

2019-01-01

El escenario rural colombiano como elemento de aprendizaje en la formación del ingeniero civil lasallista

María Alejandra Caicedo Londoño

Universidad de La Salle, Bogotá, macaicedo@unisalle.edu.co

Carlos Felipe Urazán Bonells

Universidad de La Salle, Bogotá, caurazan@unisalle.edu.co

Luis Efrén Ayala Rojas

Universidad de La Salle, Bogotá, layalar@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Caicedo Londoño, M. A., C.F. Urazán Bonells, y L.E. Ayala Rojas (2019). El escenario rural colombiano como elemento de aprendizaje en la formación del ingeniero civil lasallista. *Revista de la Universidad de La Salle*, (79), 223-242.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Revista de la Universidad de La Salle* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

El escenario rural colombiano como elemento de aprendizaje

en la formación del ingeniero civil lasallista



María Alejandra Caicedo Londoño*
Carlos Felipe Urazán Bonells**
Luis Efrén Ayala Rojas***

■ Resumen

La educación en lo rural es un pilar en la Universidad de La Salle. Ejemplo de ello es la participación activa de estudiantes de fin de carrera de la Facultad de Ingeniería, que han desarrollado sus trabajos de grado enfocados en la problemática que, en materia de infraestructura, afrontan actualmente diversas comunidades rurales en Colombia. Pero no se trata simplemente de más trabajos de fin de carrera. Los trabajos a

* Magíster en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Valencia. Ingeniera Civil de la Pontificia Universidad Javeriana. Profesora Asistente del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: macaicedo@unisalle.edu.co

** Doctor en Gestión Territorial e Infraestructuras del Transporte por la Universidad Politécnica de Catalunya. Ingeniero Civil y especialista en Administración de la Construcción. Profesor Titular del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: caurazan@unisalle.edu.co

*** Magíster en Ingeniería y Gestión Ambiental de la Universidad Iberoamericana de Puerto Rico. Ingeniero Civil y especialista en Docencia Universitaria. Profesor Asistente del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: layalar@unisalle.edu.co

los que se hace referencia tuvieron visitas de campo a sectores rurales, acercamiento a la comunidad, y una mirada técnica a las carencias de sus infraestructuras. Y aún hay más por resaltar: los trabajos, con enfoque de investigación descriptiva, hacen parte del Plan Institucional de Desarrollo 2015 - 2020 de la universidad, hecho que liga los intereses institucionales con la formación impartida a los estudiantes, primero en las aulas con el conocimiento técnico, y luego reforzando el conocimiento técnico y social en el trabajo más importante que han de desarrollar los estudiantes en su vida universitaria. Eso es educación de calidad hacia lo rural.

Palabras claves: educación en ingeniería, infraestructura rural, ruralidad.

Introducción

Como es sabido, la Universidad de La Salle apuesta por el desarrollo rural del país. Ello se aprecia en diversos proyectos e iniciativas institucionales, como la formación de líderes en el sector rural a través del proyecto Utopía (Universidad de La Salle, 2017; 2019); un curso de formación a productores agropecuarios sobre desarrollo rural, asociatividad, liderazgo, comunicación y planeación estratégica, entre otros temas (Universidad de La Salle, 2016); semilleros de investigación (Universidad de La Salle, 2019); un Observatorio Rural (Universidad de La Salle, 2019); organización de eventos académicos (Universidad de La Salle, 2017; 2018; y 2018a); artículos resultado de investigación en revistas internacionales indexadas (Urazán y Caicedo, 2018); e incluso un Proyecto Táctico del Plan Institucional de Desarrollo (PID) 2015-2020 de la universidad que, a cargo de la Facultad de Ingeniería, plantea las condiciones en que se desarrollaría un marco conceptual para el desarrollo rural en Colombia.

Ese pensamiento de formación y generación de conocimiento en pro del desarrollo rural no ha trascendido plenamente al currículo de ingeniería civil, es decir, no se identifican espacios académicos cuyos *syllabus* incluyan explícitamente la aplicación de los conceptos técnicos en el escenario rural; aunque sí se emplean ocasionalmente ejemplos de situaciones no urbanas para dar claridad a la importancia o aplicabilidad de lo que se enseña.

A finales del año 2017 los programas de ingeniería civil e ingeniería ambiental y sanitaria culminaron el informe de un Proyecto Táctico del PID 2015-2020 de la Universidad de La Salle, que tenía como objetivo plantear las condiciones en que se encuentra la infraestructura de abastecimiento de agua y saneamiento básico, así como de movilidad, en algunas regiones rurales colombianas. A continuación, se presenta el alcance del trabajo logrado por los estudiantes.

Condiciones de movilidad en zonas rurales colombianas

Este apartado fue desarrollado con la colaboración de dos equipos de trabajo, realizando así su trabajo final de carrera Lorena Carrascal y Camilo Cuervo (Carrascal y Cuervo, 2018); y Alejandra García y David Silva (García y Silva, 2017).

La metodología empleada en los dos trabajos fue similar. En primer término, los estudiantes recorrieron en vehículo particular todas las vías de conexión entre veredas por las cuales era factible transitar. Al realizar los recorridos captaban registros de la velocidad en que circulaban los vehículos por la vía, empleando un radar de velocidades, y discriminando los tipos de vehículos en particulares (automóviles y camionetas), de carga, buses y motocicletas.

Adicionalmente, se registraba el estado general de la vía, entendiendo si se encontraba pavimentada (en buen o en mal estado), con acabado en afirmado, o sin ninguna intervención reciente y permanente, es decir, catalogada como vía en tierra.

Al realizar un análisis combinado de la información mencionada, los estudiantes pudieron establecer que la velocidad media que se logra en las vías de conexión veredal es, sustancialmente, inferior a la que se consigue o registra en vías de mayor categoría, es decir, vías que conectan municipios o cabeceras urbanas. A su vez, se obtuvo un panorama del estado de las vías, que concluye que el material de rodadura y ancho es motivo de las relativamente bajas velocidades.



Figura 1. Imagen satelital de Google Maps de la vereda Guacavía y el Municipio Cumaral (Meta)

Fuente: Carrascal y Cuervo, 2018



Figura 2. Fotografía de la vía que comunica la vereda Sardinata y el Municipio Cumaral (Meta)

Fuente: Carrascal y Cuervo, 2018.

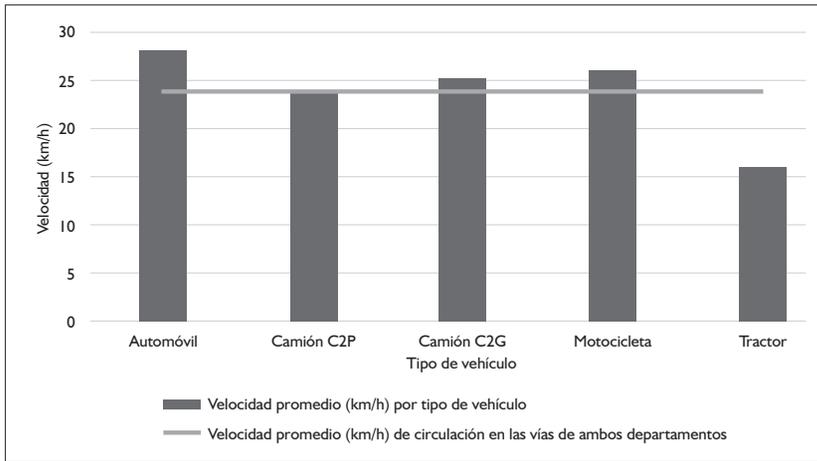


Figura 3. Análisis de la velocidad de circulación por tipología vehicular. Valores promedio para los departamentos de Casanare y Cundinamarca

Fuente: García y Silva, 2017

El trabajo requirió que los estudiantes aprendieran sobre los municipios y sus veredas, poniéndolos en contexto con la realidad rural del país.

En primer término, el apoyo en la información digital, vía internet, brinda la posibilidad de un criterio amplio del territorio que se estudia, es decir, identificar la geografía rural del país, la que posiblemente no estaban acostumbrados a emplear como base de estudio.

Luego, transitar por la mayoría de esas mismas vías que fueron identificadas inicialmente, aumenta la puesta en contexto con la realidad de las vías y el transporte rural. El estado de las vías, su conformación general, la tipología vehicular predominante y las condiciones de velocidad de circulación, son variables que los estudiantes han apropiado en diversos espacios académicos de su carrera (diseño geométrico de vías, ingeniería de tránsito, pavimentos, topografía, entre otras). El aporte que este tipo de trabajo da a su formación académica, es que se traslada el conocimiento a una realidad rural que es poco estudiada, como ejemplos aplicados a los criterios técnicos.

El segundo gran componente metodológico del trabajo realizado por los estudiantes, ha sido la realización de encuestas a habitantes de las municipalidades estudiadas, con el fin de conocer su percepción sobre cómo se ve afectada su cotidianidad por la facilidad con que se trasladan entre municipios y veredas por aquellas vías rurales.

Los resultados muestran, de manera general, que la mala condición de circulación en algunas vías aumenta los tiempos de viaje, encareciendo el costo del transporte de productos agrícolas y disminuyendo la calidad de vida, por cuanto el acceso a lugares de estudio y de trabajo se dificulta también. Otro aspecto que resaltaron los estudiantes fue concluir que la motocicleta es un gran elemento de apoyo al transporte en zonas rurales, por cuanto reduce costos por su bajo precio de adquisición y mantenimiento, a la vez que permite circular a una velocidad no menor a la de los buses y los automóviles, que podrían llevarlos a sus destinos por las mismas vías (García y Silva, 2017).

Toda la información recolectada, analizada, encuestada, el hecho de transitar por aquellas vías veredales, el contacto directo con la población al conversar de temas de interés técnico, con impacto social y económico; aporta de manera significativa no solo al interés y conocimiento que la Universidad de La Salle viene recabando en pro de apoyar al desarrollo rural del país, sino que forma ingenieros con conocimiento de la realidad rural colombiana, con criterio científico para proponer opciones que mejoren la calidad de vida en aquellos escenarios, y por ende redunde en una mejora social y económica a nivel nacional.

Condiciones de abastecimiento de agua para uso doméstico en zonas rurales colombianas

Con el objetivo de diagnosticar las condiciones de abastecimiento de agua destinada para el uso doméstico, se procedió inicialmente con un levantamiento de información, eligiendo en primera instancia, en la región pacífica, los departamentos de Chocó y Valle del Cauca, zonas considerada en su mayoría como rural dispersa que, en temas de cobertura de acueducto y alcantarillado, reporta los rangos más bajos del país, pero paradójicamente clasificada como

una de las zonas con los registros más altos de precipitación (agua lluvia) en el mundo. Este contraste lo muestra la figura 4.

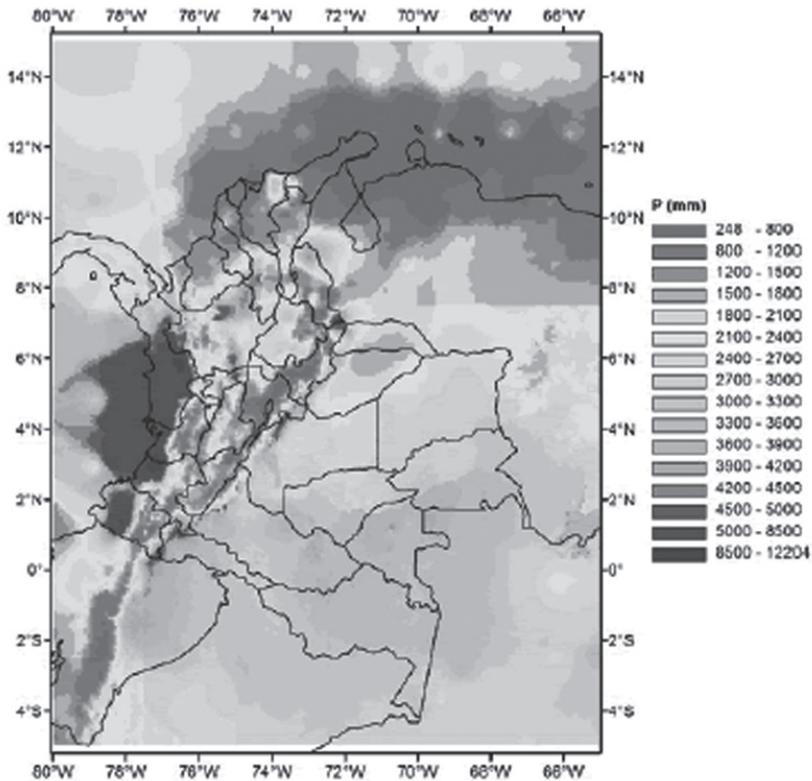


Figura 4. Contraste de registros de precipitación

Fuente: Hurtado y Sánchez, 2014

Parte del equipo de trabajo que visitó la región pacífica fue integrado por los estudiantes María Alejandra Mendoza y Alejandro Gaviria Galvis, de la Universidad de La Salle, de los programas de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, e Ingeniería Civil, respectivamente. Es de resaltar que, durante las visitas de campo,

los estudiantes no solo recolectaron datos, sino que también fueron testigos de la problemática que se presenta en la región.

En la actualidad, aunque en los corregimientos de Juanchaco, La Barra y Ladrilleros, localizados en la región pacífica del Valle del Cauca, en algún momento se construyó la infraestructura requerida para lo que sería un acueducto veredal, este sistema jamás entró en uso por problemas técnicos y financieros. En efecto, se había anunciado que “en 2011 habrá agua potable para corregimientos de La Barra, Juanchaco y Ladrilleros en Buenaventura”. El proyecto se comenzó, han pasado 12 años, pero quedó inconcluso, y ya supera la inversión de 11.000 millones (El Tiempo, 2010).

Por tanto, en la actualidad los habitantes continúan abasteciéndose únicamente del agua lluvia que es recolectada a través de las cubiertas de las viviendas, posteriormente conducida a través de canaletas, para finalmente ser almacenada en los tanques que la comunidad utiliza para distribuir el agua entre los diferentes usos (cocina, aseo, etc.). Este esquema típico de abastecimiento para la zona se muestra en la figura 5.

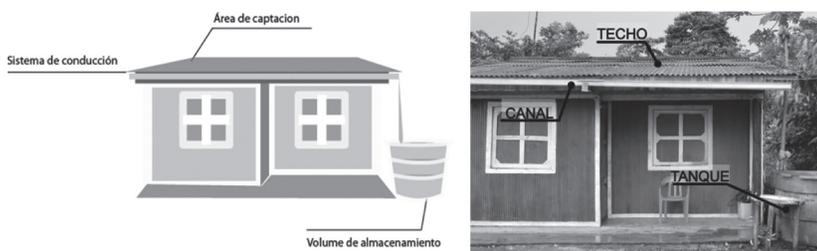


Figura 5. Sistema general de captación de aguas lluvias en la región pacífica colombiana

Fuente: Escobar y Cardona, 2012

Si bien, en temas de calidad el agua lluvia es catalogada como 'limpia', el gran inconveniente que se evidenció con las visitas de campo, está en el estado en el que se encuentra la infraestructura utilizada para la captación, transporte y almacenamiento de la misma.

Como parte de la metodología aplicada para la investigación, los estudiantes recolectaron registros fotográficos y muestra de agua directamente de los puntos de interés, para posteriormente correlacionarlos y proceder con el diagnóstico.

En la figura 6, se evidencia el alto grado de deterioro en el que se encuentra la gran mayoría de la infraestructura. Esto debido a las condiciones climatológicas de los tres corregimientos, constatándose en los materiales la presencia de: moho, musgo, material vegetal diverso, óxido, entre otras características preocupantes que alteran la calidad del agua, hecho reflejado en los parámetros de calidad medidos en las muestras recolectadas directamente *in situ*.



Figura 6. Presencia de óxido y material vegetal en las superficies de recolección del agua lluvia, y promedio del registro de pH¹ tomado en las muestras recolectadas.

Fuente: elaboración propia

Una vez recopilada la información técnica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con la comunidad (figura 7), permitiéndoles acercarse a una de las realidades que más les impactó, y fue el hecho de escuchar de primera mano

¹ pH es la medida que químicamente permite clasificar el agua o cualquier otro líquido en función de su acidez o de su alcalinidad. El pH en agua potable ha de estar entre 6.5 y 9.5 (Ministerio de la Protección Social, 2007).

que, en la mayoría de los casos, el único mecanismo de tratamiento que se le realiza al agua almacenada en los tanques, para mejorar su calidad, es ‘hervirla’².

Sin embargo, esta técnica de tratamiento solo se le realiza al agua destinada para consumo directo, y no todos los habitantes la aplican, pues muchos de ellos se mostraron inconformes con el sabor que toma el agua, otros manifestaron preferir ingerir el agua en su estado natural, pues al someterla a altas temperaturas, podría perder sus minerales, entre otros mitos: “al hervir el agua se pierden las propiedades de esta”; “hervir el agua mancha las ollas”; “el agua hervida sabe diferente y no me gusta”.



Figura 7. Estudiantes lasallistas interactuando con la comunidad y tomando registros para la investigación

Fuente: elaboración propia

Finalmente, como parte de la metodología de la investigación, se tenía que evidenciar técnicas que fueran apropiadas para que la comunidad pudiera acceder de manera autónoma a agua con alguna mejora de calidad.

2 Técnica que consiste en someter el agua hasta altas temperaturas con el fin de eliminar posibles agentes patógenos causantes de graves enfermedades para el cuerpo humano.

Dentro de las técnicas recopiladas, se encontraron sistemas de filtración utilizando materiales propios de la región que, por su naturaleza porosa, son catalogados como lechos filtrantes. En la mayoría de los casos, se encontraron sistemas en los que las tapas de los tanques de plástico se invertían, y se instalaban con perforaciones que permitían al mismo tiempo, captar una mayor cantidad de agua, y retener el material articulado de mayor tamaño (hojas, palos, etc.). También fue muy recurrente el uso de telas de materiales como el algodón, instaladas directamente en los grifos y/o al final de los ductos que transportan el agua (figura 8). Este tipo de tela facilita la retención de los sólidos más finos.

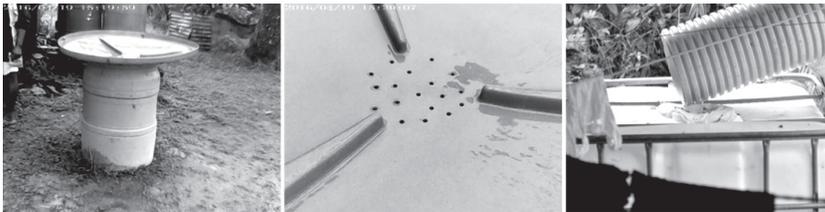


Figura 8. Tecnologías utilizadas para el mejoramiento de la calidad del agua en la zona de estudio.

Fuente: elaboración propia

Condiciones de alcantarillado (saneamiento básico) en zonas rurales colombianas

Las redes de alcantarillado cumplen un papel fundamental en el desarrollo de un país, ya que hacen parte de la infraestructura necesaria para mejorar las condiciones y la calidad de vida de la población y, de esta manera, contribuyen con el progreso sostenible y con el crecimiento económico y social a través de la inversión y la eficiente ejecución y utilización de los proyectos.

Solo el 30% de las zonas rurales tiene alcantarillado. Estudios de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios (Andesco), muestra cifras de cobertura de alcantarillado rural que revelan que en las zonas rurales hay una tarea pendiente que va de la mano de un problema mayor.

Según el Estudio Nacional del Agua (ENA, 2014; IDEAM y MinAmbiente, 2014), en Colombia los sistemas convencionales son una propuesta nueva que busca dar cobertura a todas las regiones del país, principalmente aquellas que no tienen suficientes recursos económicos. Los mayores volúmenes se encuentran en la Orinoquía, la Amazonía y el andén Pacífico, razón por la cual para este estudio se tomó como referente los departamentos del Valle del Cauca y Casanare.

Este apartado del proyecto fue trabajado por los estudiantes del programa de Ingeniería Civil Valentina Martínez Muñoz y Álvaro Steven Ángel Chaves, con el proyecto de grado titulado: 'Evaluación de las condiciones de infraestructura (abastecimiento de agua y saneamiento básico) en el sector rural de Casanare y Buenaventura'.

El proyecto se realizó en la búsqueda del cumplimiento de los siguientes objetivos: identificar, evaluar y caracterizar las condiciones de pobreza e infraestructura (saneamiento básico y abastecimiento de agua) en el sector rural de Casanare y Buenaventura.



Figura 9. Alcantarillados rurales comunes en Colombia

Fuente: elaboración propia

Para dar cumplimiento a los objetivos, se realizaron visitas de campo a la zona de Buenaventura, donde se levantó la información mediante encuestas y vistas

de campo en los corregimientos ubicados en inmediaciones de dicha población. En el caso de Yopal se seleccionaron corregimientos aledaños al casco urbano de la ciudad.

En estas visitas se aplicaron encuestas enfocadas a conocer las condiciones de la infraestructura, la prestación de servicios y la calidad del agua en dichas regiones, lo que permitió, en primera instancia, construir graficas de cobertura para lograr establecer las condiciones actuales de infraestructura.

Se levantó información en diferentes entes gubernamentales como: procuraduria.gov.co, análisis de 1.008 planes de desarrollo del gobierno nacional, Andesco, Estudio Nacional del Agua (ENA, 2014; IDEAM & MinAmbiente, 2014; Vallecaucana de Aguas, 2016), Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Ministerio del Interior, Plan Departamental de Aguas PDA del Valle del Cauca (Ministerio de Vivienda, 2016). De este modo, ha sido posible conocer los planes de inversión y desarrollo que el gobierno colombiano está implementando y, además, se logró reunir información referente a los proyectos de infraestructura (saneamiento básico y abastecimiento de agua) ejecutados, en ejecución y algunos proyectados para los siguientes años.

En esta fase se indagó sobre la cantidad de dinero que se destina a las diferentes entidades encargadas de regular la construcción de proyectos de infraestructura

en abastecimiento de agua y saneamiento básico, con el fin de reducir los índices de pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales específicamente.

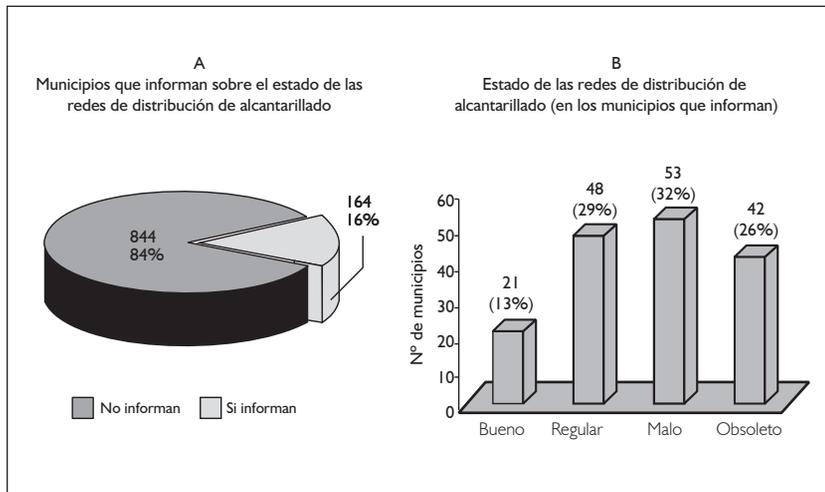


Figura II. Estado de redes de alcantarillado

Fuente: Procuraduría General de la Nación

Con la información recopilada y analizada se realizó un estudio de vulnerabilidad (que se muestra en las tablas 1 y 2), como factor esencial para realizar un análisis de riesgo en el territorio de estudio, dado que implica la recopilación de los elementos y/o componentes necesarios para el funcionamiento de la sociedad.

Para el proyecto se tuvieron en cuenta distintas variables económicas, las cuales sirvieron de base para generar un rango de vulnerabilidad que permite entender la situación en la que se encuentra cada uno de los municipios que fueron evaluados. Dichas variables han sido: Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), cobertura de alcantarillado,

cobertura de acueducto, cobertura de energía total, penetración de Internet, déficit cuantitativo de vivienda (Censo), déficit cualitativo de vivienda (Censo), cobertura neta en educación media, índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano.

Tabla I. Vulnerabilidad económica de Yopal

Vulnerabilidad Económica		
Yopal		
Variable	Valor	Total
IPM	2	64,90%
Cobertura de Alcantarillado	1	68,98%
Cobertura gas natural	2	53,70%
Cobertura energía total	1	93,5%
Penetración internet	3	14,38%
Cobertura acueducto	1	68,89%
Cobertura neta de educación media	2	52,91%
Deficit cualitativo de vivienda	3	15,76%
Deficit cuantitativo de vivienda	3	15,47%
Valor total	18	

Variable	Rural	Valor	Urbana	Valor
NBI	47,75%	2	20,51%	3
	Valor general		18	

Total de población 146.202
 Población urbana 130.903
 Población rural 15.299

	Rangos	Clasificación General
Baja	11-18	Media
Media	19-25	
Alta	26-33	

Vulnerabilidad económica			
Variable	Valor de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Vulnerabilidad física de Chámeza

Vulnerabilidad Física					
Chámeza					
Variable	Nivel municipal	Nivel departamental	Nivel nacional	Valor departamental	Valor nacional
Cobertura acueducto	24,39%	60,2%	74,10%	2	3
Cobertura de Alcantarillado	24,25%	58,0%	64,90%	2	2
Promedio de IRCA	30,46%	19,34%	23,40%	3	3
			Valor total	7	8

Variable	Valor	Observaciones
Estado de la infraestructura	3	Tabla 17
Valor total	3	
Valor general	18	

Total de población 2.558
Población urbana 1.701
Población rural 857

	Rangos	Clasificación General
Baja	7-11	Alta
Media	12-16	
Alta	17-21	

Vulnerabilidad física			
Variable	Valor de Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
	1	2	3

Fuente: elaboración propia

Como parte final del proyecto y para plasmar el resultado de toda esta investigación, los estudiantes lasallistas, mediante la herramienta de software ArcGIS, generaron mapas que son actualmente la tecnología de referencia en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), en los cuales se recopila la información de las variables más relevantes y los resultados de las matrices de vulnerabilidad.

Dicho modelo fue construido para facilitar el entendimiento de las matrices y generar una herramienta adecuada para comprender la situación social y económica del municipio de Buenaventura y del departamento de Casanare. También se analizaron las NBI y las coberturas de acueducto y alcantarillado a nivel municipal.

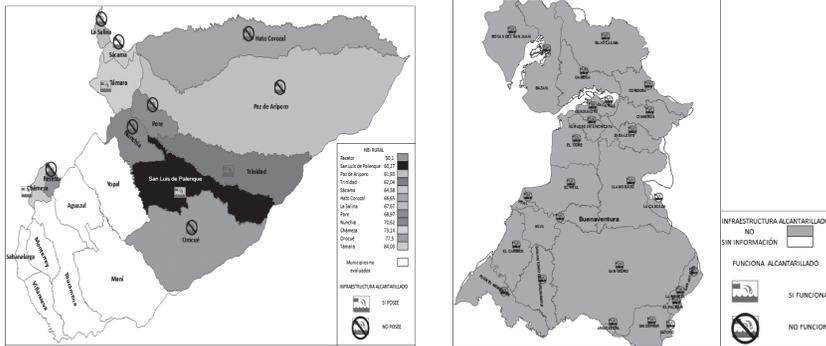


Figura 12. Infraestructura de alcantarillado de Casanare (izquierda) y Buenaventura (derecha).

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Análisis de las NBI y las coberturas de acueducto y alcantarillado en Casanare y Buenaventura

Casanare	Buenaventura
<p>Como se muestra en el gráfico anterior, los municipios marcados con negro son los que representan un índice de pobreza más alto. De estos existen seis municipios cuyas coberturas de acueducto a nivel municipal son bajas. Dichos municipios son: Pore, San Luis de Palenque, Chámeza, Hato Corozal, Támara y Recetor. Es decir, la tercera parte de los municipios de Casanare se encuentran en situación de pobreza debido a que no cuentan con un servicio de acueducto y alcantarillado digno, especialmente en las zonas rurales. Estos seis municipios tampoco cuentan con sistemas de saneamiento básico que satisfagan las necesidades básicas de los habitantes de esta región, incluyendo al municipio de La Salina.</p>	<p>Buenaventura cuenta con las coberturas de acueducto y alcantarillado más bajas de los municipios evaluados de este documento, siendo ambas del 8,47% a nivel municipal. Al ver el porcentaje de NBI a nivel municipal de esta región, se puede apreciar que las coberturas mencionadas no afectan este índice, debido a que las coberturas de energía total y gas natural se encuentran en excelentes condiciones.</p>

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La Universidad de la Salle está comprometida con el desarrollo rural. Prueba de ello es el enfoque del proyecto táctico del PID 2015-2020, que desde la Facultad de Ingeniería propende por ahondar en el conocimiento de las

condiciones de infraestructura en las regiones rurales colombianas. Pero en ese proceso la universidad, como institución, no solo ha ahondado en sus conocimientos, su personal docente ha liderado el proceso de investigación y enseñanza, y, por tanto, la participación activa de estudiantes de la facultad es el mayor alcance en ese aprender de lo rural.

Los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, comprometidos con la apuesta que hace la Universidad de La Salle por el desarrollo rural, pone sus conocimientos en este proyecto para evaluar las condiciones de infraestructura de saneamiento básico en el sector rural, llegando a unos resultados sorprendentes por cuanto se ha encontrado un alto porcentaje de la población en situación de pobreza que carece de servicios básicos (acueducto y alcantarillado), así como de vías de acceso en, al menos, condiciones de estándares mínimos.

La transformación de un país debe fundamentar su alcance desde los programas de ingeniería, reconociendo los retos tangibles que puede llegar a tener la infraestructura como factor de crecimiento en la calidad de vida de las comunidades, al brindar seguridad y condiciones dignas en vivienda y servicios públicos.

La Universidad de La Salle no es ajena a la crisis que afrontan las zonas rurales en Colombia. Los resultados del proyecto 'Condiciones de infraestructura para un modelo conceptual de desarrollo rural sostenible en Colombia' alertan a la institución de su responsabilidad para dar respuesta a esta problemática, de forma apropiada, en cuanto al alcance tecnológico, económico y sostenible. Por ello los estudiantes de la universidad tiene claro su futuro rol profesional y por ende muestran interés por estar involucrados en los proyectos de investigación en el tema de lo rural, a la vez que aprovechan el esfuerzo para plasmarlo en sus proyectos de fin de carrera. Además, tienen la opción de abordarlos desde distintas temáticas propias de la ingeniería, como se ha visto en el área de vías y transportes, o en el área de hidráulica.

Bibliografía

- Carrascal L. y Cuervo, C. (2018). *Diagnóstico de la condición de movilidad en las vías de conexión veredal en el departamento del Meta*. Tabajo de grado. Bogotá: Universidad de La Salle.
- DANE. (2012). *Visión general de la política sectorial en materia de agua potable y saneamiento básico – Programa Agua para la Prosperidad, Zona Pacífico*. Bogotá.
- Escobar, N. y Cardona, J. (2012). *Sistema de recolección, almacenamiento y conservación de aguas lluvias para el abastecimiento de agua potable a los habitantes del Pacífico colombiano en zonas rurales de difícil acceso con ausencia o deficiencia del recurso*. Cali: Universidad Icesi.
- García, A. y Silva, D. (2017). *Análisis de la condición de vías terciarias de los departamentos de Casanare y Cundinamarca en Colombia*. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Hurtado, A. y Sanchez, O. (2014). Reanalysis of monthly precipitation fields in Colombian territory. *DYNA*, 81(186), 251-258. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n186.40419>
- Ministerio de la Protección Social. (2007). *Resolución Número 2115 del 22 de junio de 2007*. Disponible en <http://www.confia.com.co/normatividad/Resolucion%202115%20de%202007%20Calidad%20del%20agua%20potable.pdf>
- El Tiempo. (2010). *En 2011 habrá agua potable para corregimientos de La Barra, Juanchaco y Ladrilleros en Buenaventura*. 22 de septiembre de 2010.
- Universidad de La Salle. (2016). *Formación en desarrollo rural a protagonistas del campo*. Bogotá, Disponible en https://www.lasalle.edu.co/Inicio/noticiash!/ut/p/z0/fY3LCslwEEW_xmVIFVG7rK8WQcWNtNnIEMcwGpM2SUX_3l-QEXYi7O-c-hgtecmHgRgoCWQM63pUYHfL-ffAMt8ImUoyXSbbPF-vBb-jZN04SvuPgfiAt0bhqRcSGtCXgPvGwNedAamQKNjoAZG0gS-F7isLaegnVkmUKDDvSXKyGjih74X5CdQLY6wBEj7XSUTBKaLscwvr
- Universidad de La Salle. (2017). *Foro ruralidades y territorialidades*. Disponible en https://www.lasalle.edu.co/Calendario/eventos_academicos/foro-ruralidades-y-territoriales

- Universidad de La Salle. (2017). *Unisalle comprometida con el desarrollo rural y la construcción de paz*. Disponible en <https://www.lasalle.edu.co/Galeriadenoticias/los-10-mas/unisalle-comprometida-con-el-desarrollo-rural>
- Universidad de La Salle. (2018). *II Foro ruralidades y territorialidades*. Disponible en https://www.lasalle.edu.co/Calendario/eventos_academicos/iii-foro-ruralidades-y-territorialidades
- Universidad de La Salle. (2019). *Observatorio rural de la universidad de La Salle*. Disponible en <http://observatorioruralunisalle.com>
- Universidad de La Salle. (2019). *Semillero de investigación en desarrollo rural y economía solidaria*. Disponible en <https://www.lasalle.edu.co/investigacion/semilleros-de-investigacion/facultad-ciencias-economicas/sidres>
- Universidad de La Salle. (2019). *Utopía*. Disponible en <https://www.utopia.edu.co/Inicio-Utopia>
- Urazán, C., y Caicedo, M. (2018). Modelo de regresión multinomial para el análisis de cobertura de servicios agua y saneamiento en escenarios rurales en América Latina. *Revista Espacios*, (39), 24, 1-12. Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a18v39n24/18392404.html>