

MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES - UNIDAD 1

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA)
VERSIÓN DESCARGABLE



UNIVERSIDAD

VIRTUAL

DIRECCIÓN DE VIRTUALIDAD

FUNDADA EN 1977 - VIGILADA MINEDUCACIÓN. Resolución No. 13370 de 19 de Agosto de 2014 - Otorgada por el M.E.N.

MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES - UNIDAD 1
OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) - VERSIÓN DESCARGABLE
DIRECCIÓN DE VIRTUALIDAD



Dirección de Virtualidad

UNIDAD 1

Ontologías,
suelo y agua



BIENVENIDA E INTRODUCCIÓN

General a la Unidad:

La Universidad ECCI les da una cordial bienvenida al curso Manejo de recursos naturales, tema de vital importancia hoy en día cuando las actividades humanas están generando grandes impactos sobre el medio ambiente, por eso este programa de formación brindara las bases para afrontar esta problemática.

En la primera unidad se comenzará con un recuento de conceptos básicos, para ir tejiendo el camino hacia temas centrales como el suelo, el agua y los conflictos que se presentan en el uso de esos recursos, también se hará una revisión de las políticas que se han diseñado para la gestión y entre otros temas que se espera sean de su agrado y sirvan para su futuro profesional.



COMPETENCIAS

A

- Contrastar los diferentes enfoques, ontologías y perspectivas relacionadas con la concepción del ambiente y los recursos naturales, identificando elementos comunes, diferenciadores y ventajas comparativas de cada uno.
- Relacionar los principios del desarrollo sostenible y las variables susceptibles de evaluación en cada dimensión en el marco de una actividad, programa o estrategia.
- Identificar relaciones multicausales a partir de las interacciones ecosistémicas que derivan en la oferta de bienes y servicios ambientales.

**BIENVENIDO
A LA UNIDAD**
Ontologías, suelo y agua



CONTENIDO TEMÁTICO

Unidad 1

TEMAS

1

ONTOLOGÍAS, SUELO Y AGUA

1. Ontologías para abordar el desarrollo, el sistema ambiental y las relaciones sociedad - naturaleza.
2. Recurso suelo.
3. Recurso agua.



RESULTADO DE APRENDIZAJE

Unidad 1

Proponer alternativas para la gestión integrada de los bienes y los servicios ambientales de acuerdo con la sostenibilidad y la normatividad ambientales vigente.



PROBLEMATIZACIÓN

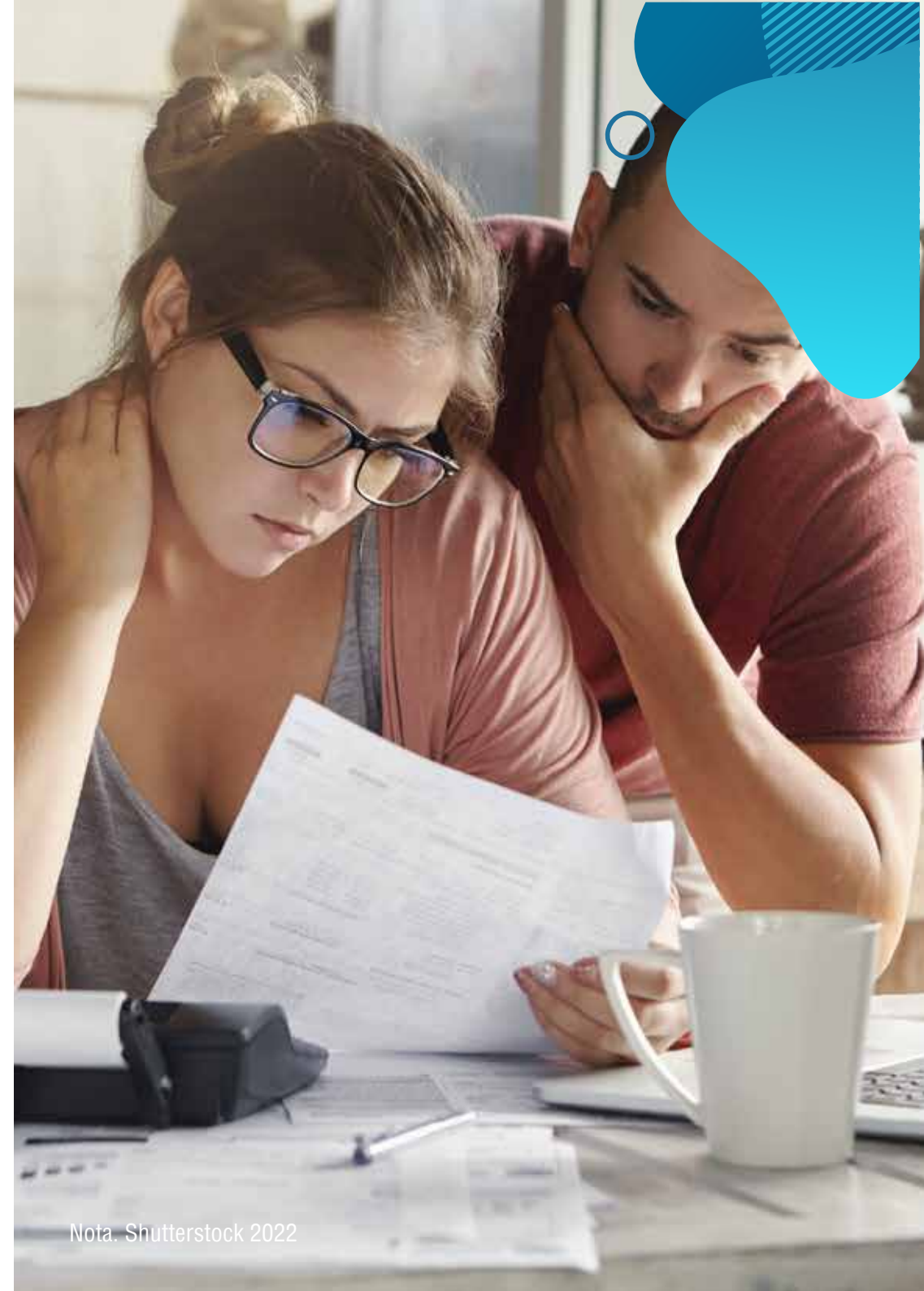
Unidad 1

El ser humano, en su afán de desarrollo económico, ha modificado los ecosistemas de manera negativa, al punto de que solo ahora se está padeciendo los estragos que se causaron décadas atrás. Estos son efectos tardan en aparecer y es deber de la sociedad empezar a crear conciencia acerca del carácter finito de los recursos naturales; ya no se trata de un asunto de ambientalismo, está en juego la supervivencia de la especie humana. Es por ello que surge la necesidad de replantearse el modelo actual de desarrollo.

La sociedad ha estado viviendo a expensas de las generaciones futuras y se llegará el momento en que ya no quede nada por conservar, por eso el momento es ahora. Más allá de pensar en una asignatura necesaria para la formación académica, se plantea el siguiente interrogante:

Por lo anterior:

¿Cómo lograr una gestión sostenible de los recursos naturales con miras a los desafíos planetarios y locales actuales?



TEMA 1. ONTOLOGÍAS PARA ABORDAR EL DESARROLLO, EL SISTEMA AMBIENTAL Y LAS RELACIONES SOCIEDAD – NATURALEZA

El antropocentrismo

El antropocentrismo se concibe como una teoría filosófica en la cual el ser humano y sus intereses son el centro de todo, mientras que los demás elementos de su entorno se circunscriben a las necesidades y bienestar del ser humano. El origen, se puede encontrar desde el momento en que el ser humano deja de “responsabilizar” a un ser divino de los eventos o fenómenos que ocurren (teocentrismo), para dar lugar al conocimiento científico, de este modo, ir desplazando el concepto divino por la figura actualmente dominante, la del ser humano.

Pensadores como François Ost en 1996, expone que el uso desmedido de los recursos tiene referencias desde tiempos bíblicos, entendiendo que, en ese momento, la naturaleza se concebía como una creación para el ser humano. En pensadores como Bacon, a finales del siglo XV y posteriormente Descartes, en 1633, se continuaba evidenciando la concepción antropocéntrica, relegando a la naturaleza como un mero instrumento.

Con la promulgación de la Carta Mundial de la Naturaleza en 1982, se empezó a cambiar de paradigma, decretando que la especie humana hace parte indiscutible de la naturaleza, reconociendo la importancia de cada forma de vida (Hernández, 2020).

Según Leonardo Boff (2004), como se citó en López, 2018 p.128, en gran medida la crisis actual, en términos ecológicos y ambientales, tiene unas raíces muy fuertes en lo que fue el modelo antropocentrista; a su vez, Boff usa el símil de la colonización hispánica para referirse a la relación entre el hombre y la naturaleza, estableciendo una interacción “dominio y conquista”.



Nota. Shutterstock 2022

Biocentrismo

El término biocentrismo, posee básicamente tres significados: filosófico, medioambiental y el biocentrismo jurídico.

En lo concerniente al ámbito filosófico, se considera como una doctrina ética en la cual el ser humano no posee ninguna posición privilegiada con respecto a los demás seres vivos. También se puede analizar como una posición anti-anropocéntrica, dado que el ser humano deja de ser el foco central para dar lugar al respeto por toda forma de vida.

El biocentrismo en términos medioambientales, tiene a su vez dos vertientes: una de ellas toma como elemento básico, la biota y tiene como paradigma la selección natural y, sobre todo, defender la biodiversidad; por otro lado, está la línea científica que considera no solo los organismos, sino también al medio abiótico que los rodea, tomando como principal objeto de análisis los flujos de materia y energía que ocurren dentro del sistema (Aretxaga, 2006 p.30).

La naturaleza comenzó a ser objeto de derechos, en lo que se denomina ahora como biocentrismo jurídico, una reivindicación que se emprendió en el siglo XX, gracias a lo que (Roa, 2016 p.67) denomina el “romanticismo alemán”, una serie de manifestaciones culturales que tuvieron eco en todo el mundo. Colombia no ha sido ajena a ese movimiento, a nivel mundial se le ha reconocido por tener una Constitución con un gran énfasis en la protección del medio ambiente, lo que (Amaya 2002 como se citó en Roa, 2016 p.69), señala como la Constitución Ecológica por excelencia.

Justicia ambiental

Según Hervé (2010, p.13), define la justicia ambiental como la distribución de las cargas y beneficios ambientales entre las personas de una comunidad o sociedad, teniendo en consideración su situación, capacidades y, además, que tengan una participación activa en la adopción de medidas que puedan generar afectaciones.

Los orígenes de la justicia ambiental se pueden remontar a la década de los 80, cuando en Estados Unidos surgió un movimiento popular llamado Environmental Justice Movement, como respuesta al vertido de contaminantes que afectaron a la población de Warren en Carolina del Norte, quienes no encontraron otro camino que la protesta pacífica ante los oídos sordos de las autoridades. Es en medio de estas reclamaciones por la reivindicación de los derechos en salud y un medio ambiente sano que se comenzó a usar el término de justicia ambiental (Ramírez, et al. 2015, p.228).

Dado que las afectaciones estaban siendo padecidas primordialmente por comunidades afro, se llegó a acuñar el término de “racismo ambiental”, porque no solamente era la ubicación de ese vertedero, sino la de otros más en zonas pobres y de predominancia afro. Esta situación causó un gran revuelo y sirvió para mover un sentir que se expandió y elevó las voces en Nueva York, Los Ángeles, Houston, entre otras ciudades, donde ya cobraban más relevancia los ecos del ambientalismo.

La concepción de la justicia ambiental no deja de desligarse de los derechos humanos, lo cual implica que sigue teniendo un carácter antropocéntrico que lo diferencia de la justicia ecológica (Rodríguez, 2017, p.10).

Justicia ecológica

Según Baxter (1999), como se citó en Bell, (2016, p.208); la justicia ecológica es la “justicia entre los seres humanos y el resto del mundo natural”. Distinguiéndose claramente de la justicia ambiental, ya que esta última se refiere a la distribución de los beneficios ambientales y cargas entre los seres humanos”, lo cual es consistente incluso con un marcado antropocentrismo, que ve el mundo natural como un medio para los fines humanos.

Dentro de los términos elementales de la justicia ecológica, la naturaleza se visualiza como un sujeto jurídico de carácter especial, otorgándole una existencia y un valor intrínseco, ya que de ella depende la vida en el planeta:



Nota. Shutterstock 2022



Se trata de una persona jurídica de Derecho Público que puede asimilarse a una fundación para la vida, la cual ha sido creada por sí misma (o ha sido creada, si se quiere, por un Creador) para hacer del planeta Tierra la morada de un universo de seres vivientes (Stutzin como se citó en Rodríguez, 2017, p.12).

Como perspectiva de investigación, la justicia ecológica reconoce que la naturaleza tiene un valor intrínseco y examina sus interconexiones y la interdependencia mutua de todas las especies. Sus proponentes no solo buscan expandir el dominio de la "considerabilidad moral" más allá de los humanos, sino también incluye los animales, plantas e incluso objetos inanimados como rocas, ríos y océanos. De manera general, la justicia ecológica busca reposicionar la relación de los humanos con la naturaleza y establecer obligaciones morales con entidades no humanas (Byrne, 2010, p.1-2).

Desarrollo sostenible

El término desarrollo sostenible tiene su primera aparición de forma oficial en 1987, en la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, también conocido como Informe Brundtland: "Desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias" (Naciones Unidas, 1987, p.23).

Transcurridas casi un par de décadas (Cumbre de Johannesburgo, 2002), la definición del desarrollo sostenible viró hacia un enfoque más holístico, considerando aspectos económicos, sociales y, sobre todo, ambientales. Posteriormente, en la Cumbre de Rio +20:

Reafirmamos también que es necesario lograr el desarrollo sostenible promoviendo un crecimiento sostenido, inclusivo y equitativo, creando mayores oportunidades para todos, reduciendo las desigualdades, mejorando los niveles de vida básicos, fomentando el desarrollo social equitativo y la inclusión, y promoviendo la ordenación integrada y sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas, que contribuye, entre otras cosas, al desarrollo económico, social y humano; y facilita al mismo tiempo la conservación, la regeneración, el restablecimiento y la resiliencia de los ecosistemas frente a los problemas nuevos y en ciernes (Asamblea General de las Naciones Unidas 2012 como se citó en Jeffrey, 2014 p.23).



Nota. Shutterstock 2022



Para complementar la definición anterior, en los tres ejes fundamentales del desarrollo sostenible:

Figura 1.



Nota. Elaboración propia

Principios del derecho ambiental colombiano

Según lo dispuesto en su Artículo 1, de la Ley de 99 de 1993 en sus Principios Generales Ambientales, la política ambiental colombiana seguirá los siguientes preceptos:

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
3. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

4. Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.

5. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

7. El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.

9. El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

10. La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.

11. La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.

12. Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

13. El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático y participativo.

14. Para el manejo ambiental del país, se establece un Sistema Nacional Ambiental, SINA, cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del Estado y la sociedad civil.

15. Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación las normas nacionales de policía ambiental, que limitan las libertades para preservar o restaurar el medio ambiente, o que por tales razones, exijan licencias o permisos para determinadas actividades, pueden hacerse más rigurosas, pero no más flexibles por las autoridades competentes de los niveles territoriales inferiores, por cuanto las circunstancias locales pueden justificar una normatividad más exigente con los procesos de planificación económica, social y física.

Tabla 1. Principios ambientales

Principios Ambientales	Sumario
Principio de la protección del medio ambiente, la defensa de los recursos naturales y su conservación	La protección del medio ambiente primero le compete al Estado, aunque debe contar con la participación ciudadana (deberes constitucionales)
Principio de responsabilidad	Existe el deber solemne de proteger y mejorar el ambiente en beneficio de las generaciones presentes y futuras. De igual manera, se incorpora la responsabilidad común pero diferenciada
Principio de solidaridad	Se debe entender la solidaridad desde un conjunto de derechos y deberes los cuales surgen de la existencia de necesidades comunes pero diferenciadas que deben ser satisfechas por el Estado y reconocidas bajo derechos colectivos
Principio de precaución	"Cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación de medio ambiente" (Art 1#6, Ley 99 de 1993)
Principio de desarrollo sostenible	El crecimiento económico debe tomar en cuenta los límites que derivan de los equilibrios ecológicos, por lo cual la solidaridad intergeneracional debe ser un criterio básico para regular la explotación de los recursos naturales
Principio de participación	"(...) la garantía de la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el derecho que tiene todas las personas a gozar de un ambiente sano" Art. 79 Constitución Política de Colombia
Principio de unidad de gestión o gestión integrada	Implica la adaptación de la estructura administrativa al carácter globalizador e integrador del medio ambiente, como consecuencias de este principio es la tendencia a la concentración de las competencias ambientales en cada nivel administrativo (estatal, autonómico o local)
Principio de progresividad en materia de protección al medio ambiente	El Estado se ve obligado a adoptar medidas de carácter legislativo, administrativo y judicial, que tengan como finalidad el incremento gradual, constante, sostenido y sistemático del alcance y amplitud del nivel de protección ambiental, buscando alcanzar su plena efectividad en justo equilibrio con la protección y promoción del resto de los derechos humanos
Principio de unidad y autonomía en materia Ambiental	"La autonomía...se manifiesta como un poder de dirección política, que le es atribuido a cada localidad por la comunidad a través del principio democrático, y en especial al municipio que se constituye en la entidad territorial fundamental de la división política-administrativa del Estado (Art. 311 Constitución Política de Colombia)
Principios de coordinación, concurrencia y subsidiaridad	Sobre el principio de coordinación...la existencia de competencias concurrentes entre distintas autoridades del Estado, lo cual impone que su ejercicio se haga de manera armónica, de modo que la acción de los distintos órganos resulte complementaria y conducente al logro de los fines de la acción estatal. Esa coordinación debe darse desde el momento mismo de la asignación de competencias y tiene su manifestación más clara en la fase de ejecución de las mismas"

Nota. Serrano (2015 p.63-112)

Etapas de la formulación de políticas ambientales en Colombia

Etapas de la formulación de políticas ambientales en Colombia Las políticas públicas ambientales son un lineamiento o directriz que se toma frente a la planeación, protección, prevención y control de los recursos naturales como resultado de intereses, decisiones, acciones, acuerdos e instrumentos político económico y social, adelantados por el Gobierno Nacional con la finalidad de prevenir o solucionar las necesidades y problemáticas ambientales del país para ser implementadas a nivel nacional, territorial y sectorial, propendiendo por la sostenibilidad ambiental (Minambiente, 2022).



Nota. Shutterstock 2022

Para la construcción de políticas ambientales se requiere de varias etapas que forman un ciclo continuo, con carácter participativo e incluyente, ver Figura 2.

Figura 2. Etapas en la construcción de políticas públicas ambientales



Nota. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021, p.7)

• Fase de planeación:

Se realiza una propuesta de la iniciativa política que garantice su aprobación.

• Fase de diagnóstico:

En el diagnóstico, se determina la situación de interés, se identifica la problemática ambiental, sus dimensiones, se busca priorizar sus causas y efectos que servirán de base para la formulación.

• Fase de formulación y adopción:

Formular y aprobar una política ambiental que considere las principales estrategias que promuevan de manera efectiva la solución de las problemáticas identificadas.

• Fase de promoción y difusión:

Se emplean medios de difusión para dar conocimiento a las partes interesadas, para que se promueva y gestione la implementación efectiva de las acciones definidas.

• Fase de implementación y seguimiento:

Se realiza seguimiento y control de la implementación para conocer el avance de las acciones o estrategias definidas. Entre las principales herramientas o mecanismos empleados está: recolección de información, procesamiento de la información y verificación de la calidad de los datos y su fuente.

• Fase de evaluación:

El proceso se realiza a solicitud de las diferentes dependencias al Departamento Nacional de Planeación.

Tabla 2. Instituciones involucradas en el sector ambiente

ÁMBITO	INSTANCIA - INSTITUCIÓN	ROL
NACIONAL	Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES	Aprueba (cuando la política se presenta a esta instancia). Seguimiento a políticas
	Consejo Nacional Ambiental	Recomienda - conceptúa
	Consejo Técnico Asesor de Política y normatividad Ambiental	Recomienda - conceptúa
	Departamento Nacional de Planeación - Secretaría Técnica del CONPES	DCoordina el proceso de presentación al CONPES para aprobación
	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible MADS	Coordina el proceso al interior del sector, determina contenidos temáticos y compromisos. Seguimiento de avance de políticas
	Institutos adscritos al MADS	Aportan criterios técnicos y contenidos temáticos
REGIONAL Y LOCAL	Gobernaciones	Construcción del documento, identificación y presentación de iniciativas
	Corporaciones Autónomas Regionales	Discusión de propuestas
	Municipios	Socialización de documentos de política
	Organizaciones Comunitarias Sociedad Civil	Adopción de políticas a través de sus planes específicos
		Implementación de políticas

Nota. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021, p.8)

TEMA 2. RECURSO SUELO

¿Qué es el suelo?

Según la Soil Survey Staff (2010), como se citó en Hartemink (2016 p.74), definen el suelo como un cuerpo natural compuesto de sólidos (materia orgánica y mineral), líquidos y gases, que se encuentra en la superficie terrestre, ocupa un espacio, y es caracterizado por tener uno o dos de los siguientes elementos: tiene un horizonte o capas que son distinguibles de la materia inicial como resultado de adiciones, pérdidas y transformaciones de energía y materia, o la habilidad de mantener las plantas enraizadas en un ambiente natural.

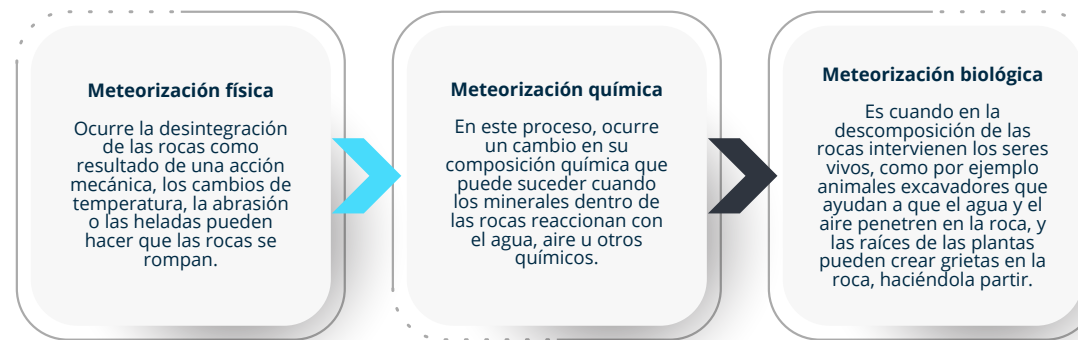


Nota. Shutterstock 2022

Cómo es la formación del suelo?

El suelo se forma de manera continua, pero lenta, a partir de la descomposición gradual de las rocas a través de la meteorización, que puede ser un proceso físico, químico o biológico:

Figura 3.



Nota. Elaboración propia

La acumulación de material por la acción del agua, el viento y la gravedad también contribuyen a la formación del suelo. Estos procesos pueden ser muy lentos, tomando muchas decenas a miles de años, además de la meteorización, existen otros factores que influyen en la formación del suelo:

Figura 4.



Nota. Elaboración propia

Las interacciones entre estos factores producen una variedad infinita de suelos en la superficie de la tierra (Queensland Government, 2016).

Tipos de suelo

A nivel mundial existen diferentes tipos de clasificación de suelos, en América Latina y el Caribe el sistema estadounidense (Soil Taxonomy) es el predominante, sin embargo, países como Brasil, Cuba, Uruguay y Surinam manejan sistemas propios, una de sus razones fue debido a que el sistema norteamericano no le prestó mucha atención a los suelos tropicales, ya que uso como referencia los suelos de Puerto Rico, algo que los países divergentes consideraron que no era representativo del trópico, dado el tamaño de la isla (Gardi, C et al, 2014).



Nota. Shutterstock 2022

- Suelos en fase inicial de desarrollo.
- Suelos con una capa superficial rica en humus.
- Suelos tropicales muy intemperizados.
- Suelos ácidos muy lixiviados con iluviación de hierro, aluminio y humus.
- Suelos con un horizonte de iluviación de arcilla con baja saturación de bases.
- Suelos arcillosos que se expanden con la humedad y se contraen cuando están secos.

Los órdenes representan los taxones más generales agrupados según características comunes (Gardi, C et al, 2014):

• **Alfisoles:**

Suelos con un horizonte de iluviación de arcilla (acumulación por el flujo con el agua percolante) con alta saturación de bases.

• **Andisoles:**

Suelos derivados de cenizas volcánicas.

• **Aridosoles:**

Suelos de clima árido.

• **Entisoles:**

Suelos casi sin desarrollo.

• **Gelisoles:**

Suelos de clima frío, con una capa permanentemente congelada.

• **Histosoles:**

Suelos orgánicos (principalmente turba).

Según el IGAC (2012), como se citó en IDEAM & SIAC, (s.f.), en el territorio colombiano los suelos son muy diversos y de los 12 órdenes existentes cuenta con 11, exceptuando los gelisoles, ver Tabla 3.

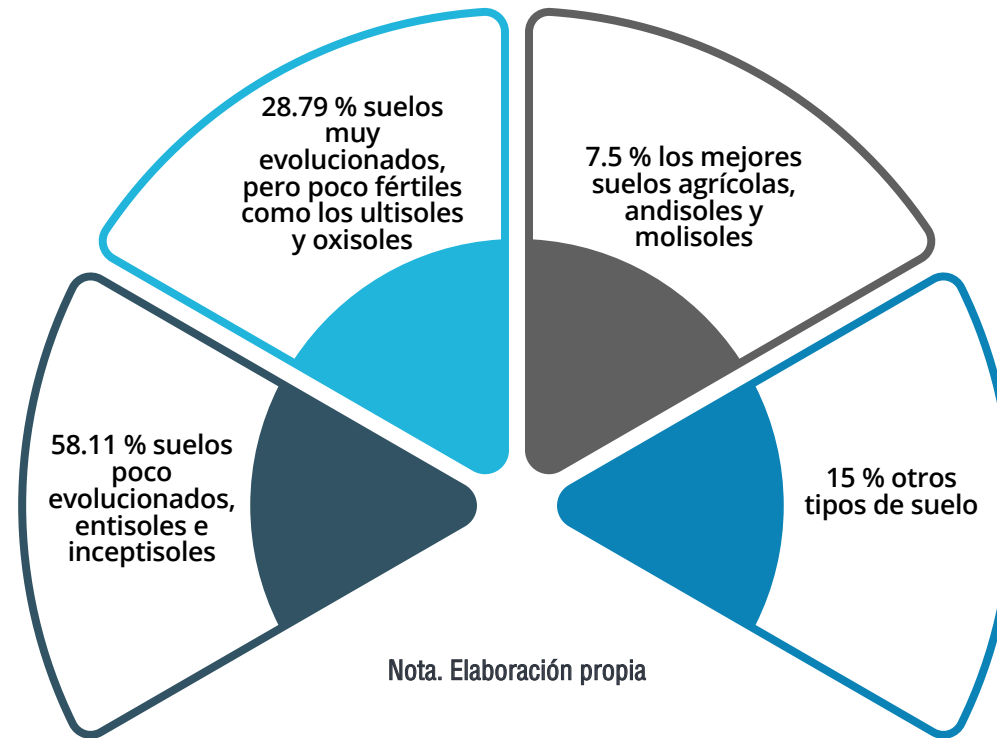
Tabla 3. Distribución de tipos de suelos de Colombia

Región natural	Órdenes de suelos dominantes
Amazonia	Oxisol (36,9%), Inceptisol (20,8%), Ultisol (18,9%), Entisol (16,1%), Espodosol (2,9%)
Andina	Inceptisol (35%), Entisol (33%), Andisol (18%), Alfisol (3%), ultisol (3%), Mollisol (2%)
Orinoquía	Oxisol (39%), Inceptisol (28%), Entisol (21%), ultisol (6%)
Llanura Caribe*	Inceptisol (38%), Entisol (31%), Mollisol (6%), vertisol (6%), Aridisol (5%), Alfisol (4%), Oxisol (1%)
Andén Pacífico**	Inceptisol (50%), Entisol (26%), Oxisol (8%), ultisol (8%), Histosol (4%)
Valles interandinos	Inceptisol (44,4%), entisol (40,1%), Alfisol (3,7%), mollisol (3,7%), Vertisol (1,4%), Andisol (0,8%)
Islas del Caribe	Inceptisol (30%), Entisol (22%), vertisol (15%), Histosol (13%), Mollisol (12%)
* Incluye La Guajira	
** Comprende el valle alto y medio del Río Magdalena y el valle del río Cauca	

Nota. IGAC (2003, como se citó en Jaramillo, 2004)

Estos 11 tipos de suelo están distribuidos así:

Figura 5. Tipos de suelo




La conservación y el manejo sostenible del suelo son indispensables para lograr el bienestar de la población y está interrelacionado con el éxito o el fracaso de numerosas políticas públicas relacionadas con los sectores agropecuario, minero, de vivienda, desarrollo urbano y agua potable, de industria y comercio, de transporte, salud, entre otros. Adicionalmente, la gestión sostenible del suelo es fundamental para consolidar los procesos de paz en el país, teniendo en cuenta lo anterior, se construyó la Política para la Gestión Sostenible del Suelo (IDEAM & SIAC, s.f.).

Su proceso de formulación comenzó a gestarse en 2011, con la participación de actores nacionales, regionales y locales, buscando promover la gestión sostenible del suelo en Colombia, en un contexto integral, abarcando temas como la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo.

La implementación de la política propone un plan de acción de cumplimiento a 20 años, cada 5 años se realizará una evaluación y ajustes de las actividades e indicadores, y cada 10 años una evaluación integral, haciendo las correcciones pertinentes a sus objetivos, acciones, metas, etc.



Nota. Shutterstock 2022



El plan de acción para la gestión sostenible del suelo contempla 6 líneas estratégicas y una económica, a continuación, se presentan sus objetivos:

1. Línea estratégica: fortalecimiento institucional y armonización de normas y políticas.

- I. Fortalecer la institucionalidad y la articulación interinstitucional e intersectorial para la toma de decisiones relacionadas con la gestión sostenible del suelo.
- II. Fortalecer políticas, normas e instrumentos relacionados con la gestión sostenible del suelo.

2. Línea estratégica - educación, capacitación y sensibilización.

- I. Impulsar procesos de educación, capacitación y divulgación que fortalezcan la participación social y la gestión ambiental para la conservación y uso sostenible del suelo.

3. Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental y sectorial.

- I. Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la gestión sostenible del suelo.

4. Monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo.

- I. Adelantar procesos de monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo que faciliten la toma de decisiones para su gestión sostenible.

5. Investigación, innovación y transferencia de tecnología.


- I. Promover la investigación, innovación y transferencia de tecnología para el conocimiento de los suelos, su preservación, restauración, uso y manejo sostenible.

6. Preservación, restauración y uso sostenible del suelo.

- I. Generar acciones de preservación, restauración y uso sostenible del suelo, con el fin de mantener en el tiempo sus funciones y la capacidad de sustento de los ecosistemas.

7. Componente económico:

La gestión sostenible del suelo constituye una oportunidad económica, por cuanto garantiza un flujo de beneficios atados a la preservación y mejora de la capacidad productiva a través del tiempo, soportada en la reducción de los riesgos ambientales y la minimización de costos en el mediano y largo plazo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016, p.76).



Estrategias de financiación de la política nacional para la gestión sostenible del suelo en Colombia:

Figura 6.



Nota. Elaboración propia

En junio de 2021 el Grupo de Políticas Planeación y Seguimiento entregó el Informe de Seguimiento de Políticas Públicas corte 2020-2, conteniendo entre otros, los avances de la política nacional para la gestión sostenible del suelo en Colombia, evidenciando progresos en algunas líneas relacionadas con temas de capacitaciones y fortalecimiento institucional, pero no mostró resultados en programas de seguimiento a la calidad del suelo, así como tampoco en programas de conservación de suelos y promoción de sistemas sostenibles (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021, p. 18-24).

Conflictos en el uso del suelo en Colombia

El conflicto en el uso de los suelos ocurre cuando la asignación que se le da no corresponde a su vocación u ordenanza. La vocación se refiere al uso que una unidad de suelo está en capacidad de soportar en términos de sostenibilidad, se divide en 5 clases: agrícola, ganadera, agroforestal o agrosilvopastoril, forestal y de conservación. En la tabla 4 se muestran los tipos de vocación de suelo que hay en Colombia.

Tabla 4. Vocación de suelo en Colombia

Vocación de uso	Área (Ha)	% Área
Agrícola (permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, soportan actividades intensivas y semiintensivas).	22'077.625	19.34%
Ganadera (tierras que por sus características presentan limitaciones moderadas para la agricultura intensiva).	15'192.738	13.31%
Agrosilvopastoril (cuentan con características que no permiten un uso exclusivo agrícola o ganadero, deben ser sistemas combinados).	4'057.776	3.55%
Forestal (por condiciones de clima, pendiente, suelo y riesgo erosivo, no deben tener uso agropecuario sino de protección o producción forestal).	64'204.294	56.23%
Conservación de suelos (con características biofísicas de importancia ecológica).	6'303.503	5.52%
Otros (cuerpo de agua, zonas urbanas y no suelo).	6'303.503	2.05%
Total	114'174.800	100%

Nota. Adaptado de IGAC (2012, p.92)

Los conflictos en el uso del suelo tienen entre otras causas, las planificaciones y políticas desacertadas, a esto hay que sumarle las problemáticas sociales, de violencia, despojo y migración forzada, abandono estatal, entre otros, con las que el país lleva conviviendo desde hace más de 50 años (Calvano et al, 2014).

Los conflictos de uso del suelo se encuentran clasificados por uso adecuado, subutilización y sobreutilización, según IGAC (2012) como se citó en FAO & MADS (2018, p.11). En la Tabla 5, se relacionan los conflictos de uso relacionados con la actividad agrícola.

Tabla 5. Conflictos de uso en Colombia

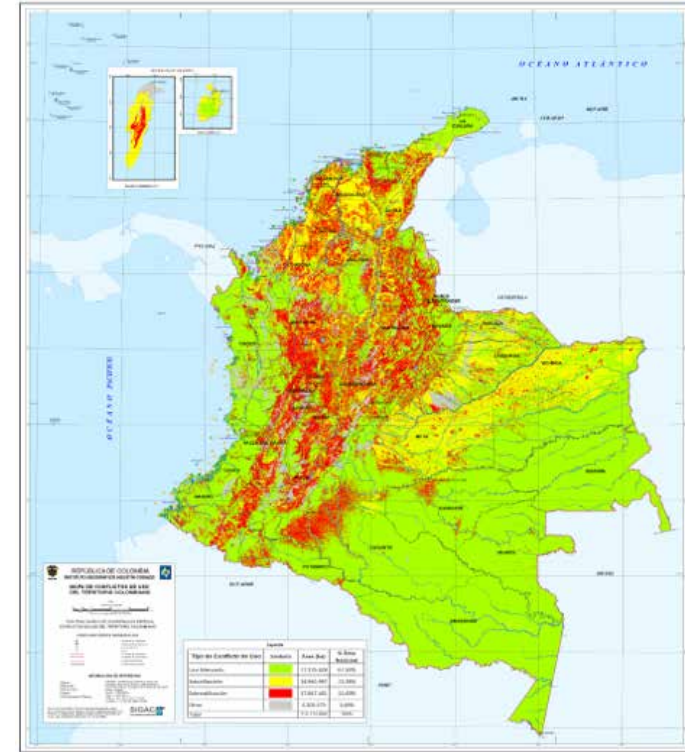
Tipo de Conflictos de Uso	Área (Ha)	% Área
Uso adecuado (la oferta ambiental dominante guarda correspondencia con la demanda de la población).	77.176.828	67,60 %
Subutilización (tierras donde la demanda ambiental es menos intensa en comparación con la mayor capacidad productiva de ellas).	14.946.997	13,09 %
Sobreutilización (los agroecosistemas predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva).	17.847.401	15,63 %
Zona Urbana	222.818	0,20 %
No se determinó el conflicto	3.980.757	3,49 %
Total	114.174.800	100 %

Nota. IGAC (2012, p.182)

Figura 7. Mapa de Colombia conflictos uso de suelo

En la Figura 7 se puede evidenciar como la zona del mapa en color verde representa un uso adecuado del suelo, con un 67 % indicando que la oferta es correspondiente con la demanda poblacional, caso contrario ocurre con las zonas marcadas en rojo con un 15 %, representando una sobreutilización de los suelos que coincide con las cordilleras, regiones que por sus características geográficas pueden ser aptas para diversos tipos de cultivos, por ende, tienden a la sobreexplotación. Por ejemplo, la cordillera central es muy rica en nutrientes de origen volcánico, generando suelos muy fértiles y apetecidos para la agricultura intensiva.

Los conflictos del suelo no solo se limitan a la agricultura, también se presentan problemas por el uso en minería (por ejemplo, hay títulos mineros en tierras agropecuarias con alta capacidad de producción de alimentos), también se dan conflictos por obras civiles, cuando estos permisos se otorgan en zonas de humedales, cuerpos de agua, o igualmente en tierras con alta capacidad agropecuaria (IGAC, 2012, p.185-186).



Nota. IGAC (2012, p.183)

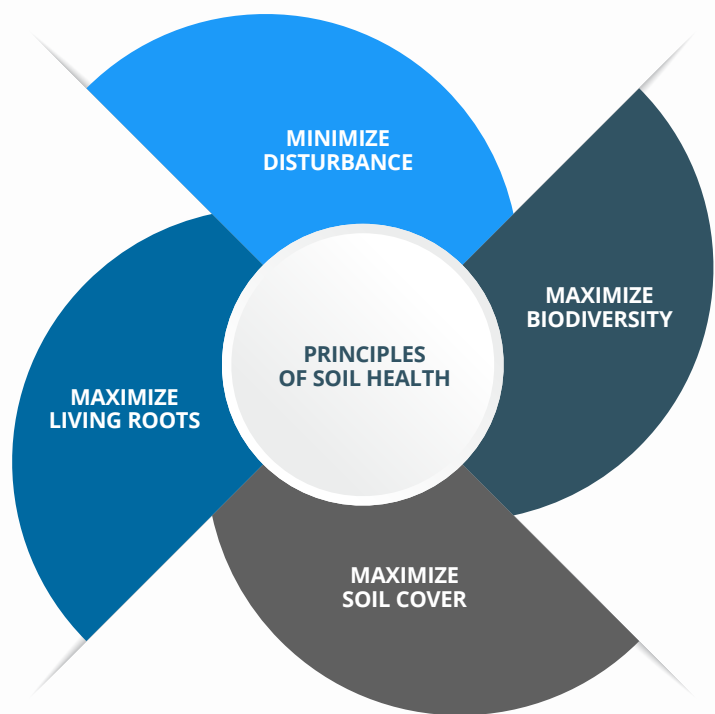
También se presentan conflictos de tipo legal en áreas de manejo especial, como aquellas que pertenecen al Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), reservas forestales, entre otros. Por ejemplo, en los parques naturales nacionales, la presencia de pastos ocupa un 87 % de los conflictos de uso, y un 13 % restante en usos agrícolas (IGAC, 2012, p.186-187).

Los espacios marinos y costeros tampoco son ajenos a estas situaciones. Solo por mencionar algunos de los conflictos; los pescadores artesanales se ven afectados por las zonas de desarrollo portuario (al tener zonas de exclusión marítima, algunos pescadores no cuentan con la autonomía suficiente para ir más lejos), algo similar ocurre con las rutas de tránsito marítimo y las áreas de prospección de hidrocarburos, ya que también son consideradas zonas de exclusión (IGAC, 2012, p.191).

Alternativas sostenibles para la gestión del suelo en Colombia

Principios para la salud del suelo (USDA). La USDA (United States Department of Agriculture) propone 4 ejes fundamentales para conservar la salud de los suelos, tal como se ve en la Figura 8.

Figura 8. Principios para la salud del suelo



Nota. USDA (2015)

- **Minimizar los disturbios:** la perturbación del suelo puede ser el resultado de actividades físicas (labrado, compactación), químicas (mala aplicación de insumos agrícolas) o biológicas (sobrepastoreo).

- **Maximizar la cobertura del suelo:** la cobertura del suelo conserva la humedad, reduce la temperatura, intercepta las gotas de lluvia (para reducir su impacto destructivo), suprime el crecimiento de malas hierbas.

- **Maximizar la biodiversidad:** la clave para mejorar la salud del suelo es garantizar que las cadenas, redes alimentarias y energéticas, estén formadas por varios tipos de plantas o animales, no solo por uno o dos. El aumento de la diversidad en la rotación de cultivos y cultivos de cobertura aumenta la salud y la función del suelo, reduce los costos de insumos y aumenta la rentabilidad.

- **Maximizar las raíces vivas:** un suelo sano depende de qué tan bien se alimenta su red trófica. Proporcionar una gran cantidad de alimentos de fácil acceso a los microbios del suelo les ayuda a reciclar los nutrientes que las plantas necesitan para crecer. Los azúcares de las raíces de plantas vivas, las raíces de plantas muertas recientemente, los residuos de cultivos y la materia orgánica del suelo alimentan a muchos y variados miembros de la red alimentaria del suelo (USDA, 2015).

Directrices para la gestión sostenible de los suelos (FAO-itps)

La FAO y el Grupo Técnico Intergubernamental del suelo (itps), proponen unas directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos, (FAO & itps, 2017, p.7-13):

- Reducir al mínimo la erosión del suelo.
- Incrementar el contenido de materia orgánica en el suelo.
- Fomentar el equilibrio y los ciclos de los nutrientes del suelo.
- Prevenir, reducir al mínimo y mitigar la salinización y la alcalinización.
- Prevenir y reducir al mínimo la contaminación del suelo.
- Prevenir y reducir al mínimo la acidificación del suelo.
- Preservar y mejorar la biodiversidad del suelo.
- Reducir al mínimo el sellado del suelo.
- Prevenir y reducir al mínimo la compactación del suelo.
- Mejorar la gestión del agua del suelo.

Las directrices son de carácter voluntario y no son vinculantes. Se han elaborado a partir de los principios emanados en la Carta Mundial de los suelos y contemplan elementos técnicos, e incluyen las tipologías principales de los suelos gestionados sosteniblemente, sus desafíos y las posibles soluciones. A pesar de que tiene un enfoque muy marcado en la agricultura, también consideran la importancia de preservar los servicios ecosistémicos (FAO & itps, 2017, p.2).

Prácticas generales para la sostenibilidad del suelo

En 2018, la FAO y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, elaboraron el documento “Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales”, con el que buscan estructurar planes para el uso y manejo de los suelos, además se resalta la importancia de evaluar sus características antes de realizar cualquier actividad, ya sea agrícola, ganadera, entre otros. (FAO & MADS, 2018, p.1). En Tabla 6 se desglosan las prácticas sugeridas en la guía.



Nota. Shutterstock 2022

Tabla 6. Prácticas para el manejo sostenible del suelo

Práctica	Definición
Usar el suelo según vocación	Sugiere usar al suelo en función de lo que se ha recomendado como uso adecuado, según sus condiciones biofísicas.
Labranza mínima	Consiste en intervenir lo menos posible el suelo al momento de cultivarlo, de tal manera que no se interfiera en los procesos naturales que se desarrollan en él.
Abonos verdes y cobertura permanente del suelo	Incorporación al suelo de plantas sembradas o biomasa vegetal no descompuesta con el fin de mejorar la fertilidad y calidad del suelo.
Barreras y cercas vivas	Son cultivos que se siembran, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión, dar resistencia, entre otros.
Pastoreo controlado o rotativo	Rotar el ganado dentro del terreno, para evitar que los suelos se compacten (especialmente en época de lluvias), de esta manera se permite que el suelo descanse y mejora el rebrote de praderas.
Rotación de cultivos	Conjunto de secuencias en las cuales se ocupa el suelo con cultivos diferentes que se cambian en el tiempo con la finalidad de mantener la fertilidad del suelo.
Policultivos o cultivos asociados	Sistemas de plantación simultánea de diversas especies vegetales en una misma parcela, son complementarias entre sí y no generan competencias interespecíficas.
Diversificación funcional	Se aumenta el número de especies que hacen parte del agroecosistema y que cumplen una funcionalidad dentro del mismo.

Nota. FAO & MADS (2018, p.70-85)

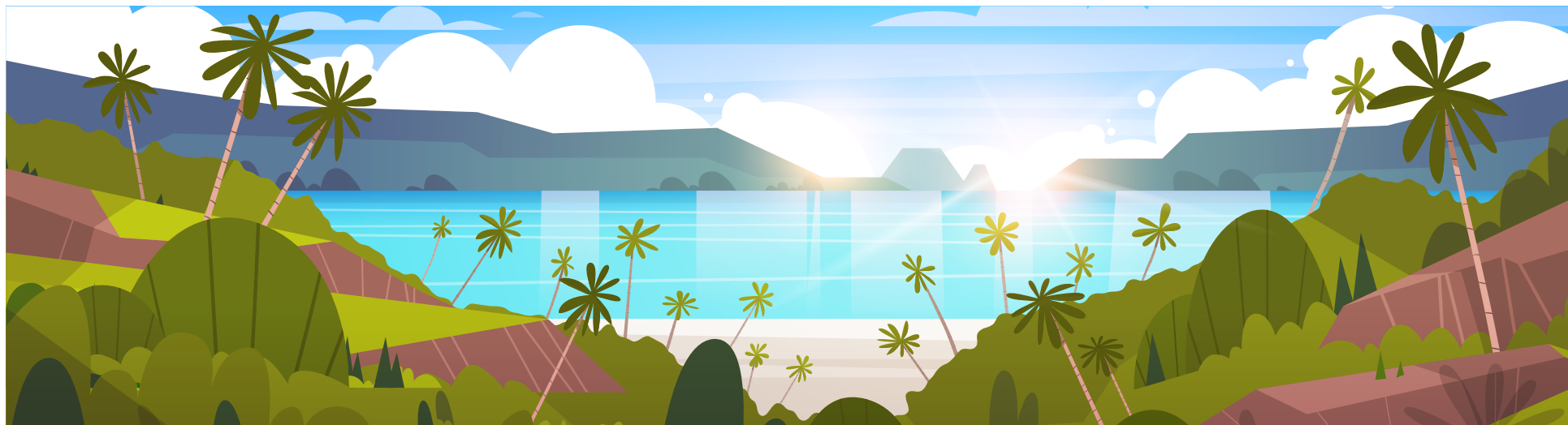
Así como la USDA tiene unos ejes temáticos fundamentales para la salud de los suelos, la FAO-itps propone unas directrices para la gestión sostenible en suelos y la FAO-MADS indica una serie de prácticas, es primordial que se lleve a cabo un plan estructurado antes de intervenir un suelo, donde se contemplen las siguientes fases: identificación de la situación problema, seguida de un diagnóstico, luego se planifica un diseño de intervención y por último, se lleva a cabo una fase de implementación y seguimiento, tal como está propuesto por (FAO & MADS, 2018).

TEMA 3. RECURSO AGUA

Caracterización del recurso apto para consumo humano

Agua potable o agua para consumo humano, es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal (Decreto 1575 de 2007, Art. 2)

A partir de la Resolución 2115 de 2007, se definen las características físicas, químicas y microbiológicas del agua apta para el consumo humano.



Nota. Shutterstock 2022

En la Tabla 7 se expresan los valores máximos permitidos para las características físicas y químicas del agua.

Tabla 7. Parámetros fisicoquímicos máximos permitidos

Parámetro fisicoquímico	Expresado en	Valor máximo
Color aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Olor y sabor	Aceptable ó no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	2
Conductividad	microsiemens/cm	1000
pH	potencial de hidrógeno	6.5-9.0
Antimonio	Sb	0,02 mg/L
Arsénico	As	0,01 mg/L
Bario	Ba	0,7 mg/L
Cadmio	Cd	0,003 mg/L
Cianuro libre y disociable	CN	0,05 mg/L
Cobre	Cu	1,0 mg/L
Cromo total	Cr	0,05 mg/L
Mercurio	Hg	0,001 mg/L
Níquel	Ni	0,02 mg/L
Plomo	Pb	0,01 mg/L
Selenio	Se	0,01 mg/L
Trihalometanos totales policíclicos (HAP)	THMs	0,2 mg/L
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	HAP	0,01 mg/L
Carbono orgánico total	COT	5,0 mg/L

Parámetro fisicoquímico	Expresado en	Valor máximo
Nitritos	NO ₂ ⁻	0,1 mg/L
Nitratos	NO ₃ ⁻	10 mg/L
Fluoruros	F	1,0 mg/L
Calcio	Ca	60 mg/L
Alcalinidad total	CaCO ₃	200 mg/L
Cloruros	Cl ⁻	250 mg/L
Aluminio	Al ³⁺	0,2 mg/L
Dureza total	CaCO ₃	300 mg/L
Hierro total	Fe	0,3 mg/L
Magnesio	Mg	36 mg/L
Manganeso	Mn	0,1 mg/L
Molibdeno	Mo	0,07 mg/L
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	250 mg/L
Zinc	Zn	3 mg/L
Fosfatos	PO ₄ ³⁻	0,5 mg/L

Nota. Resolución 2115 de 2007 (p.2 - 4)

En la Tabla 8 se expresan las características microbiológicas.

Tabla 8. Técnicas microbiológicas y valores permitidos

Técnicas utilizadas	Coliformes Totales	Escherichia coli
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm ³	0 UFC/100 cm ³
Enzima sustrato	< de 1 microorganismo en 100 cm ³	< de 1 microorganismo en 100 cm ³
Sustrato definido	0 microorganismo en 100 cm ³	0 microorganismo en 100 cm ³
Presencia - ausencia	Ausencia en 100 cm ³	Ausencia en 100 cm ³

Nota. Resolución 2115 de 2007 (p.6)

En la actualidad hay tres tipos de índices que se emplean para medir la calidad del agua:

• **Fisicoquímico:**

En donde se usan los parámetros contenidos en la Tabla 7 y se ingresan a una serie de fórmulas aritméticas, por ejemplo: IRCA (Índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano), ICA (Índice de calidad de agua), ICOMI (Índice de contaminación por mineralización), ICOMO (Índice de contaminación por materia orgánica), ICOSUS (Índice de contaminación por sólidos suspendidos), entre otros (Fernández & Solano, 2005, p. 105-107).

• **Microbiológicos:**

Además de los parámetros de la Tabla 8, también se evalúan otras bacterias (Pseudomonas, Flavobacterium, Gallionella, Aeromonas, etc), virus (hepatitis, rotavirus, calicivirus, etc), parásitos (protozoos y otros) (Ríos et al, 2017, p.240 - 242).

• **Biológicos:**

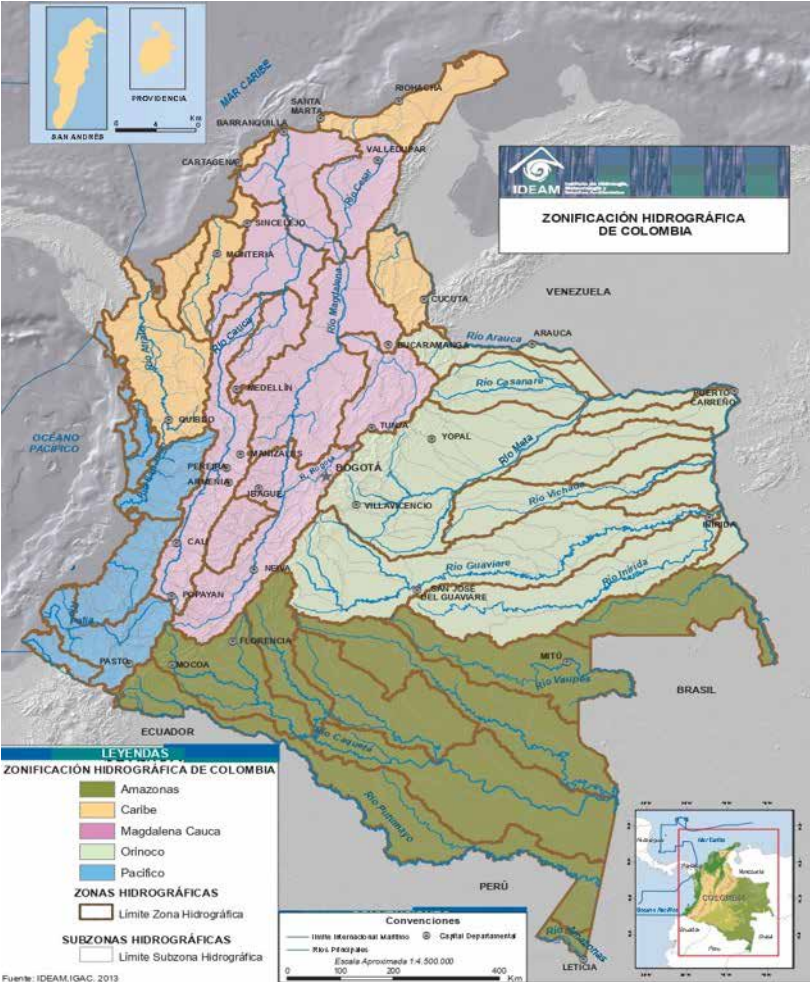
Consisten en el monitoreo de organismos que habitan en el agua, donde su presencia o ausencia puede indicar el estado de conservación de un ecosistema, se destacan: bacterioplancton, fitoplancton, perifiton, macrófitas, macroinvertebrados, peces (Aguas urbanas, 2018).

Figura 9. Cuencas hidrográficas de Colombia

El recurso agua en Colombia

Para la década del 90, Colombia se encontraba en el cuarto lugar del mundo con mayor volumen de agua por superficie, su rendimiento hídrico era de 60 litros por km². A causa de la deforestación su volumen ha disminuido, así como su calidad, afectando no solo ecosistemas terrestres sino también los acuáticos, dada su estrecha relación con los ciclos biogeoquímicos (Cisneros & Tundizi, 2012, p.195).

El territorio colombiano se caracteriza por tener una topografía y régimen climático muy variado, infiriéndole que posea una de las mayores ofertas hídricas del mundo, distribuida tal como se observa en la Figura 9.



Nota. IDEAM (IGAC 2013, como se citó en IDEAM, 2013, p.23)

Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar (Decreto 1640 de 2012, Art.3)

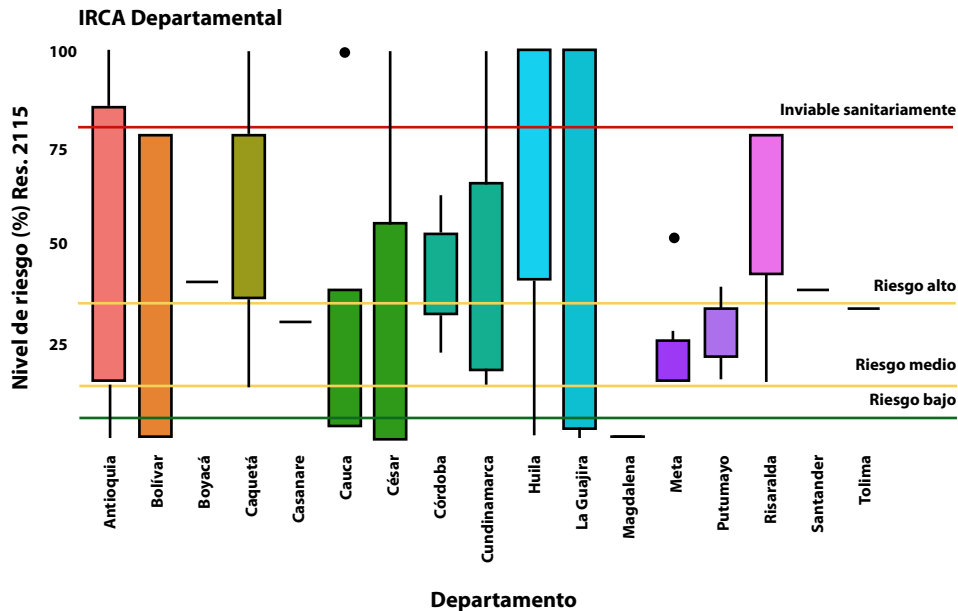
Tal como se observa en la Figura 5, Colombia posee una importante red de cuencas hidrográficas que bañan todo su territorio, a eso hay que añadir que el país posee varias fuentes de agua:

- Aguas lluvias, provienen de la precipitación natural.
- Aguas superficiales, es toda aquella agua que se acumula en la superficie del suelo, bien sea en forma de río, lago, estanque, represas, océano y también puede aflorar como agua subterránea.
- Agua subterránea, es el resultado de la infiltración de poros o grietas de sedimentos y rocas del agua proveniente de la precipitación o de fuentes superficiales interconectadas.
- Aguas termales, provienen de capas subterráneas de la tierra donde la temperatura es superior a la superficial, son muy ricas en diferentes minerales.
- Aguas de origen glaciar, provienen del deshielo de glaciares

Periódicamente la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, incluyen dentro de sus planes de gestión del riesgo el monitoreo de la calidad del agua a nivel nacional, para garantizar la seguridad en el abastecimiento del agua potable. Se analizaron 158 muestras de 96 municipios, a cada muestra se le midieron 39 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para elaborar el IRCA (Superintendencia de servicios públicos y domiciliarios, 2020, p.69).

En la Figura 9 se encuentran reseñados los resultados obtenidos en el estudio nacional de calidad de agua IRCA.

Figura 10. IRCA Departamental



Nota. Superintendencia de servicios públicos y domiciliarios (2020, p.71)

En la figura se aprecia como en algunos municipios de los departamentos de Antioquía, Huila, La Guajira, Risaralda, Caquetá, la calidad del agua tiene niveles de alto riesgo y en otros los índices muestran que sus aguas no son viables sanitariamente. En los resultados de laboratorio también se encontraron altos niveles en las pruebas microbiológicas, también de patógenos como la hepatitis A (Superintendencia de servicios públicos y domiciliarios, 2020, p.70-72).

Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico

A partir de una meta fijada en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, nace la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, con vigencia para 12 años desde el 2010-2022. En su formulación también va incluido el Plan Hídrico Nacional, que se fundamenta en los siguientes principios (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, p.95-96):

- El agua es un bien de uso público.
- El agua para uso humano y domestico tendrá prioridad.
- El agua es un recurso estratégico.
- Se debe dar una gestión integral del recurso para garantizar integridad y diversidad.
- La cuenca hidrográfica como unidad de gestión.
- Al recurso hídrico se le debe dar un uso racional y eficiente.
- La gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo.
- El acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico.



Para lograr los objetivos propuestos, se establecen las siguientes estrategias para implementar el Plan Hídrico Nacional:

Objetivo 1, oferta: conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

- **Conocimiento:** se orienta al entendimiento de cómo funcionan y cómo se relacionan los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los cuales depende la oferta hídrica nacional.
- **Planificación:** busca establecer lineamientos específicos a nivel de la cuenca hidrográfica para orientar la gestión y el uso sostenible del agua.
- **Conservación:** orientado a la restauración y preservación de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica (acuíferos, glaciares, páramos, humedales, manglares, zonas de ronda, franjas forestales, entre otros).


Objetivo 2, demanda: caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda hídrica de Colombia.

- **Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas prioritizadas:** se orienta a medir a nivel de cuencas prioritizadas, su oferta y demanda de agua en detalle.
- **Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua:** se enfoca en promover y apoyar la adopción de herramientas de gestión integrada por parte de los sectores productivos.
- **Uso eficiente y sostenible del agua:** busca fortalecer procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente y sostenible del agua.

Objetivo 3, calidad: mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.

- **Ordenamiento y reglamentación de usos del recurso:** se refiere a la implementación de la ordenación en las cuencas hidrográficas, entendida como la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna.
- **Reducción de la contaminación del recurso hídrico:** estrategia que busca combatir las causas y fuentes de contaminación mediante acciones preventivas y correctivas.
- **Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua:** se orienta para mejorar las prácticas y herramientas de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico.

Objetivo 4, riesgo: desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

- **Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica:** mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.
 - **Incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación:** incluye la gestión del riesgo en la formulación e implementación de los principales instrumentos de planeación del recurso hídrico.
 - **Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica:** está orientada para la formulación e implementación de medidas de adaptación y mitigación a la variabilidad y cambio climático.
- 



Nota. Shutterstock 2022

Objetivo 5, fortalecimiento institucional: generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

- **Mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico:** fortalecer las acciones de las autoridades ambientales en la planificación, administración, monitoreo y control del recurso hídrico.

- **Formación, investigación y gestión de la información:** fomentar y desarrollar acciones de investigación y de manejo de la información relacionada con el recurso hídrico, por parte de entidades o personas públicas o privadas.

- **Revisión normativa y articulación con otras políticas:** realizar ajustes, armonizaciones e incluso los desarrollos normativos necesarios para el desarrollo de la Política para la GIRH y a realizar la articulación de las acciones de esta política con la demás políticas ambientales o sectoriales.

- **Sostenibilidad financiera:** esta estrategia se orienta a estimar, priorizar y asegurar las inversiones necesarias para la implementación de la GIRH.

Objetivo 6. Gobernabilidad: consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.

- **Participación:** incentivar el desarrollo de mecanismos y espacios de participación, conformando grupos de veeduría y control ciudadanos.

- **Cultura del agua:** busca incrementar la conciencia y el conocimiento sobre la importancia de conservar y hacer uso sostenible del recurso hídrico.

- **Manejo de conflictos:** esta estrategia se orienta a proveer a las autoridades ambientales y territoriales, así como a los usuarios del agua, de herramientas para identificar, tratar y manejar o resolver los conflictos que surjan en torno al uso, accesibilidad y/o asequibilidad del recurso hídrico (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Dado que la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico tiene una vigencia de 12 años, en el transcurso del 2022 se debería tener un informe de verificación de cada objetivo planteado, mediante el cumplimiento de sus estrategias descritas anteriormente

Conflictos en el uso del agua

Los conflictos de uso del agua son el resultado de la interacción entre los actores del territorio, donde surge una dinámica de visiones opuestas que crea polémica y grupos de interés, a causa de las diferencias reales o percibidas por el uso y aprovechamiento del recurso hídrico y de los ecosistemas de los que depende su disponibilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,



Nota. Shutterstock 2022

Como consecuencia de la diversidad de conflictos que se generan en torno al uso del recurso hídrico, (Martín & Bautista, 2015) a través de un documento de la CEPAL, proponen la siguiente tipología que se resume a continuación:

- 1.** Conflicto entre usos: este tipo de conflicto se presenta cuando el recurso no satisface las exigencias generadas en una cuenca.
 - a)** Usos actuales entre sí (riego, abastecimiento de agua potable, generación de energía, minería, entre otros).
 - b)** Usos nuevos (modalidades extractivas modernas, aprovechamientos que impliquen un uso intensivo y consuntivo, es decir que parte/todo el recurso no retorna), como en los casos de uso agrícola o industrial.
 - c)** Aprovechamiento futuro (trasvases, conservación de caudales ecológicos, entre otros).

2. Conflicto entre usuarios: se centra en las características de los diferentes actores que comparten el recurso hídrico y sus intereses (empresas vs grupos vulnerables, usuarios consuetudinarios vs los formales o entre usuarios actuales vs potenciales).

3. Conflictos con actores no usuarios: los conflictos no sólo se producen entre quienes comparten el recurso; sino también frente a terceros, por razones diversas a la competencia directa entre usos. Un claro ejemplo son las intervenciones sobre una cuenca que no están vinculadas directamente al uso del agua (deforestación, construcciones, canteras a cielo abierto).

4. Conflictos intergeneracionales: involucran la tensión entre las necesidades y preferencias de las generaciones actuales y la preservación del recurso como derecho de las generaciones futuras. Como ejemplo, se mencionan las concepciones de territorio que poseen los pueblos indígenas y su lucha por los derechos.

5. Conflictos Interjurisdiccionales: refleja la tensión entre los objetivos y competencias de las diferentes divisiones político-administrativas, bien puede ser entre países, municipios, regiones que comparten una misma cuenca, compitiendo por el recurso y por la transferencia de responsabilidades o impactos negativos sobre él.

6. Conflictos Institucionales: ponen de manifiesto las disputas entre los diferentes actores públicos y privados cuyos ámbitos de actuación impactan en la gestión y el aprovechamiento del agua. A nivel gubernamental se plasman en la falta de coordinación entre las autoridades de agua y las áreas encargadas de obras de infraestructura, medio ambiente, ordenamiento territorial, entre otros. En el plano privado, se relaciona con el surgimiento de intereses sectoriales y grupos de presión. (Martín & Bautista, 2015, p.13-22).

Gobernanza del agua

En Colombia, la gobernanza del agua nace jurídicamente por medio del Decreto 1640 de 2012, el cual reglamenta el Plan Hídrico Nacional de 2010 en el marco del nuevo esquema de planificación hídrica que confirma a las cuencas hidrográficas como la unidad básica de gestión (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012 como se citó en Castro et al, 2019).

La gobernanza del agua se debe comprender como un proceso en el que ocurren interacciones dinámicas entre los actores interesados en una determinada problemática en torno al agua, con el propósito de dar soluciones mediante el establecimiento de metas comunes (Minambiente, 2021 p.2).

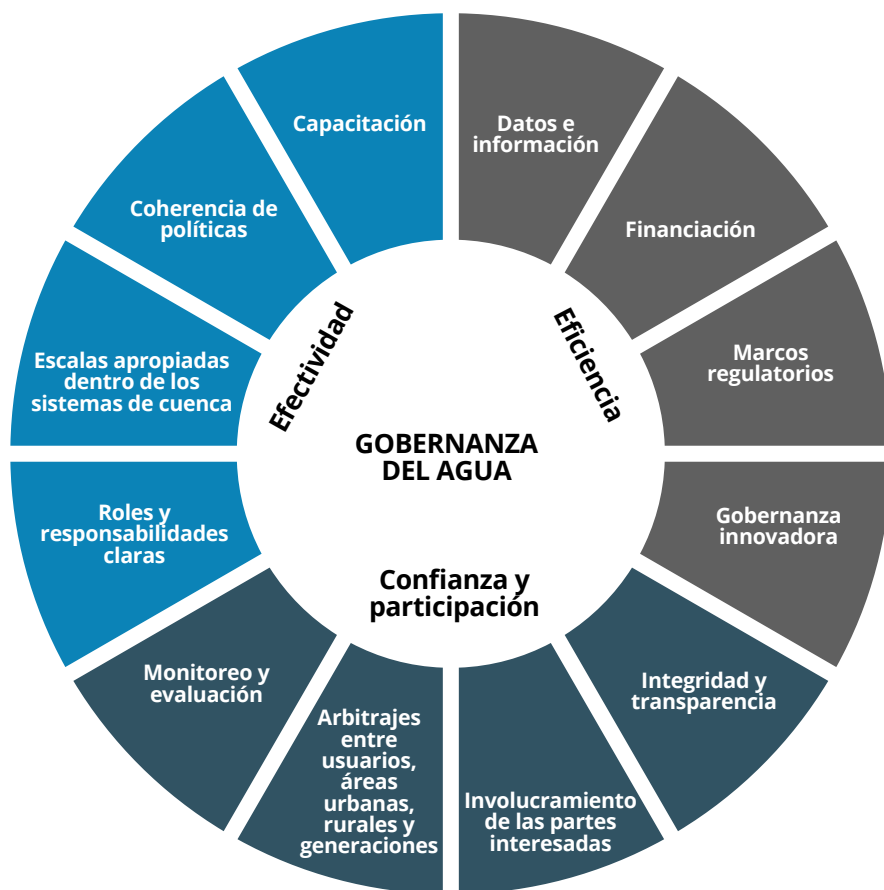
Principios de Gobernanza del agua según la OCDE. Desde el 2010, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ha venido desarrollando un marco analítico y herramientas para facilitar el diseño de políticas que permitan identificar los desafíos y así mismo, superar las brechas de gobernanza que afectan a diferentes países (OCDE, 2015 p.2).

Los principios buscan contribuir a la creación de políticas públicas aplicables y que se orienten a la consecución de resultados, en base a tres dimensiones de la gobernanza del agua que mutuamente se refuerzan y complementan (OCDE, 2015 p.3):

- Efectividad en definir metas y objetivos sostenibles y claros, además de su implementación en la política, y en la consecución de las metas esperadas.
- Eficiencia para maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar, al menor costo para la sociedad.
- Creación de confianza y participación entre la población, garantizando la inclusión de los actores a través de procesos democráticos y con equidad para la sociedad en general.

En la Figura 11 se aprecian los principios de gobernanza, que surgen de las dimensiones anteriores:

Figura 11. Principios generales de la gobernanza del agua)



Nota. OCDE (2015, p.4)


Los principios se han formulado teniendo en cuenta que no existe una solución universal para resolver los desafíos del agua en el mundo, cada país tiene sus particularidades, por tanto, lo que se presenta es un conjunto de opciones basadas en la gran variedad de sistemas legales que hay en cada región.

La Gobernanza en Colombia

De manera general, para entender la crisis del agua que afronta el país (acceso, disponibilidad, uso y calidad, entre otros), se enuncian las principales causas (Minambiente, 2021, p.7-8):

Existe una debilidad institucional en las entidades públicas: hay una gran disociación entre las demandas, necesidades y la capacidad de respuesta por parte de las instituciones, lo cual depende de la voluntad política, recursos económicos y compromiso de gestión del recurso hídrico.

Culturas del agua que impactan negativamente al recurso hídrico y parcializan la comprensión sistémica del agua: Los procesos de educación ambiental históricamente han tenido una concentración en los temas de gestión de residuos sólidos, y muchos desconocieron la diversidad cultural y sus relaciones con el territorio y los cuerpos hídricos.



Jerarquización de la relación Estado, sociedad y mercado en torno a la gestión integral del recurso hídrico: El modelo recarga la responsabilidad a un Estado que no tiene la capacidad de solucionar todas las problemáticas, de una sociedad e industria que no contemplan su responsabilidad compartida en las situaciones asociadas al agua.

El estado colombiano adopta los principios de la OCDE en relación con la gobernanza, a partir de estos referentes se han definido líneas estratégicas para materializar las acciones que permitan implementar y fortalecer la gobernanza del agua en la gestión integral del recurso hídrico. A continuación, se presentan las 5 líneas y sus objetivos (Minambiente, 2021 p.20-24):

1. Participación:

- Fortalecer los procesos de participación en la gestión integral del recurso hídrico en las diferentes etapas y niveles de consulta, toma de decisiones, ejecución de acciones y seguimiento.

2. Educación ambiental y cultura del agua:

- Desarrollar procesos de educación para transformar y consolidar la cultura del agua ambientalmente sostenible.

3. Prevención y transformación de conflictos:

- Implementar estrategias y acciones para la prevención, manejo y transformación de los conflictos asociadas al recurso hídrico en el país.


4. Gestión del conocimiento y la información:

- Fortalecer la gestión del conocimiento y de la información asociado al recurso hídrico como base para la toma de decisiones, la gestión institucional y la apropiación social del conocimiento.

5. Fortalecimiento institucional y comunitario:

- Implementar estrategias de fortalecimiento de los actores institucionales y comunitarios para su accionar entorno a las necesidades y problemáticas asociadas al recurso hídrico.

Debido a que el documento “Programa Nacional de Gobernanza de Agua, Documento técnico de trabajo y avances” presentado en septiembre de 2021, aún se encuentra en fase de borrador, no se han incluido sus estrategias de financiación, evaluación y seguimiento. Se espera que sea completado próximamente para darle continuidad a esta importante línea política en pro de la conservación y gestión del recurso hídrico.






RESUMEN

Unidad 1

La primera unidad contiene elementos conceptuales básicos, en lo que respecta a temas como la visión que tiene el ser humano en relación a su posición en la naturaleza, y como se han ido modificando esos paradigmas al punto en el que el ser humano pasa de ser el centro a ser considerado como parte de un todo que interactúa continuamente.

Posteriormente, en el tema del suelo se comienza con breves descripciones de lo que es este, como se forma, los tipos que hay en Colombia, para luego entrar a describir las problemáticas que hay en torno a su uso y que mecanismos se pueden implementar para hacer una gestión sostenible del mismo.

Finalizando la unidad, se encuentra el tema del agua, la caracterización de dicho recurso, su calidad, los conflictos que se presentan alrededor de su uso; por último, se concluye con los elementos normativos y de gobernanza que sirven como herramienta para darle una gestión adecuada.



GLOSARIO


Unidad 1

- **Bacterioplancton:** se refiere al componente bacteriano del plancton que se desplaza en la columna de agua.
- **Fitoplancton:** son los seres vivos de origen vegetal que viven flotando en la columna de agua, y cuya capacidad natatoria no logra nunca superar la inercia de las mareas, las olas, o las corrientes.
- **Iluviación:** proceso de acumulación, a poca profundidad, de material de suelo en un horizonte diferente, y que incluye por lavado sales y partículas minerales.
- **Macrófitas:** son plantas acuáticas son especies vegetales adaptadas a vivir en medios acuáticos. Están constituidas por un conjunto funcional heterogéneo de plantas de importancia económica en los ecosistemas acuáticos.
- **Meteorización:** se llama meteorización a la desintegración y descomposición de una roca en la superficie de la tierra, o en su defecto, próxima a la misma, como resultado de la exposición a agentes atmosféricos y con participación de agentes biológicos.
- **Percolación:** es lo que sucede con un líquido cuando se desplaza atravesando un medio poroso.
- **Perifiton:** plantas y animales submarinos que se adhieren firmemente a superficies sólidas como rocas, troncos, apilamientos, hojas y tallos de plantas acuáticas, entre otros.
- **Plancton:** es una comunidad de organismos acuáticos vivos que existen tanto suspendidos en la columna de agua o flotando cerca de la superficie con muy poca o ninguna locomoción. Estos organismos están a la merced de las corrientes y vagan a donde quiera que el flujo del agua los lleve.



LECTURAS SUGERIDAS

Unidad 1

- Londoño Toro et al. (2012). Conflictos ambientales en Colombia: retos y perspectivas desde el enfoque de DDHH y la participación ciudadana. Editorial Universidad del Rosario. Consultado el 10 de mayo de 2022. <https://editorial.urosario.edu.co/pageflip/acceso-abierto/conflictos-ambientales-en-colombia.pdf>
 - IDEAM, (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/ENA_2018.pdf
IDEAM, & SIAC. (s.f.). Sistema de Información Ambiental de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia>
 - Minambiente. (s.f.). Fortalecimiento Institucional y Gobernanza del Agua. Consultado el 20 de abril de 2022. <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/fortalecimiento-institucional-y-gobernanza-del-agua/>
- 

REFERENCIAS

Unidad 1

- Aretxaga, (2006). Astrobiología y Filosofía. Letras en desuso. https://www.academia.edu/10093241/Astrobiolog%C3%ADa_y_Biocentrismo?auto=citations&from=cover_page
- Bell, R. D. (2016). Political Liberalism and Ecological Justice. Analyse & Kritik. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/auk-2006-0206/html>
- Byrne. (2010). Ecological justice. Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/48380927_Ecological_Justice
- Calvano et al. (2014). Bonga unisimon. Uso actual del suelo, tenencia de la tierra y conflictos del territorio en los departamentos de Atlántico y Bolívar: <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/1291/USO%20ACTUAL%20DEL%20SUELO%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FAO & MADS. (2018). FAO. Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales: <https://www.fao.org/3/i8864es/l8864ES.pdf>
- Gardi, C et al. (2014). Atlas de suelos de América Latina y el caribe. Luxemburgo: Comisión Europea. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1001699/1/ATLASLAC.pdf>
- Hartemink, A. E. (2016). The definition of soil since the early 1800's. Advances in Agronomy, 73-126. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065211315300018#:~:text=Chapter%20Two%20%2D%20The%20definition%20of%20soil%20since%20the%20early%201800s&text=The%20soil%20was%20seen%20as,rocks%20mixed%20with%20organic%20matter.>
- Hernández, I. G. (2 de enero de 2020). Foro Jurídico. https://forojuridico.mx/la-vision-antropocentrica-proteccion-y-derechos-del-medio-ambiente/#_ftn2
- Hervé, E. D. (2010). Noción y elementos de la justicia ambiental: directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica. Revista de Derecho Valdivia. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-09502010000100001&script=sci_arttext
- IDEAM, & SIAC. (s.f.). Sistema de Información Ambiental de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia>
- IGAC. (2012). Conflictos de uso del territorio colombiano. Bogotá: IGAC. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12723/80286_26460.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Jaramillo, J. D. (junio de 2004). El recurso suelo y la competitividad del sector agrario en Colombia. http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Ambienta/DJaramillo_El_suelo_y_el_agro_colombiano_2004.pdf
- Jeffrey, D. S. (2014). La era del desarrollo sostenible. Ediciones Deusto. https://planetadelibroscom.cdnstatics2.com/libros_contenido_extra/31/30978_La_era_del_desarrollo_sostenible.pdf
- López, P. J. (13 de abril de 2018). Del antropocentrismo moderno a la antropología del cuidado. Amerindia, p.18. Del antropocentrismo moderno a la antropología del cuidado. <https://amerindiaenlared.org/contenido/12440/del-antropocentrismo-moderno-a-la-antropologia-del-cuidado/>
- Minambiente. (15 de enero de 2022). Políticas Públicas Ambientales. [https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/#:~:text=En%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20pol%C3%ADticas,Seguimiento%20hasta%20la%20vi\)%20Evaluaci%C3%B3n.](https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/#:~:text=En%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20pol%C3%ADticas,Seguimiento%20hasta%20la%20vi)%20Evaluaci%C3%B3n.)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Política para la gestión sostenible del suelo. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. http://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (diciembre de 2021). Informe de seguimiento de políticas públicas ambientales, corte 2020-2. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Informe-Politic-As-Ambientales-corte-2021-1-V1.pdf>
- Naciones Unidas. (agosto de 1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Queensland Government. (14 de marzo de 2016). How soils form. <https://www.qld.gov.au/environment/land/management/soil/soil-explained/forms#:~:text=Soil%20minerals%20form%20the%20basis,help%20break%20down%20parent%20material.>
- Ramírez, G. S., Galindo, M. M., & Servín, C. C. (2015). Justicia Ambiental, entre la utopía y la realidad social. Culturales, 228. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912015000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Roa, M. J. (2016). La irrupción del biocentrismo jurídico. Los derechos de la naturaleza en América Latina y sus desafíos. Ambiente y Sostenibilidad. <https://revistaambiente.univalle.edu.co/index.php/ays/article/download/4291/6511>
- Rodríguez, C. E. (2017). Justicia ambiental, justicia ecológica y diálogo intercultural. Elementos. https://www.researchgate.net/publication/312887780_Justicia_ambiental_justicia_ecologica_y_dialogo_intercultural
- Serrano, E. C. (2015). Protección Constitucional al ambiente. Bogotá: repositorio Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/41342/SerranoEversClaudiaCristina2015..pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- United States Department of Agriculture. (2015, July 9). Soil health. NRCS; USDA. <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail-full/national/soils/health/?cid=stelprdb1048783>

CRÉDITOS

Autor de contenido: Paulo Smith Larios
Equipo de producción Dirección de Virtualidad
Directora virtual: Angélica Rocío Gómez
Coordinador pedagógico: Ángela Viviana Silva Rodríguez
Corrector de estilo: Ángela Viviana Silva Rodríguez
Administradora aulas virtuales: Mónica Andrea Arboleda Mahecha
Virtualizador: Carlos Alberto Ramírez Rincón
Diseñadora gráfica: Lina María Trujillo Zuluaga

2022
Versión 4.1