armijos, M. F., Homeier, J., & Draper Munt, D. (2017). Spatio-temporal analysis of the human footprint in South Ecuador: Influence of human pressure on ecosystems and effectiveness of protected areas. *Applied Geography*, 78, 22–32.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.10.007>
4. Kremen, C., Williams, N. M., Aizen, M. A., Gemmill-Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S. G., Roulston, T., Steffan-Dewenter, I., Vázquez, D. P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E. E., Greenleaf, S. S., Keitt, T. H., Klein, A., Regetz, J. and

Ricketts, T. H. (2007),
Pollination and other
ecosystem services
produced by mobile
organisms: a conceptual

framework for the effects of
land-use change. Ecology
Letters, 10: 299-314.
doi:[10.1111/j.1461-0248.2007.01018.x](https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01018.x)

Cítese como:

Correa Ayram, C.A., Díaz-Timote, J., Etter, A., Ramírez, W. y G. Corzo. (2018). El cambio en la huella espacial humana como herramienta para la toma de decisiones en la gestión del territorio. En Moreno, L. A, Andrade, G. I. y Gómez, M.F. (Eds.). 2019. Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.