

410

AGRUPACIONES SOCIO-ECOLÓGICAS DEL DESARROLLO EN COLOMBIA

Ficha metodológica

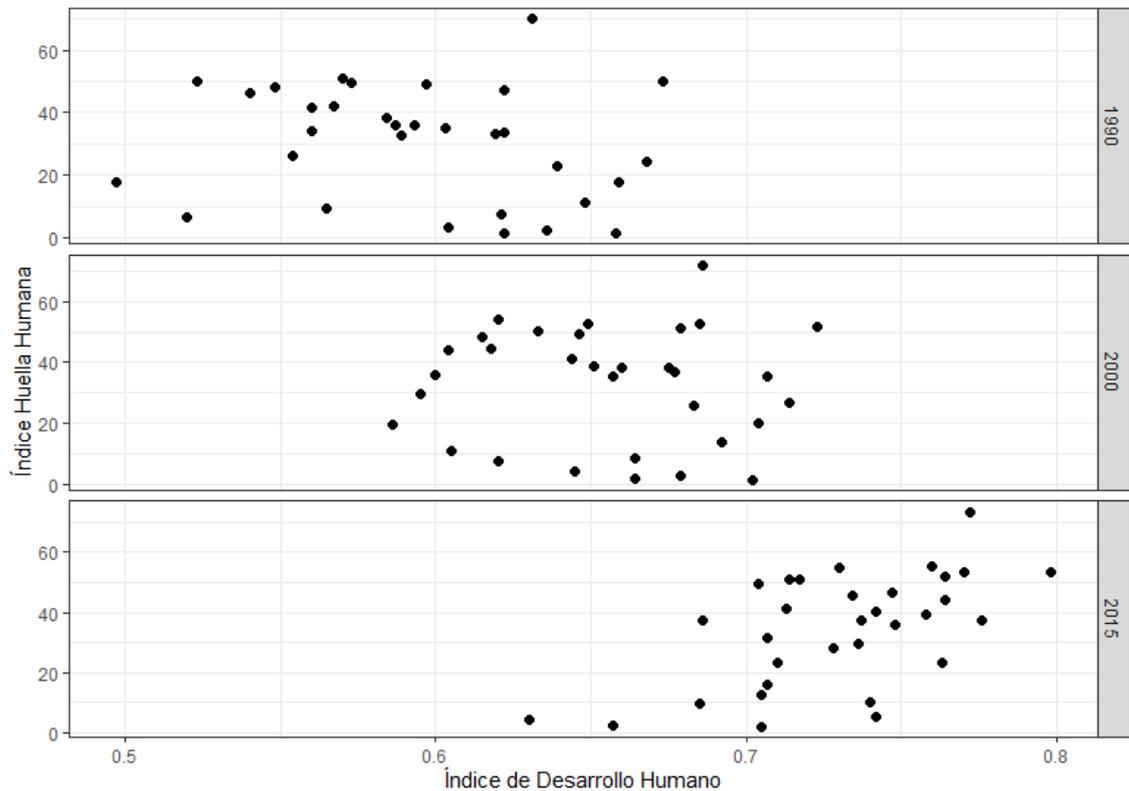
Resumen de Análisis de Datos

Se identificó una relación significativa entre los índices de Huella Espacial Humana y desarrollo humano, de forma que se abordan los determinantes de esta relación. Luego, se identificaron agrupaciones pertinentes para el análisis de las relaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia.

Relaciones identificadas

La primera aproximación a partir de la cual se abordan las relaciones socio-ecológicas del desarrollo, parte de la identificación de una relación entre el Índice de Huella Espacial Humana y el Índice desarrollo humano, donde para el

2015 se encuentra una asociación lineal de 0.59 según un coeficiente de correlación de Pearson, esta asociación significativa no se encuentra para los periodos de 1990 y 2000. De forma que para el 2015, es posible abordar de manera directa el desarrollo en términos de su relación con el deterioro de los ecosistemas terrestres. Sin embargo, las diferencias departamentales que se identifican en casos como el de Chocó-La Guajira y Quindío-Atlántico, en donde para un mismo nivel de desarrollo humano, se encuentran niveles dispares de huella humana, plantea cuestionamientos sobre los determinantes de esta relación en cada departamento.



Gráfica 1: Relación entre Índice de Huella Humana e Índice de desarrollo Humano.

Elaboración del clúster

Para caracterizar los determinantes de las diferentes relaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia, se plantea una clusterización con base en cinco variables a nivel departamental¹: (1)

¹ Por falta de información se excluye el departamento de San Andrés y Providencia, así mismo, en este análisis no se toman en cuenta variables asociadas a la economía subterránea, que pueden llegar a cambiar la configuración de las agrupaciones y relaciones identificadas.

El Índice de Huella Espacial Humana (IHEH)², como proxy de la presión antrópica sobre los ecosistemas terrestres en el 2015. (2) El índice de Desarrollo Humano (IDH), como indicador de desarrollo y bienestar social en el 2015. (3) El Índice de Competitividad Departamental (ICD) de la CEPAL

² Para obtener el Índice de Huella Humana por departamentos se utilizó la media como medida de tendencia central.

en el 2015 (Ramirez & Aguas, 2015).
 (4) El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) para cabeceras y (5) el IPM para centros poblados y rural disperso, estos dos últimos, tomados para el 2018, como proxy de las carencias aún existentes en los procesos de desarrollo a nivel urbano y rural.

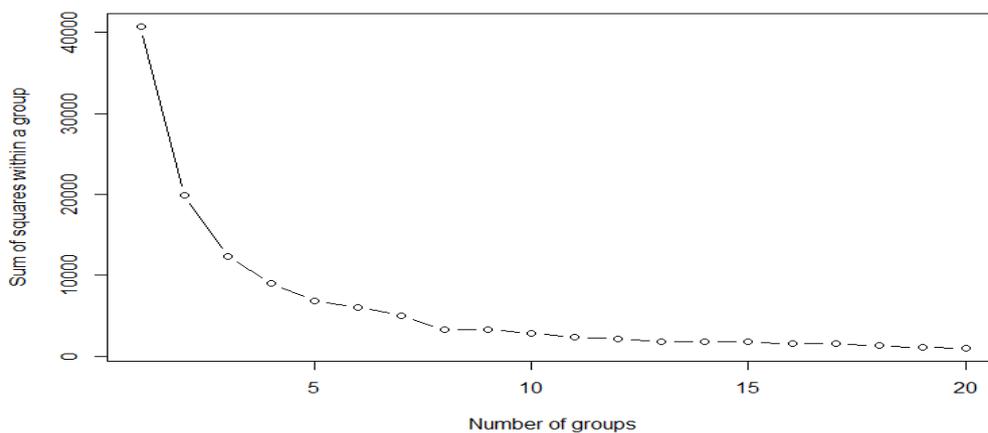
Por medio del algoritmo de k-means, un método que busca encontrar una partición de un conjunto de datos $C = \{C_1, \dots, C_k\}$ dentro de K agrupaciones, con el objetivo de minimizar la suma de cuadrados de las distancias entre cada objeto del conjunto y el centroide de su respectivo grupo (WCSS).

$$WCSS = \sum_{\substack{c_i \in C \\ \text{Cluster}}} \sum_{j=1 \dots d} 2|c_i| \sum_{\substack{x \in c_i \\ \text{Object}}} (x_{ij} - \mu_{ij})^2$$

Donde U_{ij} es la coordenada media del clúster i , y la dimensión j (Kriegel, H. 2016. Pag 352).

Para este caso de uso, se optó por 8 agrupaciones K, las cuales

presentan comportamientos diferenciados para las cinco variables analizadas, y minimizan WCSS (Gráfica 2).



Los 8 clúster identificados, presentan centroides con las siguientes coordenadas:

ID Clúster	Índice Huella Humana	Índice Desarrollo Humano	IPM Cabecera	IPM Rural	Índice Competitividad Cepal
1	6,56	67,80	36,18	69,60	8,05
2	47,05	72,54	25,74	52,53	42,60
3	12,91	71,74	24,44	38,06	21,58
4	29,88	72,58	14,90	35,14	42,86
5	54,35	77,90	6,00	19,50	98,20
6	37,18	68,60	34,10	72,50	25,70
7	44,19	76,10	10,61	28,41	65,99
8	73,43	77,20	19,00	43,90	63,30

Tabla 1: Media de las variables clusterizadas por agrupación

De forma que es posible identificar el significado de cada clúster en relación con las medias de las variables analizadas. Adicionalmente, para ampliar la capacidad de análisis y caracterizar

cada clúster, se plantea la utilización de un modelo lineal simple entre el Índice de Huella Espacial Humana y el Índice Desarrollo Humano, estimado por mínimos cuadrados ordinarios.

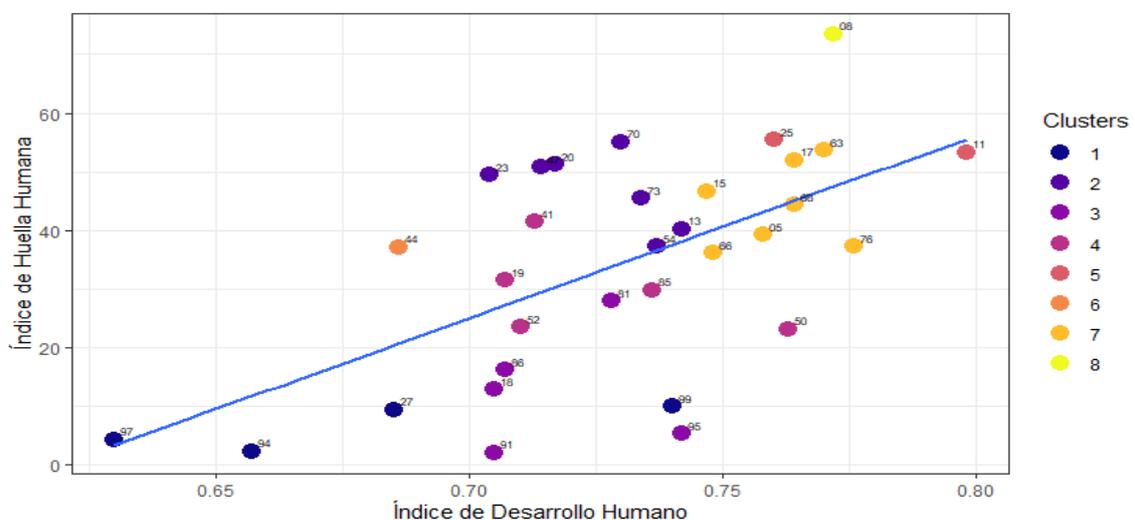


Gráfico 1: Modelo lineal simple entre Índice de Huella Humana e Índice de Desarrollo Humano

El modelo anterior, sirve de insumo para la interpretación de cada clúster, en relación con una línea de tendencia nacional. De forma que se identifican los departamentos en

cada clúster con un Índice de Huella Espacial Humana relativamente alto, y relativamente bajo. Esta línea de referencia no identifica un nivel óptimo o ideal de la relación encontrada, pues únicamente pretende ser un insumo para la interpretación de cada clúster a nivel nacional.

ID Clúster	# Departamentos por clúster	IHEH relativamente alto (2015)	IHEH relativamente bajo (2015)
1	4	1	3
2	7	7	
3	5		5
4	5	2	3
5	2	1	1
6	1	1	
7	7	3	4
8	1	1	

Tabla 2: Ubicación de departamentos según la tendencia nacional.

Análisis espacial.

Una vez realizada la clusterización con 8 agrupaciones a nivel departamental, se presenta y analiza la información a nivel

geográfico, con la intención de analizar en conjunto los resultados obtenidos para construir las recomendaciones del documento.

USOS Y USUARIOS RECOMENDADOS

Dirigido al público en general. En especial como insumo útil para funcionarios de entidades del estado, ONGs involucradas en conservación, sostenibilidad y bioeconomía, consultores independientes en gestión territorial. Así mismo, para la comunidad científica en general y estudiantes interesados en

sistemas socio-ecológicos, sostenibilidad y bioeconomía.

LITERATURA ASOCIADA

1. Kriegel, H., Schubert, E., & Zimek, A. (2016). The (black) art of runtime evaluation: Are we comparing algorithms or implementations? *Knowledge and Information Systems*, 52, 341-378.

Cítese como:

Citación de ficha sugerida: Murcia, M. A., Valle, J. S., Amaya. B., Acuña, R., Díaz, J. J & Rojas, S. (2021). Agrupaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia. En: Moreno, L. A., Andrade, G. I., Didier, G & Hernández-Manrique, O. L (Eds.). *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 112p.