

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/issue/archive>

XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan
13° Congreso Internacional de Computación
Inteligencia artificial: Presente y futuro
Red Iberoamericana de Computación
Vol. 12, Número Especial (2024) 08-12

Modelo conceptual para el desarrollo sostenible de las zonas rurales mediante la integración de las TIC

Conceptual Model for Sustainable Development of Rural Areas through Integration of ICTs

Rocío Rodríguez Guerrero^a, Miller Gómez Mora^b, Carlos A. Vanegas^c

Abstract:

Information and Communication Technologies (ICT) play a very important role in many aspects of society. Through ICT people connect, goods and services are generated globally and access to information and knowledge is increased. One of the great challenges for governments is the incorporation of rural areas into digital globalization, which is why it is necessary to promote the access, use and appropriation of ICTs to increase the diversification and development of rural areas. The purpose of this article is to present a conceptual model for the sustainable integration of ICTs in the development of rural areas through the concept of smart territories.

Keywords:

Rural areas, model, sustainable development, information and communication technologies (ICT), digital globalization

Resumen:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) desempeñan un papel muy importante en muchos aspectos de la sociedad. Mediante las TIC se conecta la gente, se genera bienes y servicios a nivel global y se incrementa el acceso a la información y el conocimiento. Uno de los grandes retos de los gobiernos es la incorporación de las zonas rurales a la globalización digital, por lo que se requiere impulsar el acceso, uso y apropiación de las TIC para aumentar la diversificación y el desarrollo las zonas rurales. El propósito de este artículo es presentar un modelo conceptual para la integración sostenible de las TIC en el desarrollo de las zonas rurales mediante el concepto de territorios inteligentes.

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Palabras Clave:

Zonas rurales, modelo, desarrollo sostenible, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), globalización digital

^a Autor de Correspondencia, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas | Maestría en Gestión y Seguridad de la Información- Tecnología en Sistematización de Datos | Bogotá| Colombia, <https://orcid.org/0000-0002-2956-9650>, Email: rrodriguezg@udistrital.edu.co

^b Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas | Maestría en Gestión y Seguridad de la Información -Tecnología en Sistematización de Datos | Bogotá | País, <https://orcid.org/0000-0002-4310-8893>, Email: mgomez@udistrital.edu.co

^c Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas | Maestría en Gestión y Seguridad de la Información -Tecnología en Sistematización de Datos | Bogotá | <https://orcid.org/0000-0002-8173-8167>, Email: cavanegas@udistrital.edu.co

Introducción

En las últimas décadas se ha provocado una reestructuración de la sociedad, especialmente de las economías rurales debido en gran parte a un modelo gubernamental de desarrollo centrado en la liberalización económica, la desregulación de los mercados, la reducción del Estado, el privilegio de la competitividad como patrón de la modernización y la confianza en el mercado como distribuidor eficiente de los recursos [1]. Todo lo anterior ha derivado en mayores niveles de desigualdad social y pobreza, careciendo en muchas zonas rurales de acceso a necesidades básicas como el agua, la educación, la atención médica, el empleo y los servicios de aseo [2]. Este conjunto de condiciones desfavorables provoca importantes flujos migratorios hacia las ciudades, especialmente de jóvenes en busca de mejores ingresos y oportunidades laborales. Según las estadísticas publicadas por el Banco Mundial relacionadas con la agricultura y el desarrollo rural, los niveles de población y desarrollo del sector rural en el mundo a lo largo de 7 décadas tiene una disminución notable del 35% (ver figura 1).

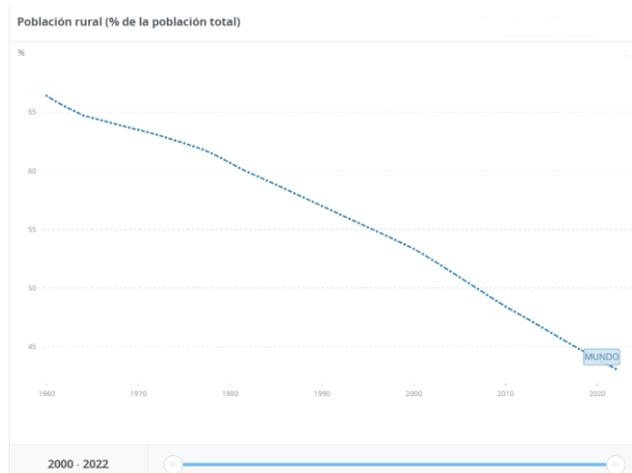


Figure 1. Relación de la población rural con respecto a la población global del planeta. Fuente: <https://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>

Sin embargo, las características de las zonas rurales y su desarrollo son una oportunidad para ofrecer a las nuevas generaciones un habitat que sea sosteniblemente mediante la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en sus sistemas productivos. Según Pérez y Ortega, las TIC son medios

para alcanzar objetivos de desarrollo de las comunidades, entendiendo estas tecnologías como facilitadores de procesos en contextos situados [3]. Es así como las TIC pueden ofrecer nuevos escenarios con múltiples propósitos que favorecen la producción del conocimiento rural a través de redes de aprendizaje y comunicaciones en tiempo real. Así, se podría mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales mediante la revitalización del campo [4]. Para esto, la utilización de las TIC es de vital importancia, aplicando un concepto de territorio inteligente que permita el empoderamiento económico y social de las comunidades rurales.

Hacia el desarrollo de territorios inteligentes

Es claro que las situaciones y desafíos en el desarrollo de áreas urbanas y rurales son diferentes debido a las limitaciones y oportunidades que presentan estas últimas. Aunque muchos investigadores creen que las tecnologías existentes aplicadas en el desarrollo de ciudades inteligentes pueden ser útiles para el desarrollo de las zonas rurales [5], los esfuerzos para el desarrollo rural pueden no funcionar con el mismo principio que aquellos utilizados en el desarrollo de las ciudades inteligentes. Sin embargo, la utilización de las TIC puede contribuir en gran medida al desarrollo rural a través de un concepto de territorio inteligente, el cual se basará en las condiciones locales, la infraestructura, los recursos disponibles en el área rural y la demanda local, así como, el potencial de exportación de bienes y servicios tanto a las áreas urbanas como a otras áreas rurales.

La visión y misión del Ministerio de las TIC en su iniciativa sobre Ciudades y territorios inteligentes es el crecimiento sostenible e inclusivo en todas las regiones de Colombia por medio de la implementación de la Política de Gobierno Digital. Se espera que esto mejore la calidad de vida en la Colombia rural y corrija los desequilibrios del modelo gubernamental de desarrollo, con el objetivo de llegar a los sectores más desfavorecidos de la sociedad (<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Ciudades-y-Territorios-Inteligentes/>).

Tic para territorios inteligentes

Las TIC, en particular Internet, están transformando todas las actividades humanas dependientes de la información, incluidas las de las zonas rurales [6]. Las TIC son sistemas para producir, almacenar, enviar y recuperar archivos digitales [7]. Estos archivos pueden contener texto, sonidos e imágenes, tanto fijas como en movimiento.

Acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los países en desarrollo deben aumentar de forma significativa el acceso a las TIC y facilitar el acceso universal y asequible a internet [8].

El uso de las TIC permite superar muchos obstáculos institucionales, físicos y tecnológicos, de manera más ágil y a un costo menor, lo que puede desempeñar un papel clave para el desarrollo rápido y sostenible de las áreas rurales en los próximos años [9]. Un aspecto importante de las TIC es el impacto positivo sobre las mujeres y los jóvenes de las zonas rurales. La migración rural ha sido históricamente con mayor presencia masculina, lo que ha llevado a un número creciente de hogares encabezados por mujeres produciendo una feminización de las labores de campo. Este fenómeno ha favorecido el empoderamiento económico y social de la mujer rural y en algunos casos la reducción de estereotipos de género que limitaban sus funciones. Por ejemplo, las mujeres han comenzado a hacerse cargo de tareas agrícolas que antes solo realizaban los hombres, como preparar el campo y cultivar alimentos para ser comercializados.

Sistemas de Gestión

Los sistemas de gestión son herramientas que ayudan a planificar, controlar y organizar (automatizar) las tareas administrativas de un negocio mediante el análisis de los rendimientos y los riesgos de una empresa, con el fin de otorgar un ambiente laboral más eficiente y sostenible [10]. Adicionalmente, los sistemas de gestión ayudan a identificar los cuellos de botella/brechas del sistema, mejoran el análisis y el monitoreo de datos, al tiempo que mejora las habilidades técnicas y organizacionales apropiadas para los diferentes procesos, promoviendo normas sociales y comportamientos favorables para el desarrollo de la comunidad. Para esto, se deben almacenar los datos que producen los diferentes procesos en archivos digitales que luego puedan ser consultados por sistemas de bases de datos y sistemas de información.

Existen diferentes sistemas de gestión dependiendo del producto o servicio a ofrecer, los cuales están generalmente alineados con alguna norma internacional ISO. (ver figura 2).



Figure 2. Sistema integrado de gestión

Para la implementación de los sistemas de gestión juegan un papel muy importante las TIC, en especial las TIC verdes, las cuales buscan el uso eficiente de los recursos utilizados por las TIC con el fin de minimizar el impacto ambiental, así como maximizar su viabilidad económica, asegurando la responsabilidad social de productores y usuarios de estas tecnologías [11].

El propósito de utilizar tanto sistemas de gestión como TIC verdes en el desarrollo de territorios inteligentes es permitir la introducción de innovaciones, nuevas ideas y mejores prácticas de autogestión que ayuden a que estos territorios sean cada vez más sostenibles y eficientes, responsables con el medioambiente y la sociedad.

Modelo conceptual para el desarrollo de territorios inteligentes

Tomando como base la teoría general de sistemas, un territorio se puede modelar como un sistema complejo compuesto por varios elementos organizados en capas o niveles [12]. Por ejemplo, en [13] se divide los sistemas en tres niveles o categorías: sistemas físicos artificiales, sistemas de actividad humana y sistemas abstractos artificiales. Los sistemas físicos artificiales son una colección de procesos diseñados por el ser humano para cumplir un propósito determinado. El sistema de actividad humana es una colección de actividades humanas dispuestas conscientemente para un determinado propósito o tarea. El sistema abstracto es una colección de productos ordenados y conscientes creados por la humanidad para representar el espíritu humano [13]. Para analizar y estudiar mejor el sistema que representa un territorio inteligente, se optó por dividir el sistema en tres niveles o capas de baja a alta complejidad: la capa física, la capa de actividad y la capa estratégica (ver la figura 2). Adicionalmente, desde la perspectiva elemento-estructura-función, el sistema rural generalmente se divide

en tres componentes: el componente de recursos y medio ambiente, el componente económico y el componente social [14] [15]. Sin embargo, para modelar de mejor manera las particularidades de un territorio inteligente, se decidió agregar el componente estratégico y el componente de TIC al sistema.

En primer lugar, el componente estratégico es un elemento esencial para la creación de sistemas “inteligentes” en los territorios, y también es una parte indispensable del desarrollo sostenible de los territorios inteligentes. Para el caso de las ciudades inteligentes, algunos autores han afirmado que se necesita un marco holístico e integral que pueda conceptualizar los diferentes componentes de una ciudad inteligente y explicar los pasos estratégicos a seguir [16].

En segundo lugar, el componente TIC también es esencial en el diseño de territorios inteligentes. La diferencia central entre los territorios inteligentes y los que no lo son radica en el hecho de si las soluciones proporcionadas por las TIC se pueden utilizar completamente para el desarrollo sostenible del territorio. Aunque se debe tener en cuenta que el uso de las TIC requiere la construcción de infraestructuras de información y sistemas para aplicaciones inteligentes, así como plataformas de información pública para realizar la coordinación e integración de diferentes sistemas que soporten aplicaciones inteligentes.

Del análisis anterior, se propone que el modelo para el desarrollo de territorios inteligentes este conformado por cinco componentes: el componente estratégico, el componente social, el componente económico, el componente de recursos y medio ambiente, y el componente de TIC, cuyas connotaciones y funciones son consistentes con la capa o anillo al cual se encuentran asociados (ver figura 3).

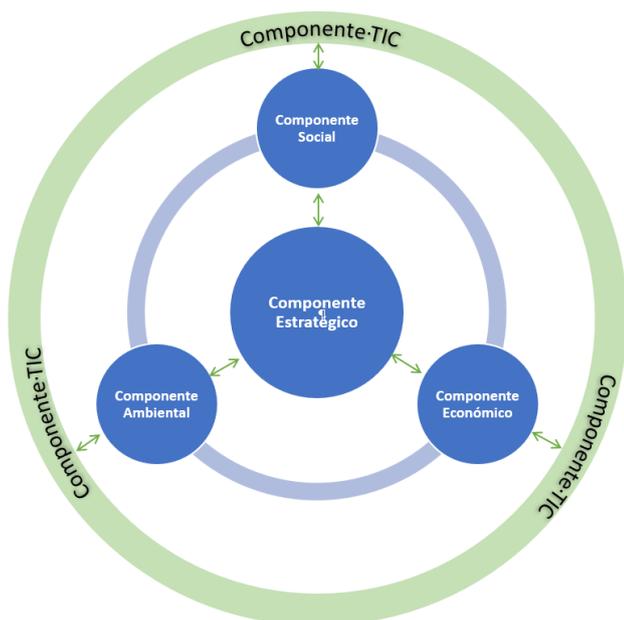


Figura 3. Modelo conceptual para el desarrollo de territorios inteligentes

RESULTADOS

En la figura 3 se presenta el modelo conceptual propuesto dividido en tres capas y cinco componentes generales.

La capa tecnológica se encuentra en el anillo exterior del sistema en un territorio inteligente. Incluye los elementos materiales de los que dependen las TIC, así como la existencia y las formas físicas de los elementos materiales bajo la influencia de la aplicación de las TIC. La capa tecnológica es la base material para que un territorio se transforme en un territorio inteligente.

En esta capa se encuentra el componente TIC que incluye principalmente tecnologías de la información, infraestructura de la información y plataformas de información pública. La tecnología de la información incluye tecnología de percepción, tecnología de comunicación, tecnología de red, tecnología de aplicación, seguridad de la información, etc. La infraestructura de información incluye Internet de las cosas (IoT), redes de banda ancha de fibra óptica, redes de comunicación inalámbrica y otra infraestructura de información. Las plataformas de información pública incluyen nubes gubernamentales, nubes comerciales, nubes agrícolas, etc., y varios sistemas de aplicaciones inteligentes que se ejecutan en ellas. Los cinco componentes están interconectados e interactúan entre sí, y juntos constituyen un gran sistema complejo de territorios inteligentes.

La capa de actividad se encuentra en el anillo intermedio del sistema del territorio inteligente. Refleja las nuevas formas de actividad de las personas en la convivencia y la producción de bienes y servicios en el territorio bajo la influencia de la aplicación de las TIC. Este anillo interconecta el componente social, el económico y el de recursos y medio ambiente.

El componente social es una colección de operaciones digitales e inteligentes presentadas por diversas actividades en los campos de la gobernabilidad del territorio y la vida de los ciudadanos bajo la influencia de las TIC. Se materializa principalmente en aplicaciones de servicios inteligentes en áreas rurales, como el gobierno electrónico, la seguridad inteligente, la atención médica inteligente, las finanzas inteligentes, los servicios inteligentes para personas mayores y la educación inteligente.

El componente económico es un conjunto de operaciones digitales e inteligentes que presentan diversas actividades productivas rurales bajo la influencia de las TIC. Se refleja principalmente en agricultura inteligente, comercio electrónico rural, turismo rural inteligente, etc.

El componente de recursos y medio ambiente es una colección de recursos naturales como la tierra, el agua, las plantas, etc., que respaldan la operación y el desarrollo de los territorios inteligentes, así como el entorno ecológico formado por su interacción.

La capa estratégica se encuentra en el anillo central del sistema de los territorios inteligentes, representado el carácter inteligente que puede llegar a ser un territorio materializado principalmente en su capacidad de orientar e intervenir en la transformación de las áreas rurales con estrategias y planes de desarrollo tecnológico y científico. Este anillo cuenta con el componente estratégico donde se cuenta con toda planificación relacionada con la visión estratégica, los objetivos, las tareas y las medidas de implementación de la planificación y construcción de territorios inteligentes. Se refleja principalmente en la planificación estratégica para la construcción de territorios inteligentes aplicando diferentes sistemas de gestión y normas ISO. Entre ellas las más utilizadas son la norma ISO 9001 sobre gestión de calidad, la norma ISO 14001 sobre gestión ambiental y la norma ISO 45001 sobre salud y seguridad en el trabajo.

CONCLUSIONES

Para las comunidades rurales, la construcción y creación de territorios inteligentes se ha convertido en la opción más prometedora cuando se quiere disminuir la brecha digital cada vez más amplia. Esto ocurre porque el concepto de territorio inteligente permite conectarse con el concepto de las ciudades inteligentes y aprovechar las oportunidades que brindan las TIC para resolver los problemas propios de las comunidades rurales.

Sin embargo, convertirse en un territorio inteligente no es la visión definitiva de las zonas rurales, sino más bien un modelo, método y camino adoptado por estas para hacer realidad su propia visión. Generalmente, la visión de un pueblo es el desarrollo sostenible relacionado con proporcionar a los ciudadanos mejores condiciones de vida, crecimiento económico sostenible y un entorno ecológico mejorado.

Una alternativa para el futuro de un país en vía de desarrollo está en convertir a todos y cada uno de los pueblos en territorios inteligentes. La construcción de territorios inteligentes proporcionará el tipo de instalaciones similares a las de las ciudades inteligentes, de modo que las comunidades rurales permanecerán en sus territorios y no migrarán a las zonas urbanas. El modelo conceptual propuesto podría contribuir enormemente en el desarrollo de este proceso, mediante el acceso a la información, la eficiencia en la comunicación, la adquisición de habilidades, la promoción más eficaz de los programas sociales y una mejor

gobernanza y participación política en el desarrollo sostenible.

Referencias

- [1] Echeverri, R., & Ribero, M. P. (2002). Nueva ruralidad visión del territorio en América Latina y el Caribe, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA.
- [2] Kay, C. (2009). Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista mexicana de sociología*, 71(4), 607-645.
- [3] Pérez, J. C. P., & Hoyos, A. J. O. (2019). Uso y apropiación de las TIC: una exploración del acceso a los cibercafés y Kioskos Vive Digital en comunidades rurales. *Análisis: revista colombiana de humanidades*, (95), 289-318.
- [4] Gori Maia, A., Burney, J. A., Morales Martínez, J. D., & Cesano, D. (2021). Improving production and quality of life for smallholder farmers through a climate resilience program: An experience in the Brazilian Sertão. *PloS one*, 16(5).
- [5] Fajrillah, F., Mohamad, Z., & Novarika, W. (2018). Smart city vs smart village. *Jurnal Mantik Penusa*, 22(1).
- [6] Tandi, E., & Zozimus, R. (2019). ICTs and development in developing countries: A systematic review of reviews. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85(1), e12060.
- [7] Bartlett, A. (2002) ICT and IMPM. In *Farmers, FAO and Field Schools*. Rome: FAO.
- [8] Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <http://hdl.handle.net/11520/23423e0251531>.
- [9] Heeks, R. (2002). Information systems and developing countries: Failure, success, and local improvisations. *The information society*, 18(2), 101-112.
- [10] Ramírez Molina, R. I., & Ampudia Sjogreen, D. M. (2018). Factores de competitividad empresarial en el sector comercial.
- [11] Verdecchia, R., Ricchiuti, F., Hankel, A., Lago, P., & Procaccianti, G. (2017). Green ICT research and challenges. In *Advances and new trends in environmental informatics: Stability, continuity, innovation* (pp. 37-48). Springer International Publishing.
- [12] Boulding, K. E. (1956). General systems theory—the skeleton of science. *Management science*, 2(3), 197-208.
- [13] Checkland, P. (1999). *Systems thinking, systems practice*. John Wiley & Sons Ltd.: Chichester, UK.
- [14] Fang, F., Liu, Y., Li, Y., & Liang, H. (2014). Impact of land conversion on rural systems in typical agricultural counties of eastern plain area, China. *Progress in Geography*, 33(10), 1405-1413.
- [15] Ranade, P., Londhe, S., & Mishra, A. (2015). Smart villages through information technology—need of emerging India. *IPASJ International Journal of Information Technology (IJIT)*, 3(7), 1-6.
- [16] Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of business research*, 68(7), 1414-1419.