

NOTAS Y COMUNICACIONES

<http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25251635/rtvkdiqae>

ZONAS RURALES DE DIFÍCIL ACCESO Y GENERACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA RURAL, CHICAMOLE, HIDALGO (MÉXICO)

Rural areas difficult to access and generation of rural geographic information, Chicamole, Hidalgo (Mexico)

Oscar Daniel Rivera González

<https://orcid.org/0000-0002-7698-7433>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

oscardanieldanyboy@hotmail.com

Resumen. La problemática en cuanto a la generación imprecisa de información cartográfica rural levantada por Sistemas de Información Geográfica (SIG) de instituciones públicas en México debe ser corregida. Los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) revelaron algunas inconsistencias en la descarga de información del portal electrónico de dicha institución, que pueden ser subsanadas en su totalidad. La información no es precisa según el nivel de detalle en cuanto a la escala, algo que afecta directamente a las posibles soluciones de las problemáticas territoriales existentes en las comunidades rurales en México, debido a que diversos investigadores y estudiosos del tema utilizan información del portal electrónico antes mencionado, de gran importancia a nivel nacional por ser una institución pionera en cuanto a generación de datos geográficos a lo largo de la República Mexicana. La solución a la problemática anterior es la generación de trabajo empírico y de gabinete eficaz y certero. Un ejemplo de la corrección de errores observados a lo largo del presente artículo según datos del INEGI, es la obtención de información geográfica de la localidad de Chicamole, ya que al ser una zona de difícil



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Los autores conservan sus derechos

acceso debido a diversas cuestiones geomorfológicas es entendible el error que acontece. Sin embargo es posible corregir los datos actuales para generar mejorías en el portal electrónico de dicha institución y otorgar información geográfica de calidad.

Palabras clave: rural; precisión; sistemas de información geográfica; difícil acceso

Abstract. The problem regarding the inaccurate generation of rural cartographic information collected by Geographic Information Systems (GIS) according to public institutions in Mexico must be corrected. The obtaining of data provided by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI) revealed some inconsistencies in the downloading of information from the electronic portal of that Institution, which can be fully corrected. The information is not accurate according to the level of detail in terms of scale, something that directly affects the possible solutions to the territorial problems existing in rural communities in Mexico, due to the fact that several researchers and scholars of the subject use information from the aforementioned electronic portal, because of its importance at national level as a pioneer institution in terms of generating geographic data throughout the Mexican Republic. The solution to the previous problem is the generation of effective and accurate empirical and academic work. An example of the correction of errors observed throughout this article according to INEGI data, is the obtaining of geographic information of the town Chicamole, since being an area of difficult access due to various geomorphological issues is understandable the error that occurs. However it is possible to correct the current data to generate improvements in the electronic portal of that institution and provide quality geographic information.

Key words: Rural; Accuracy; Geographic information systems; Difficult access

INTRODUCCIÓN

La imprecisión de cierta información geográfica suministrada por diversas instituciones gubernamentales en México es algo que debe ser resuelto a corto plazo. El INEGI es el encargado de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así

como de difundir datos de México en cuanto a su territorio, recursos, población y economía.

Con base en lo anterior, es de suma importancia el aporte de información de esta institución. Es entendible que la cartografía de todo el territorio mexicano no se tenga precisada debido al inmenso tamaño de la República Mexicana, sin embargo no debe ser un impedimento para situar correctamente los datos. Se ha encontrado una inconsistencia en el portal electrónico del INEGI que es explicada a lo largo del presente artículo. De ninguna manera se pretende entrar en conflicto con esta institución de gran jerarquía y prestigio; solo se desea aportar conocimiento, herramientas empíricas y teóricas que apoyen la precisión de información geográfica en zonas rurales.

Debe existir un proceso de reestructuración territorial donde deliberadamente se conduzca a la economía de una región hacia sectores determinados y delimitados que otorgan un dominio de lo urbano sobre lo rural (Bernal *et al.*, 2010).

Las zonas rurales y urbanas tienen diferencias muy marcadas en cuanto a sus características geográficas y de población. Para comprender las problemáticas que suceden en estas dos zonas es necesario un enfoque complementario, con datos teóricos de calidad que puedan llevar a resultados empíricos. Las zonas urbanas son sumamente importantes, al igual que las zonas rurales y es necesario eliminar esa concepción de establecer lo urbano sobre lo rural.

El auge y utilización de los distintos Sistemas de Información Geográfica, software especializados en la generación, cálculo, interpretación y sistematización de cartografía desde un computador aplicado en campo, son cada vez de mayor utilidad en el mundo, a medida que crecen diversas problemáticas geográficas, geomorfológicas, geológicas, arquitectónicas, biológicas, ecologías, económicas y demás.

Debido a que la mayoría de las problemáticas que acontecen en el planeta Tierra pueden ser cartografiadas y observadas en territorio, se necesitará de georreferenciación precisa y de alta calidad para estudiar y otorgar soluciones reales, siempre tomando en cuenta e incluyendo tanto la investigación de gabinete como la de campo, que resultan imprescindibles y complementarias.

El uso de SIG gratuitos y de SIG con costo tiene la misma efectividad. Son complementarios, cualquier persona, estudiante, investigador u otro puede utilizarlo independientemente del nivel educativo y estrato socioeconómico con el que cuente (Rivera, 2020).

Actualmente, por diversas circunstancias y limitaciones físicas o económicas, muchos estudiantes, académicos y población en general solo realizan trabajo de gabinete. Al no realizarse trabajo de campo que complemente la investigación solo se utiliza la información geográfica de diversas Secretarías de estado en México, como lo son el INEGI, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Servicio Geológico Mexicano (SGM), por mencionar algunas instituciones que son proveedoras de vasta información en cuanto a datos geográficos, urbanos, rurales, económicos, información en su gran mayoría confiable y verídica.

Por lo anterior es urgente la exactitud de datos de zonas rurales, que debe tener como primera característica la orientación a fomentar la participación y generar confianza entre la población que habite las zonas a estudiar, mejorando la cooperación e intercambio de conocimientos, experiencias y trabajo de campo (Rodríguez, Ramírez y Restrepo, 2016).

En la actualidad, el trabajo realizado por la investigación pocas veces toma en cuenta la opinión de los pobladores, aunado a que la información geográfica que aportan instituciones gubernamentales en ocasiones no es certera. Por lo tanto, al ser datos no confiables al 100% debido al error que existe en el mapeo de información, la precisión y el resultado del trabajo que se desea realizar se verán afectados.

La desigualdad y las necesidades humanas no cubiertas en diversos estados de la República Mexicana hacen que surjan conceptos de marginación y exclusión que en la gran mayoría de las ocasiones producen pobreza (Herrero, 2018).

Debe existir igualdad en todas las vertientes independientemente de la zona a estudiar. Las características urbanas y rurales deben estudiarse con información veraz y con precisión adecuada. Centrase en zonas urbanas para el análisis cartográfico o de cualquier otro tipo y

excluir o dejar información poco eficaz en zonas rurales solo por tener características distintas no debe ser una opción.

MARCO TEÓRICO

Es importante relacionar la teoría con la realidad de las diversas problemáticas vistas en campo. Es oportuno comprender lo que se observa y cómo se trabaja desde el pensamiento humano para poder utilizar ese trabajo en cuestiones y soluciones eficaces relacionadas con datos geográficos, que siempre deben ser plasmadas en el territorio y resultar beneficiosas para la población de zonas rurales o urbanas.

Para poder incrementar las inversiones en infraestructura en cualquier sector, en sus diversas zonas, es necesario favorecer la investigación, desarrollo y adopción de nuevas tecnologías como los SIG (Zarazúa y Gómez, 2013).

Es adecuado precisar que no solo se debe incrementar o impulsar el crecimiento de tecnología de alta precisión en zonas urbanas en México. La información tecnológica geográfica en zonas rurales deberá ser estudiada y analizada con detenimiento; incluso no debería existir diferencia entre confiabilidad de información urbana y rural.

Con base en el trabajo de gabinete del presente artículo, se realizó una búsqueda en instituciones gubernamentales de cartografía para contrastar zonas rurales y urbanas, observando que existe mayor detalle y trabajo en zonas urbanas. Sin embargo, la información de todo el territorio sin excepción debería ser de calidad y confiabilidad, debido a que bastante población de la República Mexicana y del extranjero realiza actividades de investigación y toma de decisiones con base en la información obtenida de instituciones gubernamentales.

La fuerza de trabajo y la urbanización son condiciones necesarias para mantener la forma capitalista de acumulación, pues eleva los costos de su reproducción. Al realizar una diferencia profunda se observa que es más costoso reproducir una fuerza de trabajo urbanizada, modernizada y acostumbrada al bienestar, que una semiproletaria, en un ámbito rural o semirural (Ruiz y Delgado, 2008).

La información geográfica rural otorgada por diversas instituciones en México no se encuentra precisamente modernizada o correcta-

mente digitalizada. La poca confiabilidad para la realización de estudios profesionales tiene resultados erróneos en zonas rurales que en su mayoría son marginadas y están rezagadas con respecto a los demás estratos de la sociedad, algo que se deberá resolver de manera inmediata, ya que muchas localidades rurales en México necesitan solucionar diversas problemáticas. Sin embargo, la información que actualmente se otorga no es confiable, no es precisa, no es concisa, incluso parecería que es información cartografiada con poca importancia.

De acuerdo a los resultados que se mostrarán más adelante, no se concreta un adecuado trabajo de campo por parte de diversas instituciones en México. Parecería que se excluyen este tipo de zonas rurales, enfocándose solo en la información geográfica y cartográfica de las zonas urbanizadas en México.

Lo rural trasciende al intercambiar con zonas urbanas diversos aspectos, no solo alimentos sino también gran cantidad de bienes y servicios esenciales como oferta, cuidado de recursos naturales, culturales y desarrollo (Pérez, 2001).

Al ser el objetivo del gobierno mexicano federal cuidar y optimizar los recursos naturales en zonas urbanas que requieren gran dotación de productos que se originan en zonas rurales, este aspecto es de vital importancia ya que se observa la constante interacción entre zonas urbanas con los habitantes del medio rural.

Un primer acercamiento entre la población urbana y la rural podría ser la utilización de la tecnología de los SIG, con la cual se logrará conocer límites geográficos rurales y urbanos precisos, información de edafología, geomorfología, hidrográfica, geología, entre otros aspectos, para comenzar a implementar planes de gestión, salud, educación y desarrollo en entornos rurales, siempre respetando las costumbres, creencias y religiones de los habitantes.

El tema de la explotación de recursos naturales en zonas rurales es en su gran mayoría constante y hasta cierto punto preocupante. De acuerdo al trabajo de campo y a las entrevistas con habitantes de la localidad de Chicamole, la tala de árboles y la utilización de madera por parte de la mayoría de ellos es constante y no regulada, empleándola como leña para higiene personal, cocina y otras cuestiones bási-

cas. Es urgente la gestión y renovación con nuevas técnicas de optimización referida a los recursos forestales.

La utilización de SIG en la cartografía, con un adecuado nivel de detalle en cuanto a la exactitud, permitirá la implementación e instauración de estufas y calentadores tipo boiler ya que la tala de árboles por parte los habitantes va en aumento, aunado a la explotación irracional realizada por parte de empresas nacionales y transnacionales que utilizan dicho recurso.

La relación entre la salud y la utilización de madera para las necesidades básicas antes mencionadas es directamente proporcional a la inhalación de monóxido de carbono, afectando físicamente de distintas maneras la integridad del cuerpo. En los últimos años se han presentado dificultades respiratorias en gran parte de los habitantes de dicha comunidad.

El enfoque de espacio rural basado en el desarrollo regional generará el camino necesario para lograr la integración de algunos sectores; es necesario mejorar la capacidad de absorción de las ciudades secundarias para crear una conexión directa y benéfica entre lo rural y urbano (Banco Mundial, 2002).

El medio geográfico rural y el urbano no se encuentran del todo separados aunque tienen diferencias. El desarrollo de ambos debe ser comprendido y gestionado para realizar adecuaciones rurales y mejorar las necesidades de la población con apoyo de tecnología que impactará evidentemente en zonas urbanizadas; de ahí la importancia del cuidado de la población y los recursos naturales del medio rural, realizando previamente trabajo de gabinete con exactitud confiable y complementándolo con trabajo de campo.

Con base en la información rural obtenida del INEGI, se analizaron datos del Estado de Hidalgo (figura 1), municipio de San Bartolo Tutotepec (figura 2) y de la localidad de Chicamole (figura 3), institución proveedora de información geográfica, cartográfica, estadística y económica que según el análisis de datos no se encuentra actualizada con base en la Cartografía Geoestadística Urbana y Rural Amazana-

da con fecha junio 2016 del Estado de Hidalgo¹, información que puede ser descargada y visualizada en cualquier SIG.

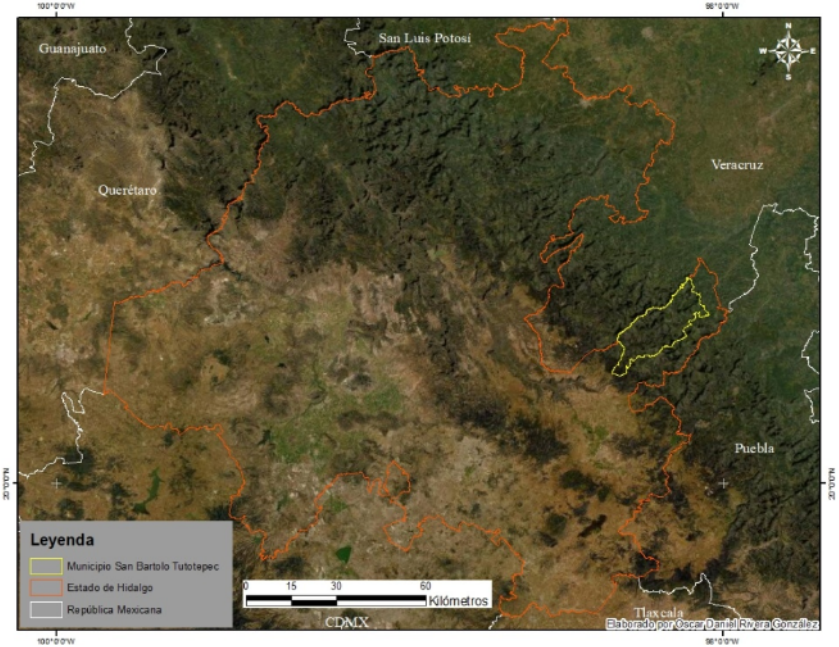
Figura 1. República Mexicana, Estado de Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, Software SIG ArcGis.

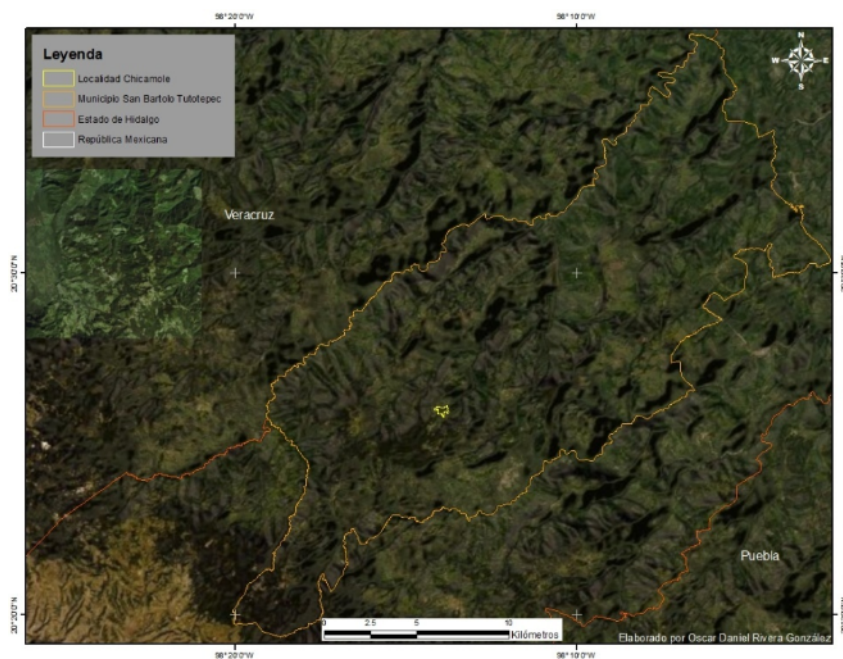
¹ Descarga de Cartografía Geoestadística Urbana y Rural Amanzanada. Liga directa: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bv-inegi/productos/geografia/CGURA_Junio2016/Hidalgo/702825218805_s.zip

Figura 2. Estado de Hidalgo, Municipio San Bartolo Tutotepec.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, Software SIG ArcGis.

Figura 3. Municipio San Bartolo Tutotepec, Zona de estudio Localidad Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, Software SIG ArcGis.

Para la metodología aplicada en el presente artículo se utilizó el software ArcGis (con costo) y QGis (gratuito) para evidenciar la problemática de acceso a información en zonas rurales en México. Con QGis se realizó trabajo de fotointerpretación, observando la calidad y diferencia de nitidez de imágenes satelitales entre zonas urbanas y rurales, lo cual se mostrará más adelante.

Personas, familias y vivienda, generan interacciones del grupo familiar con su lugar de residencia como espacio construido siguiendo con el medio natural, social y ambiental en donde viven e interactúan para su desarrollo (Sánchez y Jiménez, 2010).

La existencia de población marginada en la localidad de Chicamole es una realidad: que las diversas secretarías de Estado puedan ubicarla adecuadamente por ejemplo a través del INEGI, podrá otorgar los servicios básicos que requieren. Se deberá realizar un arduo trabajo empírico e, incluso, un primer acercamiento con la población podría realizarse con base en la fotointerpretación. De ahí la importancia de la utilización de los SIG para conocer sus posibles necesidades y posteriormente contrastarlas con entrevistas, siempre respetando su medio físico, natural y cultural.

Diversas actividades encaminadas al desarrollo tecnológico con SIG, con el apoyo de comunidades rurales, generan mejoría en varios servicios básicos, observándose el avance de la planificación y la gestión de los municipios en dichas zonas (Naciones Unidas, 2003).

La modernización en cuanto a cartografía digital es de suma importancia; se deberá reforzar con trabajo de campo la obtención de información, que será plasmada en posibles soluciones para ser ejecutadas en el territorio, observándose la importancia de la informática y la digitalización en medios rurales.

Un modelo de desarrollo capaz de combinar innovación tecnológica y fortalecimiento de las estructuras sociales en el ámbito rural-urbano debe dar como resultado la identificación y el máximo aprovechamiento de recursos locales (Jiménez, Forero y Ruiz, 2017).

En los últimos años es tanto el avance tecnológico existente que las poblaciones necesitan generar innovación especializada referenciada al ámbito rural-urbano. Es importante precisar que la tecnología adecuadamente utilizada sin fines destructivos será beneficiosa para las poblaciones en lo que se refiere a economía, política, salud, educación, cultura, medio ambiente, entre otras. Es por ello que la utilización de los SIG es de tanta importancia y debe ser ejecutada por especialistas en el tema, y ser seguida de trabajo de campo estableciendo nexos en todo momento con la población.

PROBLEMÁTICA Y CONTRASTE DE INFORMACIÓN

El contraste actual en la concepción de las características de lo rural y de lo urbano es muy evidente. Es obvia la prioridad otorgada a los ambientes urbanos al ser zonas donde existen problemáticas indis-

tibles de aglomeraciones, tránsito vehicular, hacinamiento, dificultades en vialidades, colapsos en tramos peatonales, entre otras. Sin embargo las zonas rurales también tienen problemáticas diversas como deslizamientos de tierra, inundaciones, precarización de servicios médicos, falta de centros educativos y atraso en tecnología.

Es por ello que la información generada por diversas instituciones encargadas de la cartografía y demás características geográficas del entorno rural y urbano no deberá sesgar los datos para ser equitativos en ambos sectores.

Según el Índice de Desarrollo Humano (IDH) publicado por el Informe de Desarrollo Humano avalado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el nivel de desarrollo en México situaba al país en la posición cincuenta y tres (Martínez, Colino y Gómez, 2014).

De acuerdo a los índices internacionales del IDH, el nivel de progreso en zonas rurales de México es alarmante. Erróneamente se ha catalogado a la población rural como marginada y pobre; en muchas de sus vertientes, lo rural no es sinónimo de pobreza o marginación. Dicha concepción debe ser entendida y estudiada para comprender que la naturaleza de dichas zonas rurales comprendida como la ausencia de construcciones arquitectónicas sofisticadas que envuelven al ambiente urbano, no necesariamente tienen relación con el nivel socioeconómico.

Analizando y contrastando la información suministrada por el INEGI y la obtenida empíricamente, existen grandes diferencias; la información geo estadística más actualizada es del año 2016, observándose una mínima innovación en los datos, generando poca calidad de información cartográfica.

Es complicado para los investigadores y estudiantes trabajar solo con información de gabinete otorgada por el INEGI que hasta cierto punto resulta útil pero que, sin embargo, no es del todo certera y actualizada. A esto se añade que la información que suministran los SIG no tiene el adecuado nivel de detalle en lo que respecta a la escala que resulte útil para estudios de investigación. Por lo anterior siempre se deberá realizar trabajo empírico para una mejor obtención de datos y eficacia de los mismos.

El acercamiento a una predicción o prevención basado en SIG y modelos matemáticos simples para poder ser utilizados en un futuro es de bastante valía y permitirá proteger a los habitantes de diversas regiones sean rurales o urbanas, así como a la infraestructura existente (Rivera, 2020).

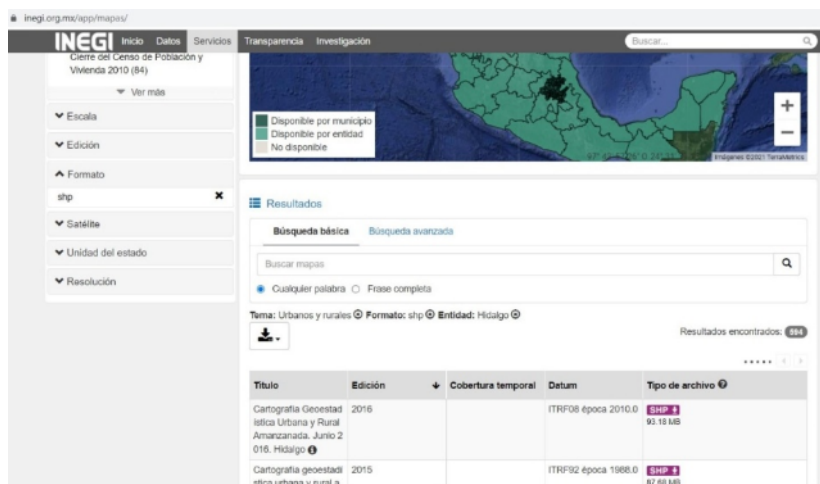
Actualmente existe tecnología para cualquier tipo de información geográfica y espacial, que crece constantemente y se actualiza día a día; sin embargo no tiene un nivel de confiabilidad adecuado en el tema de información en cuanto a la cartografía en zonas rurales. Con base en lo anterior, el gobierno mexicano deberá trabajar urgentemente ya que la mayoría de los estudiantes, población en general e investigadores utilizan dicha información.

Rehabilitar espacios rurales debe ser estrategia primordial en los programas de desarrollo regional, para definir la identidad y respeto de los espacios en comunidades rurales y que no queden olvidados y/o rezagados de los sectores urbanos (Hernández, 2004).

La tecnología informática podrá generar conocimiento basado en el estudio profundo de los diversos agentes teóricos y empíricos, reforzados con SIG, y crear construcción, reconstrucción, rehabilitación, saneamiento y reconfiguración en cualquier espacio rural y urbano. Sin embargo, la precisión del trabajo generado por los diversos sistemas informáticos deberá ser exacto o con grado de error mínimo para que el resultado aporte verdaderas soluciones a la problemática estudiada.

La información obtenida del INEGI de la zona rural Chicamole es limitada. En efecto, contiene información valiosa pero que hasta cierto punto solo es descriptiva, omitiendo aspectos importantes, mostrando en la tabla de atributos solo el nombre de la localidad (figura 4-6), precisando que dicha información no aporta datos suficientes para un trabajo investigativo o profesional.

Figura 4. Captura de pantalla de la página electrónica del INEGI, información sobre el Estado de Hidalgo.



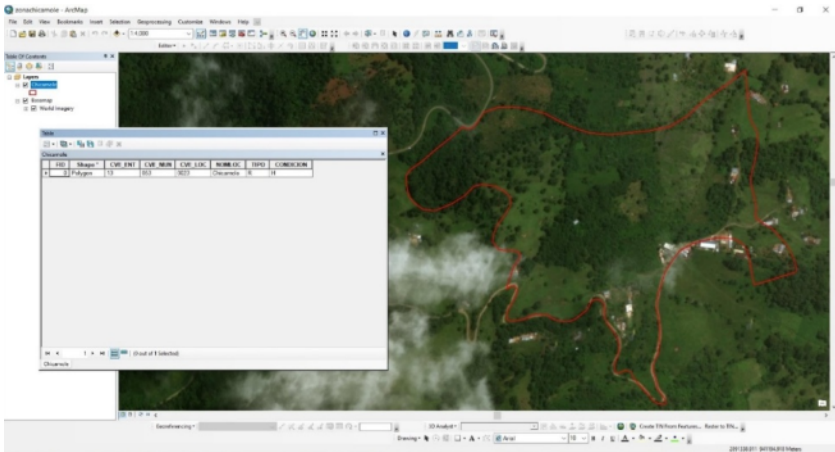
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la página electrónica del INEGI.

Figura 5. Captura de pantalla de metadatos de la síntesis descargada del INEGI, información que otorga del Estado de Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la página electrónica del INEGI.

Figura 6. Captura de pantalla de tabla de atributos descargada del INEGI, información sobre la localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la página electrónica del INEGI, Software SIG ArcGis.

Las TIC digitales, la informática y los SIG han dado lugar al surgimiento de diversas formas de representaciones sociales y espaciales con la modernidad, convirtiendo tecnológicamente la vida y la forma de la sociedad (Matus & Ramírez, 2012).

La transformación es un avance, siempre y cuando sea beneficiosa, visible y perdurable. La utilización de tecnología informática referida a la generación de información detallada puede transformar a la sociedad en cualquier ambiente rural o urbano; lo anterior deberá ser solo el inicio de un trabajo el cual deberá ser complementado con visitas a campo y entrevistas con los habitantes.

La información obtenida con base en recorridos y datos recolectados en la zona de estudio, arrojaron un cálculo del área total de la localidad de Chicamole de 203,371.57m².

Según datos del INEGI, la localidad de Chicamole cuenta con el número 0023, clave de municipio 053, perteneciente el Municipio de

San Bartolo Tutotepec y con clave número 13 perteneciente al Estado de Hidalgo, resultando la clave general 130530023.

El polígono trazado por el INEGI no está adecuadamente georreferenciado en cuanto a la localidad de Chicamole. Empíricamente no corresponde al área visitada: dicha información es reafirmada en entrevistas a personas que habitan la localidad.

Se obtuvieron datos de bastante relevancia de una de las encuestadas (Figura 7) que no nos permitió grabar su entrevista, por lo cual se optó por interpretar los datos más relevantes. Ella relató que ha crecido y vivido en dicha zona rural desde siempre y que actualmente vive con su madre y hermanos, trasladándose continuamente a la Ciudad de México (CDMX) a trabajar.

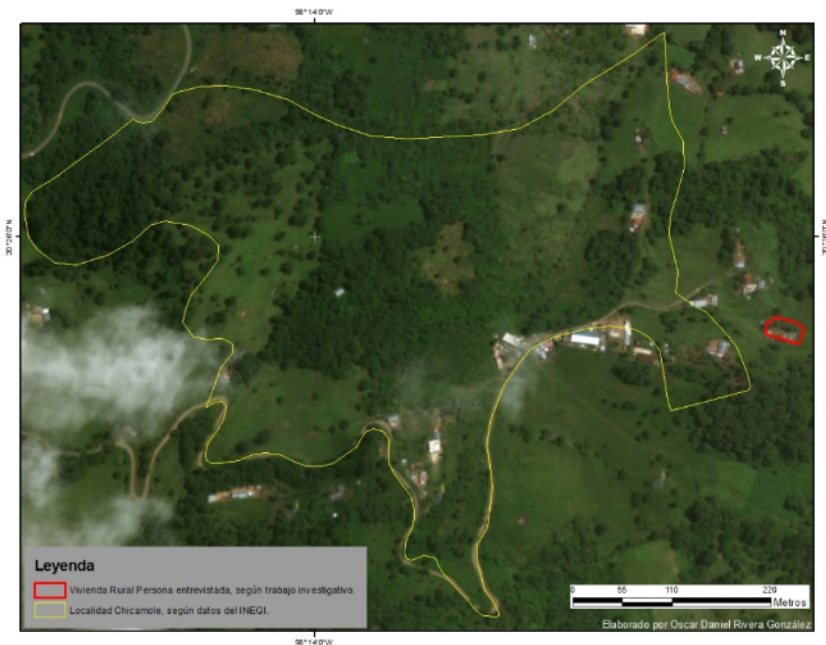
Figura 7. Habitante de la localidad de Chicamole, que otorgó información sobre la problemática del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, la persona entrevistada solo otorgó consentimiento a la toma y difusión de su fotografía.

La entrevista a dicha habitante y el trabajo de fotointerpretación y de campo, contrasta con el polígono de información que otorga el INEGI. Según este, el hogar de la entrevistada no se encuentra dentro de la localidad de Chicamole e, incluso, el lugar donde vive no se encuentra georreferenciado, no existe dentro de ninguna localidad del Municipio de San Bartolo Tutotepec (figura 8). Sin embargo, la credencial de elector vigente de la entrevistada menciona lo contrario, mostrando que su hogar se encuentra dentro de la localidad de Chicamole.

Figura 8. Localidad de Chicamole y vivienda de personas entrevistadas.

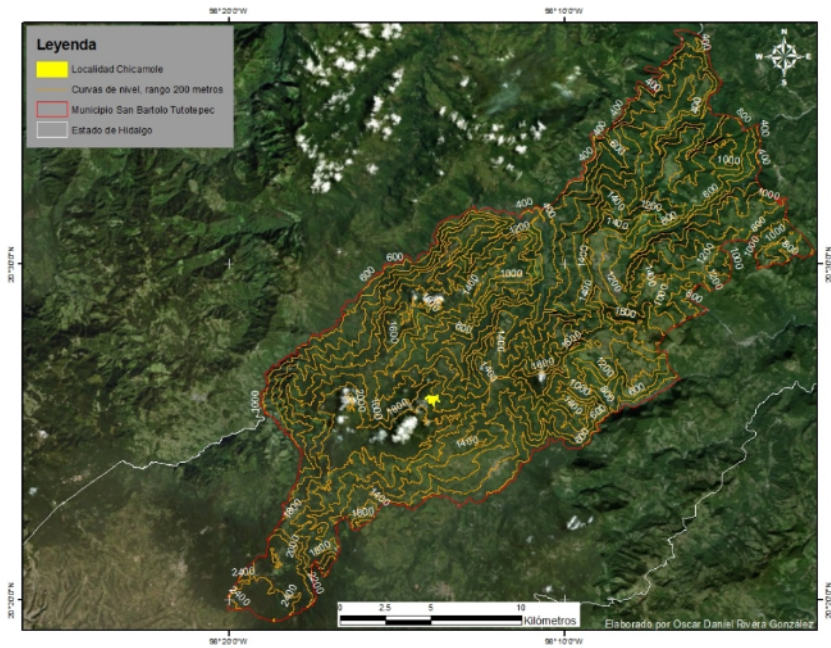


Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI, Software SIG ArcGis.

Geomorfológicamente, el acceso al Municipio de San Bartolo Tutotepec es difícil y más aún la llegada a la localidad de Chicamole. Una hi-

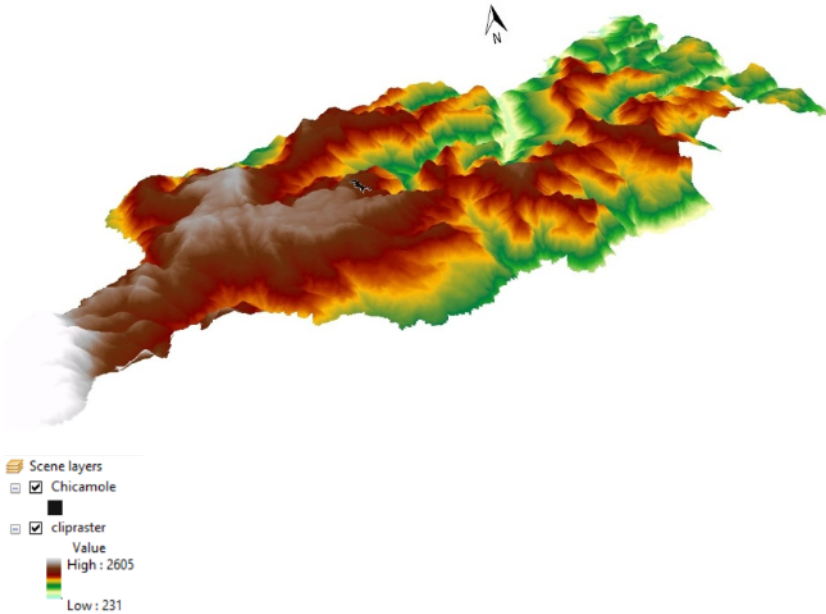
pótesis que explicaría por qué Google Earth no realiza la cartografía y la visualización de varias zonas rurales en México probablemente es la inestabilidad del terreno. Sin embargo, esto no debería ser un impedimento para realizar dicho mapeo, ya que pobladores de Chicamole se transportan varias veces a la semana desde la zona de estudio hasta la CDMX (figura 9 y 10), realizando un recorrido de hasta siete horas, sin importar la geomorfología o la irregularidad del terreno.

Figura 9. Curvas de nivel cada 200 metros y geomorfología del municipio San Bartolo Tutotepec y de la localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del Software SIG ArcGis.

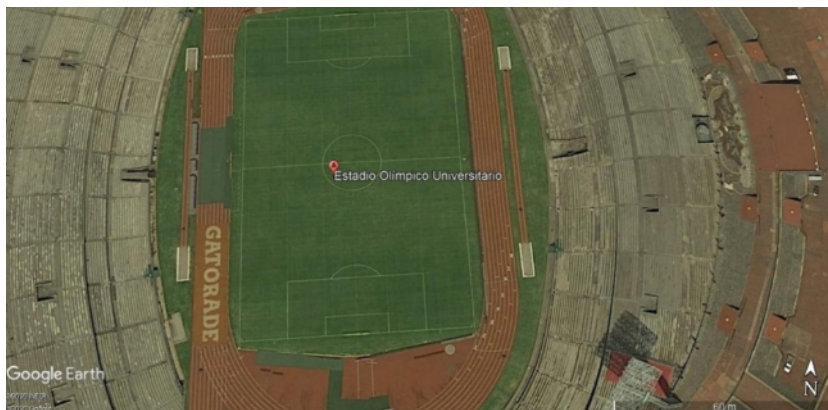
Figura 10. Geomorfología vista 3D municipio de San Bartolo Tutotepec y localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del Software SIG ArcGis.

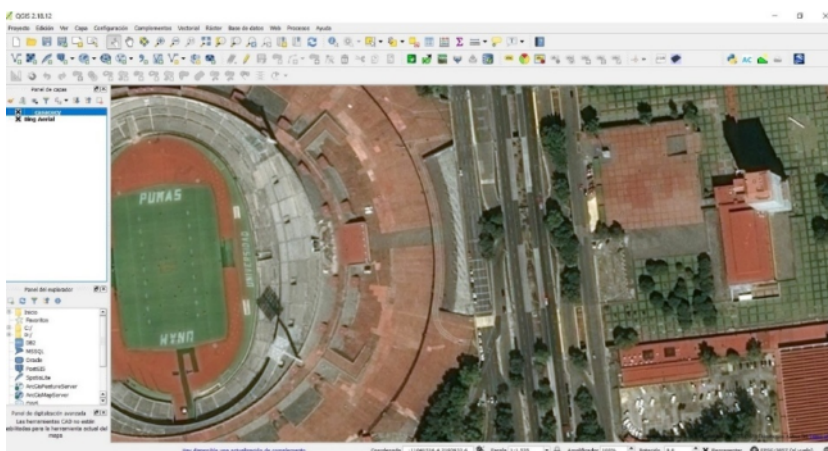
La problemática de la falta de exactitud de la información geográfica rural y una posible solución a la misma es la fotointerpretación, ya que permite analizar los datos contenidos en una fotografía aérea o imagen satelital, para así, visualmente tener una percepción adecuada del lugar a estudiar. Sin embargo, la información otorgada por Google Earth y por SIG gratuitos y no gratuitos es de baja precisión y calidad en este tipo de zonas. De acuerdo al análisis del presente artículo se encuentra una mayor nitidez en las zonas urbanas que en las rurales. Como ejemplo y para una mejor comprensión, se muestra una zona urbana muy conocida dentro de la CDMX descargada de Google Earth y en Open Street Maps del SIG QGis (figura 11 y 12) para contrastarla con la zona rural estudiada (figura 13 y 14).

Figura 11. Captura de pantalla del Estadio Olímpico Universitario para observar la mejor calidad y la nitidez de la imagen de la zona urbana.



Fuente: Google Earth.

Figura 12. Captura de pantalla del Estadio Olímpico Universitario, para observar la mejor calidad y la nitidez de la imagen de la zona urbana.



Fuente: Open Street Maps Software SIG QGIS. ²

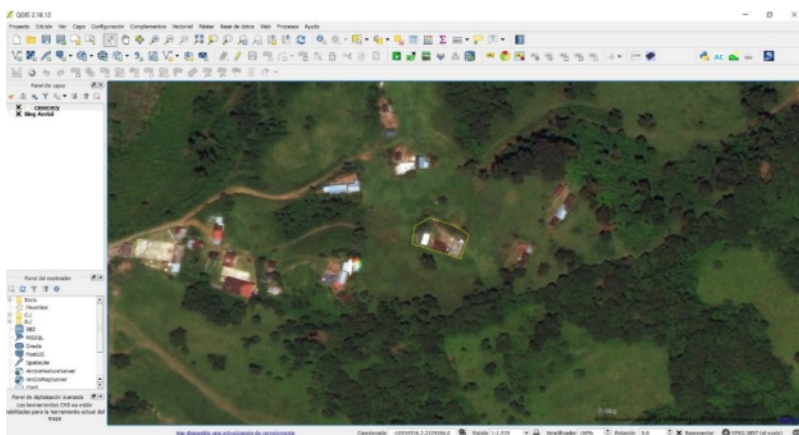
² La escala máxima utilizada es de 1:1,435 ya que el SIG QGIS si permite más acercamiento.

Figura 13. Captura de pantalla de la localidad de Chicamole, vivienda entrevistada, para observar la menor calidad y nitidez de la imagen de la zona rural.



Fuente: Google Earth.

Figura 14. Captura de pantalla de la localidad de Chicamole, vivienda entrevistada, para observar la mejor calidad y la nitidez de la imagen de la zona urbana



Fuente: Open Street Maps Software SIG QGis.³

³ La escala máxima utilizada es de 1:1,535 ya que el SIG QGis no permite más acercamiento.

TRABAJO EMPÍRICO

Se visitó aproximadamente en 15 ocasiones la localidad de Chicamole, en diversos lapsos de tiempo en los últimos cuatro años, y se realizaron entrevistas a los habitantes, que otorgaron información de gran relevancia. Se interrogó a un total de 50 personas con el apoyo de la familia San Agustín Cristóbal que vive en el polígono color naranja (figura15).

Figura 15. Puntos cartografiados con base en trabajo empírico, localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base trabajo de campo, Software SIG ArcGis⁴.

⁴ Se obtuvieron más puntos cartografiados, sin embargo, solo se escogieron cuatro para evitar la saturación del mapa y que su nivel de detalle sea conveniente para el lector.

Actualmente en la localidad de Chicamole habitan 132 personas. Aproximadamente 90 son de la tercera edad. Se han encontrado también personas que han migrado definitivamente a la CDMX, trabajando como vendedores de productos perecederos, cargadores, músicos, mariachis, abarroteros, entre otros. Por otro lado con base en fotointerpretación y visita a la localidad, existen 36 casas; 26 de las mismas cuentan con infraestructura de paredes de madera y techo de lámina, no existiendo una arquitectura profesional.

El nivel educativo de dicha localidad en su mayoría es de primaria y secundaria terminada, no contando con nivel medio-superior o superior en ningún caso. El idioma que impera es el otomí, que hablan 122 de las 132 personas. En cuanto a seguridad, solo diez habitantes tienen algún tipo de servicio médico gratuito.

La atención primaria de salud es un concepto básico, la aplicación varía en distintas partes del mundo, su operatividad hay que definirla en función de las necesidades concretas del ámbito geográfico (De Geyndt, 1983).

El trabajo empírico dentro de la localidad de Chicamole mostró que la gran mayoría no tiene ningún servicio médico gratuito o Seguro Popular. Es importante atender esta realidad ya que dicha población difícilmente podrá salir de una situación o complicación médica debido a su ingreso económico, lo cual es preocupante. El INEGI, con base en lo que muestra en su página electrónica, no cuenta con información en cuanto a seguridad social e ingreso de las familias de la localidad, algo que sin duda el trabajo de campo y entrevistas otorgan.

Complementando lo anterior, la cartografía que muestra el INEGI no cuenta con puntos debidamente cartografiados. Existen localidades cercanas a Chicamole como El Encinal y Pie del Cerro, que no se encuentran ni siquiera en la base de datos de localidades de dicha institución según información Geoestadística Urbana y Rural Amanzanada2016.⁵

⁵ Descarga de Cartografía Geoestadística Urbana y Rural Amanzanada. Enlace directo: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/CGURA_Junio2016/Hidalgo/702825218805_s.zip

Se georreferenciaron cuatro puntos de la zona analizada, cartografiando y delimitando el área donde habita la familia de la Srta. San Agustín (figura 16-19). Es importante mencionar que tampoco existen dichos puntos cartografiados o analizados por parte de Google Earth. Es aquí donde el INEGI podría aportar información de mucha utilidad, importancia e innovación, precisando que se necesitará la realización de trabajo empírico con apoyo de vehículos adecuados para poder transitar la geomorfología tan accidentada que existe dentro de la zona de estudio y sus alrededores.

Figura 16. Primer punto cartografiado con base en trabajo empírico, localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, a relacionar con la figura 15.

Figura 17. Segundo punto cartografiado con base en trabajo empírico, localidad Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, Software SIG ArcGis, relacionarlo con figura 15.

Figura 18. Tercer punto cartografiado con base en trabajo empírico, localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, a relacionar con la figura 15.

Figura 19. Cuarto punto cartografiado con base en trabajo empírico, localidad de Chicamole.



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, a relacionar con la figura 15.

La marginación es entendida como la carencia en el acceso a bienes y servicios básicos de índole urbana o rural, un ejemplo de ello es que, con aún con alta marginación, la mayoría de sus habitantes pueden ser alfabetos, tener en sus viviendas agua entubada y poseer suficiente nivel socioeconómico para no ser considerados pobres, caso contrario es la marginalidad refiriéndose a la condición de cada uno de los individuos (Sandoval, 2008).

Por ello no debe etiquetarse a las zonas rurales como zonas de marginación y pobreza. Se debe conocer el modo de vida de la población y saber cuáles son sus carencias, que deberán ser atendidas, sin enfocarse en características que no afectan dichas zonas solo por creer que existen, ya que dentro de la pobreza acontecen excepciones grandes o pequeñas.

Las zonas rurales cartografiadas en la localidad de Chicamole podrían ser estudiadas por sus propios jóvenes habitantes. La docencia y el conocimiento pueden ser adquiridos por medio de tecnologías informáticas, de allí la importancia de tener equipamiento adecuado en las escuelas de cualquier comunidad rural, que será directamente proporcional a la posibilidad de saber las características geográficas en las cuales ellos y sus familias habitan.

Es posible pensar en estrategias de capacitación y transferencia tecnológica que le permitan al docente llevar adelante proyectos basados en tecnologías informáticas a través de acciones preventivas o correctivas, utilizando equipo electrónico como celulares, tabletas, computadoras de mesa o portátiles, entre otros (Molina & Mesa, 2018: 89).

La posible capacitación a futuro por parte de los docentes deberá ser acompañada en todo momento de tecnología y recursos otorgados por el gobierno Federal, Estatal o Municipal. Ello complementará la comprensión de la información geográfica-rural del sitio donde viven y los riesgos o la seguridad a los que se enfrentan.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El trabajo de gabinete con apoyo de SIG difícilmente podrá suplir en su totalidad al trabajo empírico; sin embargo, para estudiantes y personas que por alguna razón no pueden realizar trabajo de campo es de gran ayuda e importancia la información otorgada por los SIG y la

visualización de datos geográficos dentro de un computador, información que ayudará a comprender cuestiones y problemáticas geográficas, urbanas, rurales, ambientales, entre otras.

La información geográfica debe ser trabajada y mejorada por las diversas instituciones federales de México proveedoras de dichos datos, para alcanzar el mayor grado de precisión. Esto es aún más importante en el caso de zonas rurales, que en su mayoría se encuentran lejanas a las capitales de cada uno de los estados de la República Mexicana.

Que la igualdad de oportunidades es fundamental para impulsar al país, por lo que es necesario elevar su productividad como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así; el bienestar de las familias, y que uno de los propósitos del Gobierno de la República es generar una sociedad de derechos que logre la inclusión de todos los sectores sociales y reducir así, los altos niveles de desigualdad. Que la atención al sector rural es una prioridad claramente señalada por la política pública de Estado, diseñada e instrumentada por la actual administración del Ejecutivo Federal. Que la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en su artículo 5, establece como uno de sus objetivos Corregir disparidades de desarrollo regional a través de la atención diferenciada a las regiones de mayor rezago, mediante una acción integral del Estado que impulse su transformación y la reconversión productiva y económica, con un enfoque productivo de desarrollo rural sustentable. (DOF, 2020)

Con base en lo anterior quedan claras las intenciones del gobierno federal mexicano en cuanto a la distribución de información geográfica y cartográfica del territorio mexicano, específicamente la información de la Secretaría de Agricultura. Sin embargo, con base en los resultados del presente artículo esta información podría ser mejorada considerablemente.

Según entrevistas con habitantes de la localidad de Chicamole, que no quisieron comunicar sus nombres, el censo de población no se realiza en su localidad. Esto es preocupante y es el INEGI, al ser la institución pionera de datos geográficos, quien deberá resolver con base en trabajo teórico y empírico de calidad dichas inconsistencias, recordando que la información otorgada por diversas instituciones federales en México en sus portales electrónicos es necesaria para estudiantes, investigadores y población en general.

La exclusión incluye diversos rasgos como la marginación, que se refiere al ámbito urbano y que es aún más visible en el ámbito rural; esta situación de marginalidad aplica a cualquiera de los dos entornos (Herrero, 2018, p.160).

Por último, las Secretarías de México (Economía, Educación pública, Agraria, Energía, entre otras) deberán primeramente solicitar información confiable al INEGI para realizar un trabajo cartográfico de precisión, ya que dicha institución es la que provee de mayores datos de índole geográfica. Sin embargo, el presente artículo demuestra algunas inconsistencias en zonas rurales, que pueden ser subsanadas con la aplicación de las correcciones antes mencionadas.

La falta del trabajo empírico no realizado de manera adecuada provoca fallos en los resultados. Es importante destacar que la información que el INEGI aporta de zonas urbanas es de vasta importancia, pero que la información sobre zonas rurales debe ser más precisa. El INEGI podría incluso ser pionero en cartografiar detalladamente y mostrar imágenes en 2D y 3D de todas las comunidades rurales en México con base en un adecuado trabajo informático-geográfico terminado directamente en campo, muy parecido a lo que realiza actualmente Google Earth. Es necesario precisar que la compañía multinacional estadounidense no ha podido llegar a todas las zonas rurales en México; el hecho de que el INEGI llevara a cabo esta tarea representaría indudablemente una innovación que resultaría de gran utilidad para investigadores, académicos y estudiantes que deseen realizar cualquier tipo de estudio en zonas rurales dentro de la República Mexicana; teniendo siempre en mente y recordando que lo rural es también parte de lo urbano, concepto que debe ser aplicado para cualquier estudio territorial para su posible solución.

AGRADECIMIENTOS

A la localidad de Chicamole en general, a Cecilia San Agustín, Juan San Agustín, María San Agustín, Fidel San Agustín, Julio San Agustín, a la Sra. Petra Cristobal y al Sr. Librado San Agustín, gracias por la información para la elaboración del presente artículo.

REFERENCIAS

- Banco Mundial (2002). *Llegando a los pobres de las zonas rurales*, México: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. <https://docplayer.es/2399119-Llegando-a-los-pobres-de-las-zonas-rurales.html>.
- Bernal Mendoza, H.; Ramírez Juárez, J.; Estrella Chulím, N.; Pérez Avilés, R. & Morett-Sánchez, J. (2010). Importancia de los territorios rurales en el proceso de reestructuración territorial: el caso de la región metropolitana de la ciudad de Puebla. *Economía, sociedad y territorio*, 10(34), 625-660. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212010000300003&lng=es&tlng=es.
- De Geyndt, W. (1983). *Atención primaria de salud en zonas urbanas y rurales de los países en desarrollo: semejanzas y diferencias*, México: editorial Bol Of Sanit Panam. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/17066/v94n5p441.pdf?sequence=1&i&Allowed=y>.
- Diario Oficial de la Federación (2020). *Disposiciones Generales aplicables a las Reglas y Lineamientos de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural* editorial Diario Oficial de la Federación. México: CDMX. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/543405/DOF_-_Disposiciones_Generales_aplicables_a_las_Reglas_y_Lineamientos_de_Operaci_n_de_los_Programas_de_la_Secretar_a_de_Agricultura.pdf.
- Hernández Moreno, M. (2004). Pobreza y espacio rural. ¿Binomio indisoluble? *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 12 (24), 174-179. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41751459007>
- Herrero Olarte, S. (2018). ¿Cómo son las comunidades marginales que generan pobreza estructural? *Papeles de Población*, 24 (98), 157-183. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11258314007>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2016). *Mapas misma información Geo estadística Urbana y Rural Amanzanada*, México: CDMX. <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>.
- Jiménez Romera, C.; Forero Suárez, F. & Ruiz Hernández, J. (2017). Tecnología y diseño para el desarrollo rural: propuesta metodológica y prueba de concepto en dos municipios colombianos. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (23), 27-57. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29653217002>
- Martínez Carrasco, P.; Colino Sueiras, J. Y Gómez Cruz, M. (2014). Pobreza y políticas de desarrollo rural en México. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*,

22(43), 09-35. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572014000100001&lng=es&tlng=es

Matus Ruiz, M. y Ramírez Autrán, R. (2012). *Acceso y uso de las TIC en áreas rurales, peri-urbanas y urbano-marginales de México: una perspectiva antropológica*. México: Fondo de Información y Documentación para la Industria (IN-FOTEC). <https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/94/1/12.pdf>

Molina Pacheco, L. & Mesa Jiménez, F. (2018). Las TIC en escuelas rurales: realidades y proyección para la integración. *Praxis & Saber*, 9(21), 75–98. Disponible en: <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n21.2018.8924>

Naciones Unidas (2003). *La pobreza rural en América Latina: lecciones para una reorientación de las políticas*. División Desarrollo Productivo y Empresarial Unidad de Desarrollo Agrícola. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6544/S037467_es.pdf

Pérez, E. (2001). *Hacia una nueva visión de lo rural*, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20100929011414/2perez.pdf>

Rivera González, O. (2020). Procesos gravitacionales en zonas de ladera, aplicándolos a modelos de predicción real con archivos raster y SIG, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México. *Revista Geofísica*, (68), 41-59. <https://doi.org/10.35424/rgf.v0i68.933>

Rivera González, O. (2020). Tecnologías de la Información Geográfica para todos los niveles educativos y socioeconómicos, SIG gratuitos vs SIG no gratuitos, aplicándolos al riesgo de procesos de remoción en masa, alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México, México. *Revista Geográfica*, (161), 137-161. <https://doi.org/10.35424/regeo.161.2020.949>

Rodríguez Espinosa, H.; Ramírez Gómez, C. J. y Restrepo Betancur, L. F. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17 (1), 31-42. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449946031004>

Ruiz Rivera, N. & Delgado Campos, J. (2008). Territorio y nuevas ruralidades: un recorrido teórico sobre las transformaciones de la relación campo-ciudad, *Revista Eure*. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v34n102/art05.pdf>

Sánchez Quintanar, C. & Jiménez Rosas, E. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas, *Revista Luna Azul*. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n30/n30a10.pdf>

Sandoval Hernández, E. (2008). Estudios sobre pobreza, marginación y desigualdad en Monterrey. *Papeles de población*, 14(57), 169-191. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252008000300008&lng=es&tlng=es.

Zarazúa, J. & Gómez Carreto, T. (2013). Los grandes problemas de México: Economía Rural. Agricultura, sociedad y desarrollo, 371-374. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000300006&lng=es&tlng=es.