

## DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL SUSTENTABLE -IDRIS- EN EL MUNICIPIO DE IZA, BOYACÁ

**Ricardo Antonio Tobón Rojas[1], Jenny Marcela Pedraza Ladino[2], María José Torres[3].**

[1] Ricardo Antonio Tobón Rojas, geólogo (Universidad de Caldas), Especialista en Sistemas de Información Geográfica (Universidad de Salzburgo), MSc. Gestión Integral del Riesgo de Desastres (UNAM-México, UNAN-Nicaragua). Profesor-investigador, Universidad El Bosque, Corporación Universitaria Minuto de Dios, [ORCID: 0000-0002-2157-1414](https://orcid.org/0000-0002-2157-1414). Bogotá, Colombia

[2] Ingeniera ambiental, Universidad El Bosque. <https://orcid.org/0009-0006-8895-6606>. Bogotá, Colombia.

[3] Ingeniera ambiental, Universidad El Bosque. <https://orcid.org/0009-0005-5351-2717>. Bogotá, Colombia.

### Resumen

El presente trabajo buscó determinar el Índice de Desarrollo Rural Integral Sustentable (IDRIS) para la zona rural del municipio de Iza, Boyacá, contribuyendo a la formulación de acciones que mejoren la calidad de vida de la población. Esto se llevó a cabo mediante una caracterización en aspectos de educación, acceso a servicios de salud y alimentación, servicios básicos, satisfacción de necesidades y recursos naturales, para la posterior aplicación de la metodología CEDRSSA, obteniendo así un IDRIS de 0,69. A partir de este valor se realizó un análisis de alternativas donde se obtuvo que se debería optar por una estrategia de Pagos por Servicios Ambientales. Con ello, se demostró que el IDRIS funciona como una herramienta pertinente para caracterizar las zonas rurales y favorece la formulación de políticas públicas y otras acciones para estos territorios, por lo que esta investigación es un aporte en la profundización en índices de desarrollo sostenible enfocados a poblaciones rurales en Colombia.

### Palabras clave:

Población rural, Desarrollo sustentable, Rural, Índices de desarrollo.

### Abstract

The present work sought to determine the IDRIS for the rural area of the municipality of Iza, Boyacá, contributing to the formulation of actions that improve the quality of life of the population. This was carried out through characterization in aspects of education, access to health and food services, basic services, the satisfaction of needs, and natural resources, for the subsequent application of the CEDRSSA methodology, thus obtaining an IDRIS of 0.69. From this value, an analysis of alternatives was carried out, for which it was obtained that a strategy of payments for environmental services should be chosen. With this, it was shown that IDRIS works as a pertinent tool to characterize rural areas and favors the formulation of public policies and other actions for these territories, for which this research is a contribution in the deepening of sustainable development indices focused on to rural populations.

### Keywords:

Rural population, Sustainable development, Rural development, Development index.

## Introducción

Para medir el desarrollo, es necesario hacer uso de indicadores que se enfoquen en diferentes variables dentro de distintas dimensiones, por lo cual el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) elaboró un indicador conocido como Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el año 1990, cuyo objetivo fue constituirse en un indicador de desarrollo humano en el país, y ser comparable a nivel internacional, basándose en tres variables fundamentales: salud, educación y riqueza [1].

Sin embargo, se ha observado que este indicador resulta insuficiente para medir los cambios en la estructura de las poblaciones rurales, se requieren otros indicadores para mejorar la toma de decisiones, especialmente, cuando se conocen las diversas dificultades que se presentan en las zonas rurales. Por lo anterior, Ayala, Schwentesius y Márquez en el año 2014, construyeron el Índice de Desarrollo Rural Integrado y Sustentable (IDRIS) [2], con el objetivo de ser un instrumento que contribuya en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas de desarrollo rural, con una visión integral del territorio; además de ser una herramienta útil para caracterizar los municipios rurales, al tomar en cuenta variables de tipo social, económico, ambiental y de políticas públicas.

En Colombia, no se ha aplicado un índice que tome en cuenta a este grupo poblacional, relacionándolo con su desarrollo sustentable en consecuencia, no se conoce el estado actual de este desarrollo en las zonas rurales de Colombia. Por consiguiente, el presente artículo se trabajó con el objetivo principal de determinar el IDRIS para la zona rural del municipio de Iza, Boyacá, contribuyendo a la formulación de acciones que mejoren la calidad de vida de la población.

### Objetivo General

Determinar el Índice de Desarrollo Rural Integral Sustentable para la zona rural del municipio de Iza, Boyacá, contribuyendo a la formulación de acciones que mejoren la calidad de vida de la población.

## Objetivos Específicos

- Caracterizar, a nivel económico, social, cultural y ecológico, la población rural del municipio de Iza, Boyacá, por medio de datos estadísticos facilitados por las instituciones departamentales y gubernamentales.
- Implementar la metodología del CEDRSSA para la determinación del Índice de Desarrollo Rural Integral Sustentable -IDRIS- en la zona rural del municipio de Iza, Boyacá.
- Proponer una estrategia que contribuya al bienestar de la población, que se pueda emplear en el contexto del municipio de Iza, Boyacá, considerando la caracterización previa del municipio y el Índice de Desarrollo Rural Integral Sustentable -IDRIS- obtenido para el mismo.

## Metodología

Para dar cumplimiento al objetivo, se tuvieron en cuenta los diferentes aspectos propuestos por Ayala, Schwentesius y Márquez (2014), cada aspecto cuenta con sus respectivas variables, las cuales se mencionan a continuación y fueron adaptadas al contexto del municipio de Iza, Boyacá.

Dentro del aspecto económico se toman las variables de: i) ingresos brutos del municipio, ii) ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo y iii) ingreso inferior a la línea de bienestar. Pasando al aspecto de Educación, se toman en cuenta: i) grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, ii) rezago educativo y iii) porcentaje de población de 5 y más años con primaria. Continuando con el aspecto de Acceso a los servicios de salud y alimentación, se toman en cuenta estas dos variables mencionadas.

En el aspecto de servicios básicos, las variables son: i) cantidad de usuarios de energía eléctrica, ii) viviendas que disponen de agua de la red de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, computadora, acceso a seguridad social, iii) calidad y espacios de la vivienda y iv) acceso a los servicios básicos en la vivienda. En el aspecto de satisfacción de necesidades se tomó en consideración: i) la variable de población en situación de pobreza. Por último, en el aspecto de Recursos naturales se tuvieron como variables: i) superficie de agricultura y otros tipos de vegetación, ii) rendimiento del frijol, papa y cebolla bulbo, iii) el porcentaje de superficie con bosque total, iv) porcentaje de superficie con riego y v) cantidad de árboles plantados por km<sup>2</sup>.

De este modo se realizó la búsqueda en bases de datos e informes de instituciones gubernamentales, tales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Gobernación de Boyacá, Cámara de Comercio, entre otros. Además de documentación facilitada por la Secretaría de Planeación e Infraestructura Física del municipio de Iza, Boyacá.

Para el tratamiento de datos, el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA), aplicó el método estándar, de “puntos de correspondencia”, que consiste en ajustar los indicadores de manera que se agrupen como indicadores de dirección positiva e indicadores de dirección negativa, de acuerdo con su naturaleza.

-Indicadores positivos: a mayor valor del indicador, mejor situación.

-Indicadores negativos: a mayor valor del indicador, peor situación.

La fórmula utilizada para normalizar los indicadores, dependiendo de la dirección positiva o negativa es la siguiente:

$$I = \frac{V_{real} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}}$$

Donde I es cualquiera de los indicadores seleccionados; V real es el valor real de la variable; V max y V min son los valores máximos y mínimos alcanzado por el indicador seleccionado, y 1 es el máximo valor posible a alcanzar en la nueva escala, entre más alto es el puntaje, se asume mejor nivel del índice en particular. Esta fórmula es aplicada a todas las variables mencionadas anteriormente.

De esa forma, se construye el índice de desarrollo social (IDS) el cual consiste en el promedio de los índices obtenidos en cada variable según el aspecto correspondiente. Se asume que todos los índices tienen la misma importancia para la definición del IDS, de forma que el IDRIS estará expresado como se muestra en la siguiente ecuación.

$$IDRIS = \frac{\sum_{i=1}^n I}{n}$$

Donde, IDRIS se refiere al Índice de Desarrollo Rural Integral y Sustentable; I son los Índices correspondientes a cada uno de los aspectos: ingreso, salud y alimentación, educación, servicios básicos, pobreza y recursos naturales; y n es el número total de dimensiones evaluadas.

A partir de este resultado, se planteó un análisis de alternativas, para determinar las distintas estrategias que podrían contribuir al cambio de la situación actual, a una situación futura deseada, conduciendo a la estrategia más pertinente para aportar bienestar a la población del municipio de Iza, Boyacá, ya que, desde su estructura analítica en función de las preferencias de los evaluadores, facilita seleccionar la mejor alternativa de solución de problemas [3]. Este desarrolla de la siguiente manera:

1. En primer lugar, es necesario establecer entre los indicadores usados en el cálculo del IDRIS, cuáles demostraron peor desempeño. Se analizan aspectos débiles, problemáticas y puntos críticos que requieren mayor atención.
2. Seguido de esto, se determinan las posibles estrategias a considerar, las cuales se deben enfocar en las necesidades del territorio y sus habitantes.
3. Los criterios de evaluación son seleccionados por medio de búsqueda bibliográfica, son clasificados por aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales.
4. De acuerdo con los criterios planteados, se da una valoración de 0 a 4 de acuerdo con el impacto de la estrategia en el respectivo criterio, siendo 0 impacto nulo, 1 impacto bajo, 2 impacto moderado, 3 impacto alto y 4 impacto directo y positivo para el criterio en cual se está dando la evaluación, de acuerdo al criterio del evaluador.
5. A partir de lo anterior, se hace una sumatoria por la agrupación de aspecto a la que pertenezca, se obtiene el producto de este resultado con el coeficiente de importancia dado a cada aspecto, y se genera la sumatoria total por alternativa evaluada, por lo cual finalmente se decide cuál estrategia es la más apropiada para contribuir al desarrollo rural del municipio de Iza, Boyacá al obtener mayor puntuación.

De acuerdo a lo anterior, para el aspecto económico se escogieron los criterios de desarrollo económico y dependencia externa de la economía regional. Para el aspecto social se tuvo en cuenta el impacto sobre la cultura local, la calidad de los trabajos y la distribución de los ingresos. En el aspecto ambiental se tomaron como criterios la disminución de la contaminación ambiental, impacto paisajístico y cobertura de bosque. Por último en el aspecto político se consideraron la planificación y manejo, junto con el apoyo institucional.

## Resultados

Una vez recopilada la información y normalizados los índices para cada variable, se procede con la construcción del índice de desarrollo social (IDS), que consiste en el promedio de los índices obtenidos de las variables para cada aspecto, de esta manera se determinó el IDRIS obteniendo un valor de 0.69, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resultado de IDRIS para el municipio de Iza, Boyacá

Aspecto	Índice por aspecto (IDS)	IDRIS
Económico	0.72	0.69
Educativo	0.92	
Salud y alimentación	0.70	
Servicios básicos	0.64	
Satisfacción de necesidades	0.76	
Recursos naturales	0.38	

Con base en el resultado del IDRIS para el municipio de Iza, Boyacá, se analizó que el aspecto de recursos naturales obtuvo el menor valor de índice por aspecto, con un valor de 0.38. Al hacer la revisión del índice normalizado por variable, se identificó que este resultado para la superficie de agricultura y porcentaje de superficie con bosque fueron a su vez los que menor desempeño tuvieron en este aspecto, seguidos por los valores de rendimiento de frijol y cebolla bulbo, los cuales demuestran las dificultades que atraviesan los agricultores de la región. Es por ello que las estrategias propuestas a continuación se sometieron a evaluación y se enfocan en mejorar el desempeño de estas variables.

Estrategia A: Pago por servicios ambientales. Presentado por Unión Temporal Corporación Ecoversa - Ecosecurities [4], en la cual se tienen las líneas programáticas, con sus respectivas metas, actividades y responsables.

Estrategia B: Disminución de la ganadería y expansión de la agricultura tecnificada. Se plantea una disminución de las actividades ganaderas, al mismo tiempo que se incremente la superficie de agricultura en el municipio, esto de una manera sostenible siguiendo el método de formulación establecido en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023 de Boyacá [5].

Estrategia C: Ordenamiento de la Producción Agropecuaria. Se propone la adaptación y adopción de la Estrategia de Ordenamiento de la Producción Agropecuaria, Pesquera y Acuícola, elaborada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [6], el cual está orientado a impulsar la transformación productiva del sector agropecuario generando condiciones e incentivos que promuevan una producción con menor riesgo.

Puesto que el aspecto de recursos naturales tuvo el desempeño más bajo en el IDRIS del municipio de Iza, Boyacá, se priorizó el aspecto ambiental para la evaluación de estrategias a recomendar para el municipio con un peso porcentual de 30%. Se obtuvo que la estrategia por la que el municipio de Iza, Boyacá debería optar es la estrategia A, la cual hace referencia al pago por servicios ambientales -PSA-, con un resultado mayor de 9.63 puntos, seguido de la estrategia C con 9.23 puntos y por último la estrategia B con 9.05 puntos.

Aspectos	Criterios	Alternativas		
		Estrategia A	Estrategia B	Estrategia C
Económico 25%	Desarrollo económico	4	3	4
	Empleo	2	3	3
	Dependencia externa de la economía regional	4	2	2
Social 22.5%	Impacto sobre cultura local	4	3	3
	Calidad de los trabajos	3	3	4
	Distribución de ingresos	2	4	4
Político 22.5%	Planificación y manejo	4	4	4
	Apoyo institucional	4	4	4
Ambiental 30%	Disminución de la contaminación ambiental	3	4	
	Impacto paisajístico	4	3	3
	Cobertura de bosque	4	3	3
Total		9.63	9.05	9.23

## Discusión

Al analizar el aspecto de recursos naturales, se evidenció que el porcentaje de áreas dedicadas a cultivos agrícolas fue sorprendentemente bajo en comparación al que se esperaría de un municipio del departamento de Boyacá, el cual se encuentra dentro de los cuatro principales productores agrícolas del país [7]. En materia de rendimiento de cultivos, desde la dimensión ambiental se explica bajo el modelo causa-efecto, que la baja adopción de tecnologías, la insuficiente asistencia técnica, la afectación de los ciclos de los cultivos por el cambio climático y la falta de conocimientos en el manejo de poscosecha y valor agregado, han causado a lo largo del departamento de Boyacá bajos rendimientos en los diferentes cultivos productivos, ante lo cual se requiere fortalecer asociatividad, fomentar la tecnificación y aumentar la competitividad principalmente [8]. La disminución de los rendimientos de los cultivos a su vez, pueden estar causando la disminución de prácticas agrícolas en el municipio.

Al haber obtenido para el municipio la propuesta de la estrategia de pagos por servicios ambientales, se destaca que los ecosistemas forestales no sólo prestan servicios de aprovisionamiento, sino que brindan otros de vital importancia para el sostén de las poblaciones rurales, brindando mejoría en sus condiciones de vida. Los servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales, están ligados a la vez a la regulación de procesos naturales, como la provisión de agua, el mejoramiento de la calidad del aire, la regulación climática, la conservación del acervo genético de plantas y animales y el soporte de la mitigación de riesgos naturales, como el control de la erosión del suelo, que ya tiene bajo amenaza la veredas de San Miguel, Agua Caliente, Carichana, Busagá y parte de Chiguatá.

El documento CONPES 3886 titulado “Lineamientos de Política y Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales para la Construcción de Paz” [9], establece que la implementación de los PSA complementará la gestión ambiental y el desarrollo rural sostenible, lo cual contribuirá a reducir la transformación de ecosistemas estratégicos, la deforestación y la vulnerabilidad del territorio al cambio climático.

Adicionalmente, se apoyarán medios de vida sostenibles para habitantes de los territorios que los implementen, siendo una alternativa económica para poblaciones vulnerables. De igual manera, la implementación de esta estrategia contribuirá al crecimiento económico de la población, ya que refuerza una de las principales actividades económicas de la región, la cual es el turismo, al mismo tiempo que se refuerzan los ecosistemas estratégicos del municipio.

A nivel general, aunque en muchos indicadores se pudo evidenciar un mejor desempeño a nivel municipal por parte de Iza en Boyacá, se resalta la importancia de seguir trabajando en cobertura de banda ancha principalmente, ya que al hacer el comparativos de resultados municipales y departamentales, se refleja un retroceso significativo en cuanto a cobertura de este servicio. Por otro lado, al hacer la comparación con los valores departamentales no solo resulta llamativo este mismo aspecto, sino también la cobertura de alcantarillado, tasa de repitencia del sector educativo y porcentaje de personas ocupadas formalmente con respecto a la población total, lo cual tiene una repercusión significativa en la calidad de vida de los habitantes del municipio y por ello, su desarrollo.

A su vez, se observó en la recopilación de los datos, que a partir de la pandemia causada por Covid-19, gran parte de la información obtenida no reflejaba la realidad del municipio al momento de realizar el cálculo, especialmente en términos de pobreza, por lo que se reconoce que las entidades responsables de la producción de estadísticas oficiales, articuladas con las instituciones gubernamentales, deben trabajar arduamente en la actualización de las métricas de estos indicadores, fundamentales para la gestión de recursos y la planificación en regiones como municipios y sus zonas veredales.

Siguiendo la idea anterior, un factor que afectó la determinación del IDRIS obtenido para el municipio de Iza, Boyacá, se centra en la falta de datos a nivel veredal y municipal, ante lo cual se tuvo que recurrir al uso de datos departamentales, lo cual generó una incertidumbre en este resultado. Esto demuestra la deficiencia de trabajo de las entidades nacionales y regionales en materia de actualización de métricas en diversos aspectos que permitan un diagnóstico oportuno y claro, particularmente de las zonas rurales.

## Conclusiones

Se demostró que el IDRIS funciona como una herramienta pertinente para caracterizar los municipios rurales, al tomar en cuenta variables de tipo social, económico, ambiental y que de la misma forma favorece la formulación de políticas públicas y otras acciones regionales enfocadas en apoyar a las poblaciones de las zonas rurales.

De igual manera, el IDRIS puede ser usado como línea base para la planificación territorial, además de la implementación de estrategias, planes, programas y proyectos que contribuyan al desarrollo sustentable de las zonas rurales en países donde hay grandes diferencias entre las cabeceras y zonas urbanas.

La implementación de la estrategia de PSA sería de gran utilidad para el municipio de Iza, Boyacá ya que no sólo traerá desarrollo económico a sus habitantes, sino que también mejorará las condiciones de vida de los pobladores de este municipio al brindar diversos beneficios por medio de los servicios ambientales que traen consigo los ecosistemas forestales, reforzando así el turismo y la conservación de los ecosistemas estratégicos.

Hace falta compromiso por parte de las instituciones gubernamentales, municipales y entidades responsables de la producción de estadísticas, en la medición de indicadores utilizados para la obtención del IDRIS, ya que al examinar las actualizaciones de estos datos se percibe que la información obtenida no refleja completamente la realidad del municipio al momento de realizar el cálculo, por tal motivo la gestión de recursos y la planificación en regiones como municipios y sus zonas veredales se pueden ver afectados.

La falta de información rural, junto con la divergencia de métodos de medición de indicadores, que varían de un país a otro, pueden causar diferencias en los resultados obtenidos al aplicar metodologías como la CEDRSSA.

## Agradecimientos

El presente artículo es la culminación de un proceso en el que pudimos crecer espiritual e intelectualmente y son muchas las personas a las que debemos sincero agradecimiento por su apoyo y aportes durante el tiempo de realización. Queremos agradecer a la Universidad por permitirnos formarnos en ella, y al director por su dirección, aporte y estímulo. Igualmente agradecer a los docentes que nos orientaron y nos ayudaron en la estructuración de este proyecto. Al Semillero de Investigación GeoSuelos por permitirnos desempeñarlos como investigadores y darles rienda suelta a nuestros sueños. Por último, el agradecimiento a nuestra familia por sus aportes, apoyo y motivación diaria, así como a las personas que invirtieron su tiempo para revisar y corregir este trabajo.

## Referencias

- [1] Jara, L. (2015). IDH – Índice de Desarrollo Humano. Obtenido de: <https://observatorio.unr.edu.ar/idh-indice-de-desarrollo-humano/>
- [2] Ayala, A. Schwentesius, R. Márquez, S. (2014). Índice De Desarrollo Rural Integral Y Sustentable. ISBN: 978-607-9423-35-3
- [3] Toskano, H. (2005). El Proceso de análisis jerárquico como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. Monografía. Facultad de Ciencias Matemáticas. E.A.P. de Investigación Operativa. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- [4] Ecoversa. Ecosecurities. (2007). Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales. Obtenido de: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7694e/A7694e.pdf>
- [5] Gobernación de Boyacá. (2020). Pacto Social por Boyacá: tierra que sigue avanzando. Plan de desarrollo 2020-2023. Obtenido de: <https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/pdd2020-2023boy.pdf>
- [6] Minagricultura. (2019). Estrategia de Ordenamiento de la Producción Agropecuaria Pesquera y Acuícola. Obtenido de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/2.%20ESTRATEGIA%20ORDENAMIENTO%20DE%20LA%20PROD%20UCCI%3%93N.pdf>

- [7] Arias, H. Antosová, G. (2015). Perfil espacial de la economía boyacense. Apuntes del Cenes, 34(59), 93-124. Retrieved March 13, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-30532015000100005&lng=en&tng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-30532015000100005&lng=en&tng=es).
- [8] ADR. (2021). Plan Integral De Desarrollo Agropecuario Y Rural Con Enfoque Territorial Tomo II. Obtenido de: <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>
- [9] CONPES. (2017). 3886 Lineamientos De Política Y Programa Nacional De Pago Por Servicios Ambientales Para La Construcción De Paz. Obtenido de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%3%B3micos/3886.pdf>