

# Sistematización y análisis de publicaciones acerca del impacto ambiental causado en el suelo producto de los cultivos de cebolla en el área circundante al Lago de Tota, Departamento de Boyacá.

## Systematization and analysis of publications on the environmental impact caused in the soil by onion crops in the area surrounding Lake Tota, Department of Boyacá.

---

Sandra Milena Grosso Pacho<sup>1</sup>

Angela Rocío Carvajal Cerinza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniera Geóloga, Especialización en Gerencia Ambiental  
Universidad Libre, Bogotá, Colombia  
samilegro@yahoo.es

<sup>2</sup>Ingeniera Agrícola, Especialización en Gerencia Ambiental, Universidad Libre de Colombia,  
angelar.carvajalc@unilibrebog.edu.co

*Fecha de recepción: 19 de Noviembre de 2016. Fecha de aceptación del artículo: XX/XX/XXXX*

### RESUMEN

Este trabajo se llevó a cabo debido a una problemática ambiental presente en el Lago de Tota Departamento de Boyacá, Colombia y explorando las publicaciones existentes no se evidenció una base de datos que recopilara toda la información sobre este tema, que sería el punto de partida para promover la realización de investigaciones aplicadas con un sentido institucional.

Se recopiló la información existente en los últimos 40 años, con bases de datos como: Scielo, Scopus, Science Direct, Springer e instituciones universitarias como la Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Militar Nueva Granada,

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Corporaciones como la CAR, Corpoboyacá, Anla e Instituciones como IDEAM, INDERENA.

La información obtenida se analizó con una metodología cuantitativa y cualitativa plasmando las publicaciones en una matriz de doble entrada que contiene filas y columnas, que exhiben categorías de análisis de la “*Sistematización y análisis de publicaciones acerca del impacto ambiental causado en el suelo producto de los cultivos de cebolla en el área circundante al Lago de Tota, Departamento de Boyacá*”.

### PALABRAS CLAVES

Lago de Tota, Laguna de Tota, suelo, Aquitania, Boyacá.

## ABSTRACT

This work was carried out due to an environmental problem present in the Lake of Tota Department of Boyacá, Colombia and exploring the existing publications did not reveal a database that would compile all the information on this subject, which would be the starting point for Promote the implementation of applied research with an institutional sense.

We collected the information in the last 40 years, with databases such as: Scielo, Scopus, Science Direct, Springer and university institutions such as the National University of Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Military University Nueva Granada, Pedagogical and Technological University of Colombia, Corporations such as CAR, Corpoboyacá, Anla and Institutions such as IDEAM, INDERENA.

The information obtained was analyzed with a quantitative and qualitative methodology, and the publications were included in a double entry matrix containing rows and columns, which show categories of analysis of "Systematization and analysis of publications on the environmental impact caused in the soil by the onion crops in the area surrounding Lake de Tota, Department of Boyacá" are emphasized.

## INTRODUCCIÓN

Este documento contiene las investigaciones y estudios técnicos de impactos ambientales causados por los cultivos de cebolla en el área circundante al Lago de Tota, la indagación se realizó en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana,

Universidad Nacional, Autoridad Ambiental de Boyacá - CORPOBOYACÁ-, Corporación Autónoma Regional-CAR-, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia-IDEAM-.

Aquí encontrará una descripción detallada de una revisión bibliográfica, destacando las fortalezas y debilidades al indagar sobre el tema y sus determinantes a la hora de realizar esta búsqueda exhaustiva.

## 1. METODOLOGIA

Las principales actividades para el desarrollo de este proyecto tomaron como herramientas la adquisición de las publicaciones acerca del impacto ambiental causado en el suelo producto de los cultivos de cebolla en el área circundante al Lago de Tota, Departamento de Boyacá, esta actividad tuvo lugar en bases de datos, instituciones universitarias y corporaciones (Science Direct, Scopus, Spring Journal, Springers – Books, Scielo, Universidad Nacional, Universidad Distrital, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad Libre, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Manuela Beltrán, Pontífice Universidad Javeriana, Corpoboyacá, CAR, IDEAM) posteriormente se sistematizaron y plasmaron en una matriz de evaluación.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El Lago de Tota es un cuerpo de agua dulce situado en el departamento de Boyacá a 15 kilómetros al sur de la ciudad de Sogamoso, en jurisdicción de los

municipios de Cúitiva, Tota y Aquitania (Figura 1). La subcuenta del Lago de Tota está a una altura entre los 3.015 msnm y más de 3.600 msnm y tiene un área de aproximada de 22.000 hectáreas de las cuales 55 Kilómetros<sup>2</sup> corresponden al espejo de agua.



**Figura 1.** Localización Lago de Tota.

**Fuente** Análisis de la cobertura vegetal, uso del suelo y su impacto en la desecación del lago de tota, María Cristina Mateus, 2010

### 3. RESULTADOS Y ANALISIS

Para realizar una sistematización de información, publicaciones o de cualquier tipo de dato es necesario hacerlo bajo ciertos criterios o categoría y su materialización es la base de datos, este trabajo se realizó categorizando las publicaciones y plasmando la información en una matriz de evaluación.

#### 3.1 MATRIZ DE EVALUACIÓN

El diseño de la matriz se realizó con el fin de plasmar los documentos– publicaciones encontradas en el proceso de búsqueda en las diferentes instituciones y corporaciones,

esta matriz se clasifico teniendo presente el título del documento, año de publicación, autor y lugar donde se encontró, la tipificación por categorías se determinó teniendo en cuenta el contenido del documento para así dar nombre a las categorías tanto de temas transversales como del tema de estudio (suelos), obtenido 13 categorías de temas transversales y 11 categorías del tema de estudio.

#### Matriz de doble entrada

Las categorías que se utilizaron para clasificar las publicaciones en forma general se pueden ver en la tabla 1. Las categorías: tipo de documento, bases de datos, Institución educativa, corporación, categorías publicaciones transversales al tema de estudio y tema de estudio “suelos” tienen unas subdivisiones que se crearon para hacer una clasificación más detallada de las publicaciones encontradas.

La categoría tipo de libro está conformada por artículo, revistas, tesis, libros o informes. Las bases de datos se dispusieron por Scielo, Science Direct, Scopus, Springer, las instituciones educativas donde se indago las publicaciones fueron Universidad Nacional, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Pontífice Universidad Javeriana, Universidad Militar, las corporaciones correspondieron a CORPOBOYACA, CAR y el instituto IDEAM.

Los temas de los contenidos encontrados se dividieron en turismo, población, agricultura, plan de ordenamiento territorial, geomorfología, aspectos socioeconómicos, comercio, ambientalismo, botánica, hidrología, fauna, climatología, Limnología, químicos, biológicos, microbiología, eutrofización,

materia orgánica, biodiversidad, agricultura cebolla, metales pesados, plaguicidas, residuos peligrosos, exceso de fertilizantes.

### 3.2 ANALISIS VERTICAL

Este análisis se realizó tomando la matriz de evaluación, sumando cada subdivisión de las categoría verticalmente y determinado su porcentaje.

En la **tabla 2** se observa el mayor porcentaje presentado en libros con un 38% del total de las publicaciones encontrada

**Tabla 2.** Número de publicaciones por tipo de documento

Artículo	Revista	Libro	Tesis	Investigación
49	10	66	33	16
28%	6%	38%	19%	9%

**Fuente:** Las Autoras 2016

**La tabla 3** indica una oportunidad de incursionar en la publicación de análisis y sistematización en los portales Science Direct y Springer, ya que manifiestan un déficit alto en publicaciones con la robustez que presenta esta investigación, ahondando el tema en cuanto se refiere al suelo y la contaminación por efecto de los plaguicidas en los cultivos de cebolla del área circundante al Lago de Tota.

**Tabla 3.** Número de publicaciones por catálogo en línea (Elsevier)

Scielo	Science Direct	Scopus	Springer
19	1	14	1
54%	3%	40%	3%

**Fuente:** Las Autoras 2016

**Tabla 1.** Matriz general utilizada para la clasificación de documentos

Título	Autor	Año de publicación	Tipo de documento	Bases de datos	Institución educativa	Corporación	Categorías diferentes al tema de estudio	Tema de estudio "Suelos"
--------	-------	--------------------	-------------------	----------------	-----------------------	-------------	--	--------------------------

**Fuente** Las Autoras 2016

Las universidades tienen dentro de sus catálogos disponibles, clasificación de las publicaciones acerca del tema de interés, información documentada en forma de fichas, filminas, planos, impresos, magnético.

El mayor porcentaje de publicaciones encontradas se registró con un 56%, más de la mitad de la información, presentes en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, comparado con la Universidad Nacional de Colombia en segundo lugar

con un 23% de material encontrado acerca del tema de interés.

En cuanto a corporaciones e instituciones la mayoría de publicaciones encontradas las mantiene la CAR en primer lugar con un 48%, en un ejercicio mancomunado con la Universidad Nacional y la Pontificia Universidad Javeriana. Corpoboyacá (34%) con 20 publicaciones, no se queda atrás con el respaldo de la UPTC. De conformidad con las competencias y jurisdicción que tiene en el país, y contando con el apoyo de

institutos como IDEAM e INDERENA, aportan el 17% de 68 trabajos escritos se observó que los convenios existentes, se podrían extender

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS PUBLICACIONES

Las publicaciones encontradas en las diferentes bases de datos, instituciones y corporaciones se presentaron en forma de artículos, revistas, libros, tesis o informes, donde se pudo evidenciar que de 170 publicaciones encontradas en las diferentes instituciones y corporaciones, la mayor cantidad se encontró en forma de libros con 66 publicaciones equivalentes al 39 %, la segunda forma en que se encontraron fue en forma de artículos con 46 artículos para un 27 %, seguido con 33 tesis para un 19%, las publicaciones en menor cantidad se presentaron en forma de informes y revistas con 16 y 9 para un 9 y 5 % respectivamente.

#### 3.2.2 UBICACIÓN DE LAS PUBLICACIONES

De las 170 publicaciones encontradas independientes del tema sea directo o transversal a éste, se presentaron en mayor relevancia en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con un 25 % para 43 publicaciones, seguido de la CAR con 28 publicaciones para un 16% y posteriormente CORPOBOYACA, Scielo y la Universidad Nacional con 20, 19 y 18 publicaciones para un 12%, 11% y 11 % respectivamente (tabla 4). Al tener en cuenta solo las publicaciones encontradas sobre el tema de utilidad los resultados arrojan datos diferentes, encontrándose que la mayor cantidad de publicaciones sobre el tema de interés se destaca la Universidad Nacional con 13 publicaciones equivalentes al 8%, seguida de Scielo con 10

publicaciones equivalentes al 6% y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con 9 publicaciones equivalentes al 5%, CORPOBOYACA, Scopus, la CAR oscilaron con 8 y 7 publicaciones para un 4,71% a 4,12%, adicional a esto con un número relativamente bajo de publicaciones de interés se presentan IDEAM, Universidad Militar, Universidad Javeriana con 1 y 4 publicaciones respectivamente para un 1%, 1% y 2%. Finalmente hay temas como lo es el suelo para los portales de Science Direct y Springer que se alejan de obtener una relación directa con la búsqueda de información ya que no se obtienen documentos asociados disponibles.

**Tabla 4.** Lugares donde se encontraron las publicaciones

Ubicación de las publicaciones	Todos los temas de estudio (24 categorías)	Porcentaje %
Scielo	19	11
Science Direct	1	1
Scopus	14	8
Springer	1	1
U Nacional	18	11
UPTC	43	25
U. Javeriana	13	8
U. Militar Nueva Granada	3	2
CORPOBOYACA	20	12
IDEAM-INDERENA	10	6
CAR	28	16
Total	170	100

Fuente Las Autoras 2016

#### 3.2.3 PUBLICACIONES TRANSVERSALES AL TEMA DE INTERÉS

Con el avance en la búsqueda se encontraron 170 publicaciones de las cuales

se determinaron 24 contenidos, 13 de estos corresponden a publicaciones no

relevantes en las que se encuentran el turismo, población, agricultura, Plan de Ordenamiento territorial, geomorfología, aspectos socioeconómicos, comercio, ambientalismo, botánica, hidrología, fauna, climatología y limnología, cada uno de estos temas se determinó como categoría con el fin de hacer una comparación de la cantidad de publicaciones existentes sobre el tema de estudio con temas transversales a este.

**Tabla 5.** Publicaciones Transversales al tema de interés

categorias de las publicaciones	Cantidad	Porcentaje %
Turismo	7	4
Población	10	6
Agricultura	10	6
Plan de ordenamiento territorial	2	1
Geomorfología	2	1
Aspectos Socioeconómicos	10	6
Comercio	10	6
Ambientalismo	4	2
Botánica	13	8
Hidrología	51	30
Fauna	10	6
Climatología	3	1
Limnología	2	1
Suelos	35	21
Total	170	100

Fuente Las Autoras 2016

La tabla 13 muestra las publicaciones encontradas con temas tangenciales al tema de interés, donde es notable el gran porcentaje de publicaciones dedicadas a la hidrología con un total de 51 publicaciones para un 30 % y siendo muy representativas en las instituciones públicas, la categoría suelos esta sin sus subcategorías

registrando un total de 35 publicaciones referentes al tema equivalente a 21% la categoría botánica registra 13 publicaciones con un 8%, agricultura, fauna, comercio ,población y aspectos socioeconómicos están muy parejas en cuanto a su número de publicaciones y porcentajes oscilando entre 10 a 9 publicaciones con 6 a 5%, turismo 7 publicaciones(4%), ambientalismo 4 (2%), climatología 2 (1%), plan de ordenamiento territorial 2 publicaciones para un (1%), limnología y geomorfología ambas con 2 publicaciones para un 1%.

### 3.2.4 ANÁLISIS CRONOLÓGICO

Analizando cronológicamente los últimos 40 años y dividiendo en rangos de cada 5 años se determinó la mayor producción de publicaciones entre los años 2002 a 2013 con 25% (43) a 22% (37) y la menor producción de publicaciones entre 1960 a 1977 con 1% (1) a 3% (5), el aumento de publicaciones en los últimos 14 años se podría deber a que el Lago de Tota se ha vuelto prioridad por su importancia para la región como para las organizaciones ambientales por ser sitio Ramsar-Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

### 3.2.5 PUBLICACIONES ACERCA DEL IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO EN EL SUELO PRODUCTO DE LOS CULTIVOS DE CEBOLLA EN EL ÁREA CIRCUNDANTE AL LAGO DE TOTA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

Fue necesario categorizar los contenidos de las publicaciones por su interacción con el suelo; los trabajos obedecieron a 11 categorías: químicos, biológicos, microbiológicas, eutrofización, materia orgánica, cultivos de cebolla, biodiversidad, metales pesados, plaguicidas, residuos peligrosos, exceso de fertilizantes y se encuentran concentrados en 35 publicaciones de 170 con 21%.

El mayor porcentaje se presentó en plaguicidas con 6 publicaciones, para un 4%. Seguido de impacto biológico con 5 publicaciones, para un 3%. Seguido de químicos con 4 para un 3%, dentro de las más importantes incluido a la cantidad encontrada.

**Tabla 15** Categorías con directa relación al impacto del suelo producto de los cultivos de cebolla

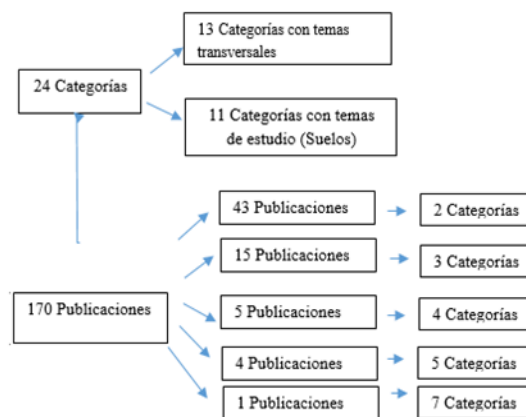
Categoría	Cantidad	Porcentaje %
Químicos	4	3
Biológicos	5	3
Microbiológicas	1	1
Eutrofización	3	2
Materia Orgánica	2	1
Cultivos de cebolla	4	2
Biodiversidad	4	2
Metales pesados	0	0
Plaguicidas	7	4
Residuos peligrosos	0	0
Exceso de fertilizantes	2	1
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>20%</b>

Fuente Las Autoras, 2016

### 3.3 ANÁLISIS HORIZONTAL

De las 24 categorías que representan los contenidos de las publicaciones y de las 170 publicaciones encontradas se dedujo que 43

publicaciones (25%) tienen 2 contenidos de las 24 categorías, 15 publicaciones (9%) se presentan con 3 categorías, 5 publicaciones (3%) con 4 categorías, 4 publicaciones con 5 categorías (2) y 1 publicación con 7 categorías, ver figura 1.



**Figura 3.** Publicaciones con diferentes categorías

Fuente Las Autoras 2016

De las 43 publicaciones que contienen 2 categorías, predominó la hidrología, seguida de la agricultura de cultivos diferentes a la cebolla, comercio, aspectos socioeconómicos y biológicos

En las publicaciones que presentaron 3 categorías predominó los aspectos socioeconómicos, comercio, agricultura de cebolla seguida de población, plaguicida y química.

El análisis horizontal también determinó que 15 publicaciones que registran 4 categorías de las cuales influyó la agricultura de cultivos diferentes de cebolla, seguido por comercio, aspectos socioeconómicos y población.

Se obtuvieron 4 publicaciones con 5 categorías donde se encontró exceso de

fertilizantes, plaguicidas, agricultura de cebolla, químicos, hidrología, población, aspectos socioeconómicos, comercio.

Entre otras cosas, de las 170 publicaciones se mostró 1 documento con 7 categorías correspondientes a plaguicidas, químicos, hidrología, comercio, aspectos socioeconómicos, agricultura con cultivos diferentes a la cebolla y población.

#### **4. Lago de Tota vs la Laguna de La Cocha: Niveles de importancia.**

Dentro de las características encontradas en esta dos fuentes hídricas esta la posición en cuanto a lagos en Latinoamérica y a Colombia se refiere:

La Laguna de la Cocha, dando como aporte al conocimiento de la interacción sociedad-naturaleza, representada en los diferentes componentes sociales, económicos y biofísicos de la zona de Nariño; estudios realizados incluyendo la identificación de las potencialidades y limitantes es de gran importancia para el establecimiento de soluciones que respondan tanto a las necesidades de la población como del ecosistema (Luna Hernández & Madroño Palacios, 2016).

El Lago de Tota, ha sido tratado en macro proyectos como uno de los lagos más importantes de Latinoamérica y particularmente el segundo en Colombia, por su extensión, biodiversidad y sus investigaciones aplicadas al medio ambiente. En el caso particular luego de cuantificar las publicaciones encontradas y particularmente tratando; aporta todo el componente del suelo, motivo de esta recopilación bibliográfica, con temas resaltados como plaguicidas utilizados para los cultivos de cebolla, Hidrología y entre otros, aspectos socioeconómicos.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Las publicaciones acerca del impacto del suelo producto de los cultivos de cebolla, merecen una evaluación cercana debido a su gran importancia o potencial para las posibles recomendaciones a la solución del problema, de las 170 publicaciones encontradas el 21% son referentes al tema de interés y el 79% a temas transversales, evidenciándose que se está dejando de lado la importancia de hacer investigación en el suelo en los alrededores al Lago de Tota.

Analizando las publicaciones se determinaron 24 categorías determinadas por los diferentes temas tratados en cada una de los trabajos escritos, de los cuales 13 categorías fueron referentes a temas transversales y 11 categorías al tema de estudio, caracterizándose en términos generales las publicaciones en forma de libros (38%), la base de datos Scielo (12%), Universidad Pedagógica y Tecnológica (25%), la CAR (16%) , en los temas transversales se acentuó la hidrología 30%, botánica 8% en cuanto al tema de estudio prevaleció plaguicidas (4%), biológicos (3%).

La recopilación bibliográfica o documental y la sistematización es la fase inicial y primordial de cualquier proyecto de investigación para cumplir el desarrollo exitoso de éste.

Se evidenció la importancia que tiene la parte hídrica para las instituciones educativas y corporaciones, por la cantidad de investigaciones realizadas en este tema (30%) , olvidándose la directa relación que tienen los cultivos de cebolla en el suelo y posteriormente en el recurso hídrico.



Se determina un déficit del más del 70% en publicaciones de Science Direct porque solo presentan dentro de su catálogo disponible una publicación; lo cual es propenso a incurrir a apuntarle a portales con la configuración y así mejorar la exploración de estas publicaciones, aplicadas a tan buenos recursos en el país.

## **6. RECOMENDACION**

Fomentar la creación de bases de datos, la unión de entidades para crear una única base y facilitar el acceso a bases de bibliotecas virtuales, digitales, electrónicas aprovechando el avance tecnológico.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

Luna Hernández, S. M., & Madroñero Palacios, S. M. (2016). Importancia del Componente Social en el Manejo del Recurso Hídrico, río El Encano, Humedal Ramsar La Cocha (Nariño, Colombia). *Luna Azul*, 200-216.