

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Título: Índice de resiliencia climática de los sistemas agrícolas, el caso ecuatoriano.

Autores y e-mails:

Diana Bravo-Benavides, dbbravo@utpl.edu.ec

Jose M García Álvarez-Coque, jmgarcia@upvnet.upv.es

José Rafael Alvarado-López, rafaalvaradolopez@gmail.com

Departamento:

Departamento de Economía.

Departamento de Economía y Ciencias Sociales

Carrera de Economía

Universidad:

Universidad Técnica Particular de Loja

Universidad Politécnica de Valencia

Universidad Nacional de Loja

Área Temática: Sostenibilidad, medio ambiente y recursos naturales.

Resumen:

Los sistemas agrícolas son la principal fuente de alimentos para la población (Odum, et al., 2001). La importancia de los sistemas agrícolas se refleja en los indicadores asociados con la seguridad y soberanía alimentaria. Los sistemas agrícolas son altamente vulnerables al cambio climático, las amenazas de este fenómeno están relacionadas con el incremento en la temperatura, alteración de los patrones de lluvias, degeneración de páramos y desertificación. (IPCC ,2019). La mayor parte de los países de América Latina y algunas de las naciones más grandes del Caribe registran el mayor grado de sensibilidad al cambio climático (FAO, 2016) lo cual genera un impacto directo en la disponibilidad de alimentos, en el bienestar de los productores, desarrollo rural y económico.

En el Ecuador, este fenómeno representa una nueva amenaza de los medios de subsistencia de los agricultores, considerando que un elevado porcentaje de su economía aproximadamente el 9%, del PIB y gran parte de su mano de obra 28% dependen fundamentalmente de una agricultura sensible al clima, afectando el ciclo hidrológico, acortando la disponibilidad de agua para riego y la extensión del período de desarrollo de los cultivos. (INEC, 2014; Valdivieso, 2016).

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



En consecuencia, existe una necesidad creciente de enfoques para valorar y monitorear el progreso para alcanzar la resiliencia. Los orígenes del término “resiliencia” implican fuerza y resistencia, estudios más recientes en ecología, sistemas socioecológicos, manejo de desastres y sustentabilidad urbana enfatizan que la resiliencia requiere flexibilidad, aprendizaje y cambio (Adger, Hughes, Folke, Carpintero y Rockström, 2005; Berkes, Colding y Folke, 2003; Fields, 2009; Miller et al., 2010; Prasad et al., 2008; Twigg, 2007).

Por lo tanto, la resiliencia es considerada una nueva perspectiva sobre cómo analizar y planear los efectos de las perturbaciones y los estreses que amenazan el progreso del desarrollo (FSIN, 2014), en el contexto del cambio climático la resiliencia puede ser entendida como la habilidad de un sistema para enfrentar, las perturbaciones y estreses climáticos (UNISDR, 2012; World Bank, 2010)

Los sistemas agrícolas son sistemas socioecológicos complejos en el que las relaciones entre elementos no son simples y lineales, sino complejas, indirectas, interactivas y difíciles de predecir. La resiliencia es un marco analítico preferido para este tipo de sistemas (Walker et al., 2002).

Esta resiliencia puede incluir diferentes estrategias, tales como la diversificación productiva, prevención y gestión de riesgos, adquisición de seguros climáticos, desarrollo de infraestructura de mitigación y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad (Morecroft *et al.*, 2012; AECID, 2018).

En este sentido, las aplicaciones de la resiliencia a contextos complejos deben estar atentas tanto a los factores sociales e institucionales (Béné, 2013) como a las dinámicas del sistema físico (aspectos ambientales)

Pero para utilizar los conceptos de resiliencia de manera práctica frente a los retos del cambio climático las características generales de la resiliencia, aplicadas a sistemas complejos, deben ser explícitas y prescriptivas. Es fundamental por lo tanto, una correcta sistematización de los niveles y factores que contribuyen a la construcción de una agricultura resiliente al cambio climático que busque la rentabilidad de los agricultores de forma sostenible. La población agrícola requiere tener más y mejor información sobre los fenómenos climáticos, la variabilidad climática, el cambio climático, sus causas y consecuencias.

Gran parte de la literatura combina consideraciones físicas, sociales e institucionales dentro de las definiciones de sistemas complejos, en este marco separamos intencionalmente estos elementos para diferenciar los métodos y las necesidades de



datos para el análisis. Para cada dimensión del marco, se identificó una pequeña cantidad de subcriterios para guiar la evaluación. Dando como resultado 7 dimensiones: 1). Físicas (extensión, diversidades agrícolas.), 2). Producción (prácticas agrícolas y de ganado, semillas.), 3). Economía (acceso a mercados, trabajadores), 4). Ambiente (prácticas de manejo del suelo, agua, malezas...), 5). Social (asociatividad, tenencia de tierra...) 6). Gobernanza (normas y costumbres, capacitación...), 7). nivel tecnológico (equipamiento, maquinaria...)

Este trabajo propone evaluar la resiliencia de los sistemas agrícolas a través de la construcción de un índice de resiliencia climática (IRC), para lo cual se utiliza datos provenientes de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPA) para el año 2019, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). EL IRC mide el nivel de resiliencia de los sistemas agrícolas a nivel provincial utilizando los factores mencionados

La fórmula de cálculo es:

$$IRC_i = 1/f \sum Sub Index_i \quad (1)$$

donde $i = 1 \dots, 23$; $f = 1, \dots, 7$; IRC_i es el índice de resiliencia de los sistemas agrícolas a nivel provincial i , $Sub Index_f$ es el índice del factor f por provincia i . En la práctica, el IRC_i se construye con los valores promedio de cada subíndice. Los subíndices se construyen mediante una fórmula que permite relativizar el valor obtenido. La fórmula es la siguiente:

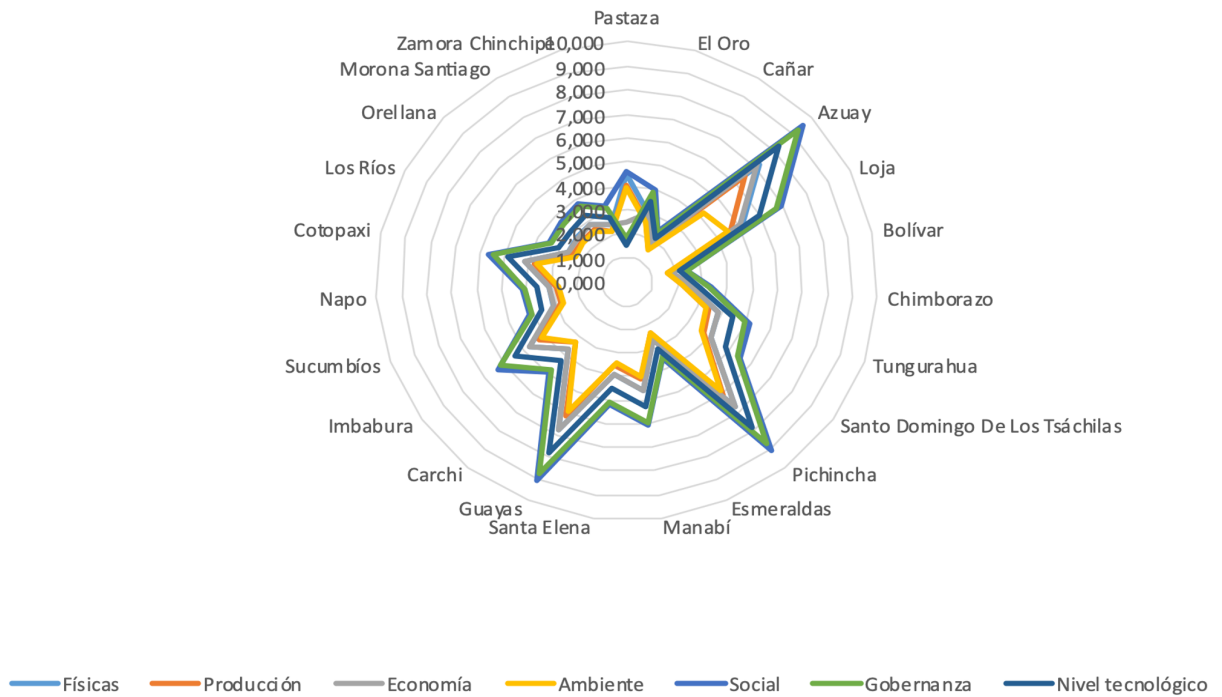
$$Sub index_i = \left| 9 * \left| \frac{Value_i - Minimum value_i}{Maximum - value - Minimumvalue} \right| \right| + 1$$

En el gráfico 1. se muestran las 7 dimensiones evaluadas: Físicas, Producción, Economía, Ambiente, Social, Gobernanza y Nivel tecnológico la cual muestra marcadas similitudes en cada dimensión de la matriz.

Las provincias mas alejadas del origen muestran mas capacidad de resiliencia en esa dimensión, lo contrario ocurre con las prinvincias que tienden al origen, la dimensión de gobernanza muestra mejores niveles de resiliencia para todas las provincias del país, mientras que la dimensión ambiente revela menor resiliencia.



Gráfico 1: Dimensiones del Índice de Resiliencia Climática de los Sistemas Agrícolas.

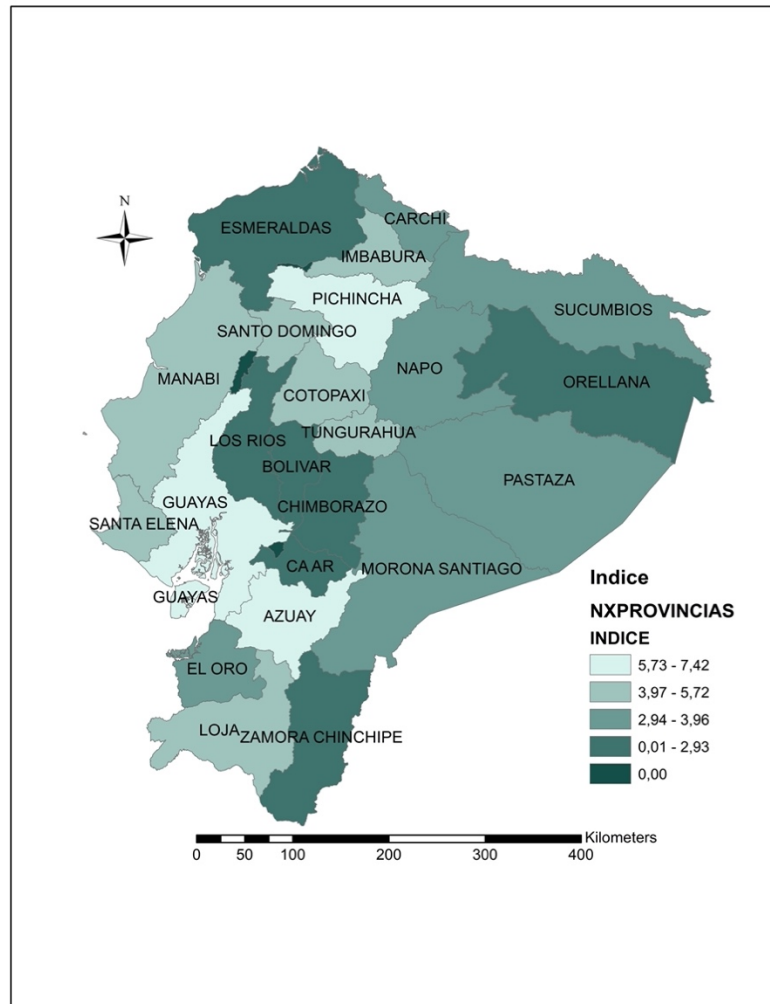


A continuación mapa 1, se muestra el índice de resiliencia climática de las 23 provincias del país. La escala presentan muy altos, altos, medios, bajos y muy bajos niveles de resiliencia. Las provincias que tienen los sistemas agrícolas más resilientes o que presentan niveles óptimos de resiliencia climática son las provincias de Guayas, Pichincha y Azuay, las provincias que se ubican en un nivel de resiliencia alto de resiliencia climática son: Loja, Santa Elena, Santo Domingo, Cotopaxi, Tungurahua e Imbabura, en nivel medio se ubica la provincia de El Oro, y en los niveles bajos de resiliencia se encuentran las provincias de Morono Santiago, Pastaza, Napo, Sucumbíos, Carchi, Pastaza y finalmente las provincias que presentan un nivel muy bajo de resiliencia son los sistemas agrícolas de las provincias de Zamora Chinchipe, Orellana, Esmeraldas, Los Ríos, Bolívar, Chimborazo y Cañar.

Es así que, las provincias que se ubican en el oriente muestran menor nivel de resiliencia comparadas con las otras regiones del país.



Mapa 1: Índice de Resiliencia Climática de los Sistemas Agrícolas a nivel provincial



Conclusiones

Comprender las características de los sistemas agrícolas, es la base para diseñar sistemas agrícolas más resiliente, reducir los impactos negativos del cambio climático en la productividad y evitar los problemas que puedan afectar en la seguridad alimentaria de las poblaciones, puesto que aporta una nueva perspectiva de análisis, de modo que se puedan diseñar estrategias por zonas.

Los retos de construcción de una agricultura resiliente al cambio climático implican un esfuerzo constante que busque la rentabilidad de los agricultores de forma sostenible. Este esfuerzo debe ser impulsado desde las políticas públicas y fortalecido por la transferencia de conocimiento generado en las universidades y centros de investigación y debe incorporar de forma activa y participativa a los agricultores y comunidades campesinas.

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



La resiliencia no solo comporta la identificación, puesta a prueba, demostración, sino también la divulgación de buenas prácticas agrícolas para contrarrestar las cambiantes condiciones climáticas.

Referencias Bibliográficas:

Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., & Rockström, J. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309(5737), 1036–1039. doi:10.1126/science.1112122

Altieri y Nicholls (2013) Agroecología y Cambio climático: Metodologías para evaluar la resiliencia socio-ecológica en comunidades rurales.

Brenkert y Malone (2005) Modeling vulnerability and resilience to climate change: a case study of India and Indian states.

Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (Eds.). (2003). *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Béné, C. (2013). Towards a quantifiable measure of resilience (IDS Working Paper 434, p. 27). Brighton: Institute of Development Studies.

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., & Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems*, 4, 765–781.

Fields, B. (2009). From green dots to greenways: Planning in the age of climate change in post-Katrina New Orleans. *Journal of Urban Design*, 14(3), 325–344. doi:10.1080/13574800903056515

FSIN (2014). Propuesta de Modelo Analítico Común para la Medición de la Resiliencia: Un marco causal general y algunas opciones metodológicas

FAO (2016). La alimentación y la agricultura: Claves para la ejecución de la Agenda 2010 para el Desarrollo Sostenible. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/themes/es/>

GIZ (2014). Valoración y Seguimiento de la Resiliencia Climática

Jiménez, Castro y Wittmer (2016) Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador. Serie Avances de Investigación nº 66 – Fundación Carolina.

Miller, F., Osbahr, H., Boyd, E., Thomalla, F., Bharwani, S., Ziervogel, G., ... Nelson, D. (2010). Resilience and vulnerability: Complementary or conflicting concepts? *Ecology*

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



and Society, 15(3), Article No. 11. Retrieved from <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11/>

Prasad, N., Ranghieri, F., Shah, F., Trohanis, Z., Kessler, E., & Sinha, R. (2008). Climate resilient cities: A primer on reducing vulnerabilities to disasters. Washington, DC: World Bank.

Resilience Alliance. (2007). Assessing resilience in social-ecological systems: A workbook for scientists. Author. Retrieved from <http://www.resalliance.org/workbook/>

Saldarriaga (2014). Obtenido de Cambio climático y producción agrícola en Perú. BID.

Twigg, J. (2007). Characteristics of a disaster-resilient community: A guidance note. London: DFID DRR Interagency Coordination Group.

Torrico, Peralta, Cartagena y Pelletier (2017). Capacidad de resiliencia de sistemas agroforestales, ganadería semintensiva y agricultura bajo riego

Vaca (2001). Los cambios recientes en la agricultura ecuatoriana y el papel del campesino. Quito.

Palabras Clave: *Resiliencia, agricultura, cambio climático, índice de resiliencia climática, Ecuador.*

Clasificación JEL: Q1, Q51, Q54