

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)



USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) EN EDUCACIÓN  
SECUNDARIA, COMO HERRAMIENTA PARA EL CONOCIMIENTO Y  
VALORACIÓN DE LAS AREAS DE CONSERVACION (AC)

DUVIER HERLEY OLAYA QUINTERO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ÁREAS  
PROTEGIDAS Y DESARROLLO ECORREGIONAL

San José, Costa Rica

Julio de 2015

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Áreas Protegidas y Desarrollo  
Ecorregional

---

Manuel Spínola  
PROFESOR TUTOR

---

Carlos Hernández  
LECTOR No.1

---

Vivienne Solis  
LECTOR No.2

---

Duvier Herley Olaya Quintero  
SUSTENTANTE

## DEDICATORIA

A los estudiantes y maestros de educación secundaria, en cuyas manos se teje la formación de unos seres humanos conscientes, para el logro de una sociedad más comprometida con el respeto y valoración de la vida.

Para resumir el sentido del esfuerzo adelantado a través de la presente investigación, hacia la búsqueda de que las nuevas generaciones reconozcan el valor de las áreas de conservación en el bienestar de nuestra sociedad, cito la frase del senegalés Baba Doiun:

*“Al final conservaremos solo lo que amemos,  
amaremos sólo lo que entendamos,  
entenderemos sólo lo que se nos enseñe”.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A los estudiantes y a los maestros de las instituciones educativas San José del Pino del municipio de Mutiscua, Colegio Alonso Carvajal Peralta de Chitagá y Fundación para la Actualización de la Educación FACE de Cúcuta, por abrir sus mentes y corazones hacia el estudio de las áreas de conservación y por permitirme hacer parte del aprendizaje.

A los maestros Evelia Gamboa, Rosa Sulley Mogollón Rodríguez y Luz María Riveros, por su valioso interés y los aportes realizados al ejercicio para estudiar la incorporación de la enseñanza de las áreas de conservación en la educación secundaria, a través de Sistemas de Información Geográfica.

A la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR, en especial al Equipo Técnico de Áreas Protegidas liderado por Sergio Iván Niño Hernández por apoyar esta iniciativa con la convicción de que el papel de la educación y el uso de los Sistemas de Información Geográfico contribuyen al logro de una sociedad mejor relacionada con su territorio. También al asesor de CORPONOR Raphael Linzatti, por sus valiosos aportes técnicos y humanos en el proceso de conservación y gestión de territorio en la región.

A la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica y a sus maestros, por brindarnos un apropiado espacio para el crecimiento profesional y personal, así como importantes herramientas para asumir el reto de la gestión de las áreas protegidas.

Al universo, por permitirme la gran oportunidad de colocar un grano de arena en la consolidación de las áreas protegidas en la región nororiental colombiana.

A mi familia y mis amigos por su compañía y apoyo.

## INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE FIGURAS	vi
INDICE CUADROS	vi
ABREVIACIONES	vii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
1 INTRODUCCION .....	11
1.1 Antecedentes .....	11
1.2 Problemática. ....	13
1.3 Justificación del problema .....	14
1.4 Supuestos .....	15
1.5 Restricciones.....	16
1.6 Objetivo general .....	17
1.7 Objetivos específicos .....	17
2 MARCO TEORICO .....	18
2.1 Elementos y variables a considerar en el estudio .....	18
2.2 Marco referencial o institucional .....	27
2.3 Marco normativo.....	33
3 MARCO METODOLOGICO .....	38
3.1 Hipótesis .....	38
3.2 Fuentes de información primaria .....	39
3.3 Fuentes de información secundaria .....	39
3.4 Método de Investigación .....	40
3.5 Instrumentos de recolección de datos.....	41
3.6 Selección de la muestra .....	43
3.7 Análisis de datos .....	44
3.8 Análisis de debilidades y fortalezas en el uso de SIG para el estudio de las AC en la educación secundaria .....	44
4 DESARROLLO .....	45
4.1 Diagnóstico Institucional.....	45
4.2 Los conocimientos previos de los estudiantes .....	60
4.3 Prueba de confiabilidad del instrumento empleado.....	69
4.4 El diseño del programa de formación.....	71
4.5 Contenido y ejecución del programa de formación .....	82
4.6 Evaluación del programa de formación .....	89
5 CONCLUSIONES .....	95
6 RECOMENDACIONES .....	98

7	BIBLIOGRAFIA .....	100
8	ANEXOS .....	108
	Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN.....	109
	Anexo 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS .....	115
	Anexo 3: TABLAS DE ESTADISTICAS .....	131
	Anexo 4: PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE AC EN EDUCACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DE SIG .....	140

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de los municipios donde se localizan las Instituciones Educativas vinculadas al estudio .....	29
Figura 2. CORPONOR, Autoridad Ambiental del Departamento Norte de Santander, Colombia.....	30
Figura 3. Alumnos de la Fundación para la Actualización de la Educación FACE – Cúcuta, Norte de Santander, Colombia .....	31
Figura 4. Alumnos del Centro Educativo Rural San José del Pino – Mutiscua, Norte de Santander, Colombia .....	32
Figura 5. Alumnos Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta – Chitagá, Norte de Santander, Colombia .....	33
Figura 6. N° de estudiantes participantes por cada grado de secundaria .....	61
Figura 7. Frecuencia de las prioridades de los estudiantes.....	63
Figura 8. Razones para el uso del internet.....	65
Figura 9. Maneras de hacer los mapas.....	67
Figura 10. Aspectos de la importancia de las AC según los estudiantes .....	68
Figura 11. Esquema de integración de las áreas de enseñanza mediante el programa de formación .....	82

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Contexto de los municipios dónde se localizan las Instituciones Educativas vinculadas al estudio.....	27
Cuadro 2. Información general de las instituciones participantes.....	46
Cuadro 3. Información general de las instituciones participantes (Continuación) .	47
Cuadro 4. Recursos humanos asignados a las áreas afines al tema de estudio....	48
Cuadro 5. Recursos disponibles en las instituciones para la enseñanza de las áreas afines a la investigación.....	50
Cuadro 6. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias sociales en el Centro Educativo Rural San José del Pino.....	52

Cuadro 7. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias naturales en el Centro Educativo Rural San José del Pino.....	53
Cuadro 8. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias sociales en la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta.....	57
Cuadro 9. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias naturales en la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta..	59
Cuadro 10. Total de estudiantes participantes de la investigación.....	60
Cuadro 11. N° de alumnos participantes por cada grado .....	61
Cuadro 12. Los 20 aspectos más importantes en la vida de los estudiantes participantes.....	62
Cuadro 13. Aspectos de acceso a las comunicaciones y la información .....	64
Cuadro 14. Resultados de correspondencia entre respuestas de instrumento version1 y version2.....	70
Cuadro 15. Insumos empleados en el programa de formación .....	75
Cuadro 16. Insumos empleados en el programa de formación (continuación) .....	77
Cuadro 17. Insumos empleados en el programa de formación (continuación) .....	79
Cuadro 18. Contenido del programa de formación .....	85

## **ABREVIACIONES**

**AC:** Áreas de Conservación

**AP:** Área Protegida

**CDB:** Convenio sobre Diversidad Biológica

**CORPONOR:** Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

**CER:** Centro Educativo Rural

**CES:** Portal sobre Conservación y Equidad Social de UICN

**DOFA:** Debilidades Oportunidades Fortalezas y Amenazas

**EC:** Estrategia de Conservación

**ESRI:** Enviromental Systems Research Institute

**FACE:** Fundación para la Actualización de la Educación

**GIS:** Geographic Information System

**GPS:** Global Positioning System

**IE:** Institución Educativa

**IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi  
**MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
**PNNC:** Parques Nacionales Naturales de Colombia  
**PRAE:** Proyecto Ambiental Escolar  
**QGIS:** Software para GIS  
**SIG:** Sistema de Información Geográfico  
**SIDAP:** Sistema Departamental de Áreas Protegidas  
**SIMAC:** Sistema Municipal de Áreas de Conservación  
**SINAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia  
**SINAC:** Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica  
**SIRAP:** Sistema Regional de Áreas Protegidas  
**TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
**TNC:** The Nature Conservancy  
**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza  
**WWF:** World Wildlife Fund



## RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (AP) elaborado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) 2004, plantea objetivos como fortalecer la comunicación, educación y conciencia pública sobre la importancia y los beneficios de estas áreas, con actividades como incorporar el tema de las AP como un componente integral del programa regular de estudios escolares, así como en la educación no oficial; tema que Colombia también adopta en el año 2012, pero del que no se conocen avances hasta el momento.

Para el logro de este propósito, se hace necesario explorar el uso de herramientas tecnológicas, una de ellas son los Sistemas de Información Geográfico (SIG). Al respecto, varias investigaciones, no solo hacen énfasis en la necesidad del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación secundaria, sino que también han demostrado las amplias posibilidades en el uso de las mismas, siendo una de ellas los Sistemas de Información Geográfico (SIG). Estas recopilan brindan elementos importantes a tener en cuenta para desarrollar este tipo de ejercicios y han identificado que existe una gran receptividad y motivación por parte del alumno al trabajo con el recurso informático, teniendo buenos conocimientos previos y motivación en su uso, además, constituye un recurso didáctico de gran importancia para conocer y analizar el medio.

Por lo anterior, esta investigación surge con el propósito de profundizar en el conocimiento sobre las posibilidades de la incorporación del estudio las AC en los sistemas educativos de secundaria mediante el uso de SIG, como estrategia para fortalecer el vínculo entre la sociedad y las mismas, a través del reconocimiento de su importancia y de sus beneficios en la vida cotidiana. Se vincularon tres Instituciones Educativas (IE) del Departamento Norte de Santander-Colombia, con el apoyo de la autoridad Ambiental Regional, cuyo proceso inició con el análisis del entorno local de aplicación, coordinación institucional, la evaluación preliminar de conocimiento que los estudiantes tienen en relación a las TIC, los SIG y las AC, el diseño e implementación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje a través de un programa de formación y la evaluación del uso de los SIG (empleando el software libre QGIS) en ambientes escolares, para el conocimiento de las áreas de conservación (AC) del orden nacional, regional y local.

Bajo un método investigativo cuantitativo y un alcance exploratorio-descriptivo, se encontró que el tema de las AC, las AP, su importancia y problemáticas no es abordado de manera específica en la educación secundaria y no se conocen avances en relación a las metas del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas adaptado para Colombia en el año 2012. En relación al uso de las TIC por parte de los estudiantes, existe un alto porcentaje en la disposición y uso de recursos tecnológicos como el celular y el internet; la mayor dedicación de estos está dirigida

al uso de las redes sociales y no para el conocimiento o el aprendizaje de temas escolares; incluso programas de uso básico como Excel, son de escaso aprovechamiento por parte de los estudiantes.

Otro aspecto a resaltar, es el hecho de que en la actualidad, el 76% de los estudiantes elaboran sus mapas de manera manual y el 51% no conocía Google Earth. Tras el aprendizaje, el 80% de los estudiantes están de acuerdo en que se debería usar los SIG para estudiar la geografía, la cartografía y las áreas de conservación y el 91% considera que es un tema de gran utilidad en el futuro. Por su parte, los docentes afirman que están totalmente de acuerdo en que el contenido del programa diseñado les será de utilidad para sus procesos de enseñanza con los estudiantes y con que los recursos empleados ayudan a la comprensión de los temas.

A partir del estado del conocimiento encontrado en las investigaciones consultadas y de este ejercicio realizado, se identificaron los aspectos necesarios para la incorporación de las AC en educación secundaria: a) Los conceptos y procedimientos mínimos que se deben abordar (bases en cartografía, bases en SIG, uso del software SIG, áreas de conservación y Sistemas de Posicionamiento Global); b) Los aspectos metodológicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje; c) Los insumos requeridos para el diseño del programa de formación (cartografía, recursos audiovisuales, documentos, fuentes de información, recursos tecnológicos, material didáctico); y d) La integración con las áreas de enseñanza en la educación secundaria.

El contenido del programa de formación diseñado, abarca 5 módulos y 10 talleres que integran el uso del software QGIS, Google Earth, información cartográfica de áreas protegidas de orden nacional, regional y local, así como estrategias de conservación; conceptos básicos para su comprensión y uso de recursos audiovisuales complementarios. La duración mínima establecida es de 35 horas, las cuales incluyen tiempo de trabajo autónomo y facilitan el aprendizaje cuando se desarrollan a lo largo del año escolar.

**Palabras clave:** Áreas de Conservación (AC), Áreas Protegidas (AP), Cartografía, Enseñanza activa de geografía en educación secundaria, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Software QGIS, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

## 1 INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes

El Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (AP) elaborado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica de Montreal (CDB) 2004, plantea que las áreas protegidas, junto con las iniciativas de conservación, utilización sostenible y restauración del paisaje terrestre y marino general son componentes fundamentales de las estrategias nacionales y mundiales de conservación de la diversidad biológica. A su vez, proporcionan una serie de bienes y servicios ecológicos al mismo tiempo que preservan el patrimonio natural y cultural, y ofrecen oportunidades para la investigación, incluyendo medidas con fines de adaptación para hacer frente a las variaciones climáticas, educación ambiental, recreación y turismo.

El elemento 3 de dicho programa, plantea objetivos como fortalecer la comunicación, educación y conciencia pública sobre la importancia y los beneficios de estas áreas. Para ello sugiere a las partes firmantes del convenio, el desarrollo de 6 actividades concretas, dentro de las cuales se encuentran: “Crear o fortalecer estrategias y programas de educación y sensibilización del público sobre la importancia de las áreas protegidas en lo que se refiere a su función en la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo socioeconómico sostenible”, “Incorporar el tema de las áreas protegidas como un componente integral del programa regular de estudios escolares, así como en la educación no oficial” y “establecer mecanismos y evaluar los impactos de los programas de comunicaciones, educación y sensibilización del público en materia de conservación de la diversidad biológica para asegurar que ayudan a mejorar la sensibilización del público, modifican su conducta y prestan apoyo al logro de los objetivos de las áreas protegidas”.

En el año 2012, Parques Nacionales Naturales de Colombia, con el apoyo de varias instituciones diseñó el plan de acción para la implementación de dicho programa de trabajo, incorporando los temas educativos mencionados anteriormente. En el objetivo 5 de este documento se plantea la actividad de incorporar la temática de AP, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y conservación en los currículos de educación básica y media del país.

Tras la búsqueda de experiencias relacionadas, al consultar diversas publicaciones en Internet, entre ellas las dispuestas en páginas de organismos con reconocimiento en el tema de conservación como The Nature Conservancy (TNC-[www.nature.org](http://www.nature.org)), World Wildlife Fund (WWF-[www.wwf.org](http://www.wwf.org)), Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC-[www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)), el portal sobre Conservación y Equidad Social (CES) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN-[www.portalces.org](http://www.portalces.org)) y la página del Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC-[www.sinac.go.cr](http://www.sinac.go.cr)), no se encontraron resultados de investigaciones específicas en el tema de la incorporación de las áreas de conservación (AC) en la educación secundaria.

Por otra parte, según el instituto de investigación en sistemas ambientales ESRI<sup>1</sup> por su nombre en inglés (*Environmental Systems Research Institute, Inc*), la investigación geográfica y la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas importantes que ayudan a los educadores, los estudiantes y sus instituciones para responder a preguntas personales y comunitarias en el contexto local y global. En la actualidad, cada vez más escuelas están incluyendo SIG en sus planes de estudios para ayudar a sus estudiantes a obtener valiosos conocimientos y habilidades con las cuales hacer frente a los desafíos globales; algunos de estos casos están documentados en la comunidad de aprendizaje (<http://edcommunity.esri.com/>). En relación a este tema pueden encontrarse en la

---

<sup>1</sup> <http://www.esri.com/industries/k-12>.

WEB más de 15 publicaciones, principalmente artículos científicos en revistas, relacionados con el uso de las TICs y los SIG en espacios de educación secundaria, en temas de educación ambiental y concretamente en el tema de áreas de conservación un caso, Jerez (2004).

La idea de realizar una investigación formal en relación al uso de los Sistemas de Información Geográfico (SIG) en aulas de educación secundaria, surge en medio de la experiencia obtenida a través del trabajo en áreas de conservación en la región nororiental colombiana, en el equipo técnico del grupo de Áreas de Manejo Especial de (AME) de la Subdirección de Recursos Naturales de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (Autoridad Ambiental en el departamento Norte de Santander, Colombia – [www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)). Este equipo es el encargado de los procesos de gestión para la declaratoria de áreas protegidas y estrategias de conservación en la región, donde el uso del software SIG libre (QGIS) ha sido fundamental para el trabajo de campo, validando y socializando con los diferentes actores, las propuestas de declaratoria de los parques Naturales Regionales ya declarados y los actualmente en proceso como lo documenta CORPONOR (2013). A su vez, el ejercicio ha permitido detectar que en varios municipios de esta región de Colombia, los habitantes (en especial de las áreas urbanas) desconocen en su gran mayoría, la localización, el contexto regional e importancia de sus territorios, sus recursos, sus áreas de conservación y los problemas que las están afectando.

## 1.2 Problemática.

Pese a la existencia del programa de trabajo sobre áreas protegidas en Colombia desde el año 2012 y a su meta de la incorporación de la temática de áreas protegidas, áreas de conservación y el sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP en la educación secundaria, no se conocen hasta el momento avances en

su cumplimiento y tampoco ejercicios específicos para abordar el tema desde los Sistemas de Información Geográfica. A pesar de los grandes adelantos en la consolidación del SINAP y a la disposición de información en la página web de Parques Nacionales Naturales de Colombia (quien coordina dicho sistema), se requiere fortalecer el proceso educativo para que las AC logren un mayor posicionamiento en la sociedad Colombiana en el futuro, no solo a través de saber sobre su existencia, sino también del reconocimiento de su importancia para la sostenibilidad de nuestra sociedad. Se hace necesario, desde la experiencia local, realizar ejercicios exploratorios que permitan evaluar la posibilidad de incorporar las AC en la educación secundaria a través del uso de herramientas y estrategias educativas que contribuyan a ese propósito.

### 1.3 Justificación del problema

La gestión local de las áreas de conservación (AC) es uno de los retos para garantizar un manejo efectivo de las mismas. Esta implica diferentes elementos como la investigación, la sostenibilidad financiera, la gobernabilidad, la valoración económica de sus bienes y servicios ambientales, la difusión de su conocimiento y la apropiación de su importancia en la vida cotidiana de las personas. Este último aspecto no solo se fundamenta en el conocimiento técnico, sino también en un proceso educativo que vaya transformando nuestra percepción de que las AC están aisladas y nos haga cada vez más conscientes de nuestra dependencia hacia ellas; para ello, es necesario el uso de herramientas que despierten y desarrollen nuestro interés y nuestra capacidad de análisis y comprensión de dichas dependencias. Por estas razones, la incorporación del estudio y análisis de la importancia de las áreas de conservación en la educación secundaria, es uno de los grandes retos que se deben asumir para lograr que la sociedad avance hacia el reconocimiento y valoración de las mismas, tomando desde el nivel local e individual, un papel más protagónico en los procesos de gestión del territorio.

Estudios realizados por investigadores europeos y latinoamericanos, los cuales se relacionan más adelante, han demostrado la efectividad del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la enseñanza de la geografía en la educación secundaria, para abordar diferentes temas y problemáticas relacionadas con el territorio y el desarrollo humano. Así mismo, mencionan la existencia de instituciones educativas que todavía usan métodos catedráticos tradicionales para la enseñanza de la geografía. De igual manera indican que los retos actuales para la solución de problemáticas ambientales requieren de la incorporación de nuevas tecnologías para la comprensión de las mismas.

Una de las herramientas que puede ser útil para afrontar esta debilidad es el uso de software libre para sistemas de información geográfica (SIG), debido a que en la actualidad los avances en su desarrollo, los hacen de fácil aplicación y comprensión. Sin embargo no se conocen estudios que documenten la aplicación de esta herramienta en aulas de educación secundaria, en el caso específico de las áreas de conservación en el contexto colombiano.

El desarrollo de esta investigación permitirá identificar los aspectos relacionados con la incorporación de las AC en la educación a este nivel, la apropiación del conocimiento, la didáctica de la enseñanza de temas técnicos y científicos en contextos escolares, los aportes de la geografía y la incorporación de nuevas tecnologías.

#### 1.4 Supuestos

Al tratarse de una investigación de tipo cuantitativo de alcance exploratorio y descriptivo, no es fundamental el planteamiento de una hipótesis según lo descrito por Hernández (2010) sobre los aspectos conceptuales de la metodología de investigación. Sin embargo, dado el estado del conocimiento sobre uso de SIG en educación secundaria, se puede suponer que el software libre para Sistemas de

Información Geográfica QGIS, es una herramienta apropiada para la incorporación de la enseñanza de las áreas de conservación en instituciones de educación secundaria.

### 1.5 Restricciones

Las restricciones que aplican a esta investigación son las siguientes:

- El tiempo disponible para el desarrollo de la investigación son máximo tres meses, disponiendo de un máximo de 1,5 meses para la recolección de información en un máximo de tres instituciones educativas.
- Se realizará en un máximo de tres municipios y la selección de las instituciones educativas están sujetas al interés y disponibilidad de las mismas en participar de la investigación. Los municipios seleccionados preferiblemente deben ser representativos de la geografía regional, incluyendo las partes altas y bajas de las cuencas.
- Su desarrollo debe ajustarse a la disponibilidad de recursos educativos, docentes, estudiantes y al cronograma académico institucional.
- Pueden presentarse situaciones imprevistas que retrasen el cronograma, por ejemplo paros educativos, cortes de energía, problemas para el desplazamiento, etc.
- Pese a que se usará software para SIG QGIS que es en español y de bajos requerimientos de ordenador, puede ocurrir que algunos equipos con los que dispongan los colegios, no cuenten con las capacidades mínimas.
- Algunas aplicaciones complementarias a QGIS, requieren de conexión a internet, es posible que no se cuente con ese servicio en algunos lugares, limitando el desarrollo de algunas actividades.



## 1.6 Objetivo general

Evaluar el uso del software libre para Sistemas de Información Geográfica QGIS en educación secundaria, como herramienta para el conocimiento y valoración de las áreas de conservación, mediante el uso y análisis de información geográfica.

## 1.7 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico institucional para conocer los recursos educativos y las temáticas estudiadas en educación secundaria, en relación con las AC y los SIG.
- Evaluar el conocimiento que tienen los estudiantes de educación secundaria en relación al uso de las TIC, la cartografía y sobre la existencia y la importancia de las AC, usando métodos confiables.
- Diseñar y aplicar un programa de formación para el uso de software libre QGIS en las instituciones educativas seleccionadas, teniendo en cuenta el estado del conocimiento diagnosticado, los aspectos conceptuales asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje, al uso de los SIG y al reconocimiento de la importancia de las áreas de conservación.
- Detectar debilidades y fortalezas para el uso de SIG en la educación secundaria usando como enfoque práctico el abordaje de las AC a nivel nacional, regional y local.

## 2 MARCO TEORICO

### 2.1 Elementos y variables a considerar en el estudio

#### 2.1.1 Elementos conceptuales relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geografía en educación secundaria.

A partir de las investigaciones relacionadas con el uso de las TICs en educación secundaria y casos específicos del uso de SIG a ese nivel, se tendrán en cuenta para la investigación los siguientes aspectos:

- La geografía como disciplina escolar

Según Rubio (2010), la Geografía es una ciencia con un fuerte carácter integrador porque dispone de las herramientas conceptuales y metodológicas para comprender los procesos multidimensionales de la realidad social y económica. Sin embargo, aún queda por profundizar el accionar de la geografía como ciencia de gestión y más aún de ejecución. Al respecto, García (2006) afirma que los problemas propios del mundo globalizado exigen que las personas aprendan a manejar una información geográfica cada vez más compleja, requiriendo de cambios en la enseñanza. Esto implica no quedar en un mecanicismo estéril sin proyección ni prospectiva de cambio.

Lo anterior implica, en el contexto escolar, lo que varios autores denominan la enseñanza activa de la geografía, la cual surge como una alternativa frente a los métodos clásicos de enseñanza (memorística, exposiciones y uso de mapas en libros) en la educación secundaria, basada en aprendizaje por descubrimiento y apoyada en la aparición de nuevas herramientas tecnológicas. Según Nadal (2004), abarca los conceptos de salida vivencial y experimentación desarrollados por autores como Balarrasa (2003) y las siguientes características recopiladas por Herrán (2011): Planificación flexible; Adaptación contextual; Clima distendido y

gratificante; Participación activa; Satisfacción de los alumnos; Productividad; Conciencia de autoaprendizaje; Satisfacción docente; Hacer descubrir las cosas por sí mismos; Promover la discusión; y Favorecer la experiencia personal.

Zappettini et al. (2008), realizaron una amplia recopilación en cuanto al estado del arte sobre la enseñanza de la geografía. Inicia por mencionar las sucesivas “Cartas Internacionales sobre la Educación Geográfica”, coordinadas por la UNESCO. En la carta de 1992 se explicita la necesidad de investigar en la educación geográfica en dos aspectos básicos: la investigación teórica sobre “el desarrollo de las capacidades de entendimiento espacial, percepciones del medio ambiente, actitudes hacia otras personas, lugares y problemas” y la investigación aplicada sobre “el desarrollo y evaluación de métodos de enseñanza y materiales en campos que incluyan nuevas informaciones tecnológicas, educación medioambiental y para el desarrollo y estudios interculturales y globales”.

Con respecto a las implicancias de las TIC en la Geografía como ciencia y en especial en la enseñanza, Durán (1997; 2004) y Buzai (1997; 1999; 2000), ambos citados por Zappettini et al. (2008), quienes analizan los cambios producidos en la cartografía y en la metodología de la geografía a partir de las fotografías aéreas, imágenes satelitales y en especial los SIG. Según estos autores, “los SIG permiten a los geógrafos y docentes realizar complejos análisis mediante la recolección, organización, análisis y presentación de grandes volúmenes de datos espaciales y no espaciales”.

- El proceso de enseñanza de SIG en la secundaria

A partir de las experiencias desarrolladas por Nadal et al. (2004) y Zappettini et al. (2008), se puede concluir que la realización de ejercicios orientados al uso de SIG en el contexto escolar se desarrolla en las siguientes etapas: 1). Diagnóstico del contexto; a través del inventario de recursos informáticos, nivel de conocimientos

informáticos de docentes y estudiantes, nivel de conocimientos en el tema a abordar, identificación de docentes interesados, identificación de gestiones institucionales necesarias. 2) Introducción y seguimiento del alumnado en el uso de los SIG; aplicación de estrategia adaptada a las condiciones y medios disponibles, introducción al tema. 3) Sesiones de trabajo en aula y campo; escoger tema de trabajo, recolección de información, incorporación de información al SIG, análisis de la información. Estos autores brindan además las siguientes orientaciones:

“Introducir las TIC en las escuelas no es una tarea sencilla. El desafío es convertir esas tecnologías en una herramienta necesaria para potenciar e incentivar el proceso de enseñanza. Para ello es necesario que el docente esté capacitado en qué recursos tecnológicos utilizar, cuándo y cómo en función de un proyecto determinado”.

“Cada recurso o herramienta tecnológica posee atributos específicos que pueden tener efectos sobre los procesos de aprendizaje. Sin embargo, estos efectos no se presentan por sí mismos sino por el tipo de actividad que se haga con la tecnología. Entonces, cuando decimos “integrar las TIC” entendemos que el aporte cualitativo no estará en las tecnologías en sí, sino en el uso que haremos de ellas en un contexto educativo específico”.

“En cuanto al para qué enseñar geografía con la utilización de nuevas tecnologías, especialmente los Sistemas de Información Geográfica, consideramos básicamente, que contribuye a la construcción de un conocimiento donde las destrezas no sólo son cognitivas, la incorporación de nuevas tecnologías amplía los conocimientos instrumentales, los diversos lenguajes comunicacionales y sobre todo adquieren para los adolescentes mayor significatividad. Es una valiosa herramienta pedagógica, dado que se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas. La habilidad de poder leer

e interpretar mapas conforman el pensamiento espacial de las personas a través de: la visualización espacial, la orientación espacial y las relaciones espaciales”.

Jerez (2004), a través de su estudio uso didáctico de la cartografía digital en SIG, como instrumento de análisis del paisaje y desarrollo de valores ambientales, aplicado a la Reserva de la Biósfera de La Mancha Húmeda, indica que La información por sí misma no produce conocimiento, por lo que se hace necesario dominar ciertas estrategias y habilidades de acceso y transformación de contenidos de tipo geográfico en saber (saber, saber hacer y saber ser). De esta forma, la educación geográfica debe incluir capacidades como las de localizar información, comprenderla, analizarla, relacionarla, aplicarla y convertirla en conocimiento.

Jerez (2006), a través de su investigación sobre el lenguaje cartográfico como instrumento para la enseñanza de geografía y educación ambiental, propone los contenidos sobre conceptos y los procedimientos como: a) comprensión, interpretación y análisis crítico de fenómenos geográficos; b) el conocimiento sobre leyendas, símbolos, entre otros, importantes para la lectura y escritura del lenguaje cartográfico; c) la investigación del medio local, la comparación de fenómenos locales con regionales, nacionales y globales; d) la identificación de recursos naturales del territorio con especial atención a los efectos positivos que ofrece el medio geográfico (provisión de recursos) y también los negativos; e) la utilización del mapa como instrumento para recoger información y para comunicarla; f) el análisis de la organización de la información del mapa (orientación, localización, distribución, superficies); g) identificación de los objetivos y finalidad del mapa.

De Lázaro & González (2006), plantean ejercicios para el uso de herramientas SIG disponibles en internet, dentro de los cuales se encuentran: a) ejercicios de localización con coordenadas geográficas o planas; b) análisis del medio natural; c) factores humanos como la población; y d) problemas y conflictos como oferta y

demanda, deforestación, contaminación. García (2006), plantea varios recursos didácticos de geografía para el ámbito educativo, entre los que se encuentran los modelos de elevación y las imágenes satelitales. En complemento, González (2006), describe los aportes del uso de Google Earth, describiendo sus funciones básicas y la gran ventaja de la vista en tercera dimensión, lo cual facilita la interpretación del paisaje y la observación de los rasgos especiales que ofrecen los espacios naturales protegidos, como por ejemplo, geoformas, lagunas, nieve, etc; todas estas características hacen prácticamente necesario el uso de esta herramienta para el estudio de las AC.

En relación a las escalas de trabajo, Sánchez (2006) y Rodríguez (2006), plantean que el estudio de los hechos geográficos a diversas escalas permite una mejor comprensión de la realidad y favorece la opción personal del alumno, puesto que hace posible interrelacionar fenómenos de ámbito local, regional, nacional e internacional; este aspecto es importante a tener en cuenta para el desarrollo de ejercicios de análisis de las AC a diferentes escalas.

Otro aspecto a tener en cuenta en el tipo de investigación que se quiere desarrollar es lo que Villanueva (2003) denomina la transposición del conocimiento, como una transformación del saber científico en saber didáctico, al paso del conocimiento del “sabio” al conocimiento que la población debe adquirir. Esta autor cita a Giordan (1985) quien habla del modelo de aprendizaje alostérico, y afirma que el éxito del aprendizaje se basa en una transformación de las concepciones; este modelo permite inferir las condiciones adecuadas para generar aprendizajes y aplicarlas en un entorno didáctico específico para cada caso, especialmente al tratarse del aprendizaje de las ciencias.

Respecto a incorporar el tema de AC a través de SIG, Serrano de la Cruz (2006), menciona que los espacios naturales protegidos juegan un papel cada vez más

importante en la divulgación de conocimientos y valores geográficos, debido a que en estos espacios se priorizan las funciones de conservación por encima de la necesidad de explotación de sus recursos físicos. En este sentido, el ejercicio contribuye a la formación de valores en los estudiantes, los cuales se fortalecen cuando las actividades contemplan visitas a las AC. Para ello, este autor propone un itinerario con paradas para evaluar: contrastes espaciales, la alteración de los valores naturales por el desarrollo de actividades socioeconómicas antiguas, lagunas, medio urbanizado, entre otros.

En cuanto a las dificultades para integrar nuevas TIC en el trabajo de aula Velilla (2006) identifica las siguientes: a) suponen un cambio en las rutinas, b) ponen en evidencia las carencias tecnológicas del equipamiento informático de los hogares y los centros escolares, c) hacen evidentes los problemas de formación previa de los alumnos, d) añaden un grado de dificultad sobre el sistema convencional de impartir clase en el que el papel del alumnos es más bien pasivo, e) hacen necesaria una reflexión sobre los valores didácticos de las tecnologías y sobre la necesidad de llevar a cabo programaciones diferentes. Este es un asunto que no solo se relaciona con estudiantes sino también con los docentes, los cuales cumplen un papel fundamental en el proceso de incorporar el tema en la educación secundaria; al respecto, González (2006), realiza un análisis de las limitaciones dentro de las cuales se encuentran: a) bajo conocimiento sobre TIC en la mayoría de profesores; b) contenidos curriculares de la geografía de tipo descriptivo; c) los docentes adquieren el material (cartografía, imágenes de satélite) que se convierte en apoyo del profesor como un recurso didáctico más pero no es el objeto del aprendizaje de los alumnos, por lo que la rentabilidad que un profesor puede sacar a las horas de aprendizaje y manipulación de estas herramientas es muy reducida; d) la aplicación de las TIC depende del voluntarismo de los docentes, pese a que su potencialidad es innegable; e) es necesario programar actividades de formación de este tipo; f) es

necesario incentivar a los docente a que dediquen tiempo, pues normalmente no lo hacen por el mismo salario y dedicando horas extras.

Para citar algunos casos del uso de SIG en secundaria, tenemos a García (2006) quien documenta la experiencia del uso de un SIG municipal en la escuela en España, el cual está diseñado como recurso docente para aplicarlo con estudiantes de primaria, secundaria y primer año de educación superior, para conocer el espacio urbano, variables ambientales y sociales y a García (2006), quien habla de un SIG medioambiental diseñado para que estudiantes califiquen a partir de variables la calidad ambiental de los municipios. Novoa & Vásquez (2011), exponen en la plataforma de Qgis, un artículo donde describen su experiencia en el uso de Qgis en la escuela secundaria para el estudio de los espacios verdes urbanos de la ciudad costera Rada Tilly de la provincia Chubut en Argentina, cuyos estudiantes trabajaron con todo el rigor académico, demostrando la apropiación de la herramienta.

([www.qgis.org/es/site/about/case\\_studies](http://www.qgis.org/es/site/about/case_studies)).

### 2.1.2 Aspectos conceptuales relacionados con las áreas de conservación y la zonificación ambiental

Al respecto, se toman las definiciones dadas más adelante en el marco normativo por el decreto 2372 de 2010 de Parques Nacionales Naturales de Colombia, el cual da las directrices para el funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia. Por otra parte, el tema de conservación se complementa con el concepto de Ordenamiento Territorial y Zonificación Ambiental Territorial a escala municipal y su relación con las AC. En Colombia, la ley 388 de 1997 y la ley orgánica de ordenamiento Territorial (ley 1454 de 2011, artículo 2) dan el marco conceptual y legal.



Barbosa (2012), indica que cuando se plantea el término zonificación en sentido amplio, se indica como la división de un área geográfica en sectores homogéneos conforme a ciertos criterios. Por ejemplo: capacidad productiva, tipo de construcciones permitidas, intensidad de una amenaza, grado de riesgo, entre otras. Si nos referimos a recursos naturales renovables, la zonificación se asocia a la clasificación de usos que se realiza dentro de diferentes unidades territoriales conforme a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas.

“Separar espacialmente una región en sus zonas o áreas componentes desde una perspectiva integral con el fin de optimizar su utilización de acuerdo con sus condiciones naturales y sociales específicas. En el estudio se tratará de identificar la ubicación y extensión, características, cualidades, limitaciones, potencialidades y conflictos que se dan en los paisajes sobre los cuales se asienta o se puede llegar a asentar la población, con el propósito de dejar un uso sostenible del territorio a sus futuros habitantes”.

Adicionalmente son muchos los propósitos que se pueden asociar a la zonificación ambiental encontrando por ejemplo ejercicios de zonificación orientados a la ordenación de cuencas, ordenación forestal, zonificación para el manejo de áreas protegidas, zonificación de otras estrategias de conservación o la zonificación y reglamentación de usos del suelo enmarcados en los planes de ordenamiento territorial de Municipios, dentro de la cual se encuentra el suelo de protección y las áreas de importancia ambiental (las que se abordarán en esta investigación, como estrategias de conservación complementarias a las áreas protegidas).

### 2.1.3 Aspectos conceptuales relacionados con cartografía, SIG y GPS

Dada la naturaleza de los SIG, existen varios conceptos asociados, algunos de ellos serán utilizados en esta investigación, entre ellos están:

- Cartografía: (del griego χάρτις, chartis = mapa y γραφειν, graphein = escrito) es la ciencia que se encarga del estudio y la elaboración de los mapas geográficos, territoriales y de diferentes dimensiones lineales y demás.([www.rae.es](http://www.rae.es))
- Sistema de Información Geográfico (SIG): Se define como el conjunto de metodologías, herramientas y personas, que actúan, lógica, coordinada y sistémicamente para almacenar, desplegar, consultar, analizar y modelar datos geo espaciales, de tal manera que sirva como base para la toma de decisiones. IGAC (1998).
- Sistema de Posicionamiento Global: Es un sistema que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto (una persona, un vehículo) con una precisión habitual de unos pocos metros de precisión.
- Software libre: es la denominación del software que respeta la libertad de todos los usuarios que adquirieron el producto y, por tanto, una vez obtenido el mismo, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente de varias formas.([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))
- Escala: Es la relación directa entre el tamaño real de un elemento del paisaje y su tamaño representando en el plano. Se expresa a través de una relación de proporcionalidad, por ejemplo 1:1000, donde el primer valor indica las unidades representadas en el mapa y el segundo la correspondencia de su valor real.
- Coordenada: Es el par ordenado que determina la posición de un punto en un plano a partir de un punto de origen, cuyos valores se establecen por las unidades de desplazamiento en dos ejes, uno horizontal llamado abscisa y uno vertical denominado ordenada.

## 2.2 Marco referencial o institucional

Este proyecto de investigación se desarrolló con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la frontera Nororiental CORPONOR, que es la máxima Autoridad Ambiental en el Departamento Norte de Santander, Colombia. También se vincularon de forma voluntaria tres instituciones educativas de educación secundaria de los municipios de Cúcuta, Chitagá y Mutiscua. En el cuadro 1 se recopila la información general de estos tres municipios, señalando su contexto regional y en la figura 1 se ilustra su localización. Posteriormente se describen los aspectos generales de las instituciones vinculadas.

Cuadro 1. Contexto de los municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, donde se localizan las Instituciones Educativas vinculadas al estudio año 2015

CARACT.	MUTISCUA	CHITAGA	CUCUTA
Localización	Suroccidente del departamento, parte alta de la cuenca del Río Zulia.	Sur del departamento, parte alta de la cuenca del Río Margua.	Oriente del departamento, parte baja de las cuencas de los ríos Zulia y Pamplonita
Rango altitudinal (m.s.n.m)	2.077 a 4.123	775 a 4.357	37 a 1.657
Área total (ha)	15.980	118.558	113.609
Población total *	3.693	10.463	861.000

<p>Importancia y contexto</p>	<p>Despensa agrícola, piscícola y pecuaria para la región, el 67% de su superficie se encuentra dentro del páramo, zona de nacimiento del Río Zulia, el cual abastece el área metropolitana de Cúcuta y drena al Río Catatumbo hasta el lago de Maracaibo en Venezuela. El 60% de este municipio fue zonificado por el ordenamiento territorial como área de significancia ambiental y zona de protección especial. El 11% se encuentra en un área protegida (AP) regional (Distrito de Manejo Integrado páramo de Berlín), y actualmente se adelanta un proceso para la declaratoria de un Parque Natural Regional que incrementaría el valor en AP al 40%.</p>	<p>Área de nacimiento del Río Margua, que es afluente del Río Arauca y este del Río Orinoco. Zona de producción agrícola y pecuaria, el 36% de su superficie se encuentra dentro del páramo, el 29% se encuentra dentro del resguardo indígena Uwa y el 39% en Reserva Forestal de la ley 2° de 1959. El 72% fue zonificado por el ordenamiento territorial como área de significancia ambiental y zona de protección especial. Pese a su importancia, no cuenta con áreas protegidas.</p>	<p>Como capital del departamento, constituye el centro de desarrollo socio-económico, donde se concentra la población y la principal demanda del recurso hídrico. Su sostenibilidad depende de la conservación de los ecosistemas estratégicos de la parte alta de las cuencas de los Ríos Zulia y Pamplonita. Al ubicarse en la parte baja de las cuencas, comprende ecosistemas de humedales de regulación de cauces, cultivos de arroz en los valles y zonas de ecosistemas de bosque seco tropical, con fuertes presiones por la expansión urbana y la actividad minera. El 26% de este municipio fue zonificado por el ordenamiento territorial como área de significancia ambiental y zona de protección especial; no cuenta con áreas protegidas.</p>
<p>Ecosistemas relevantes</p>	<p>Páramo de Santurbán, bosque andino</p>	<p>Páramo de Almorzadero, bosque andino, bosque premontano</p>	<p>Bosque seco tropical y bosque húmedo tropical</p>

\* Datos del DANE proyección para el año 2020; para el caso de Cúcuta, el dato incluye a la de los municipios de Villa del Rosario y Los Patios que están contiguos y se integran a su dinámica económica.

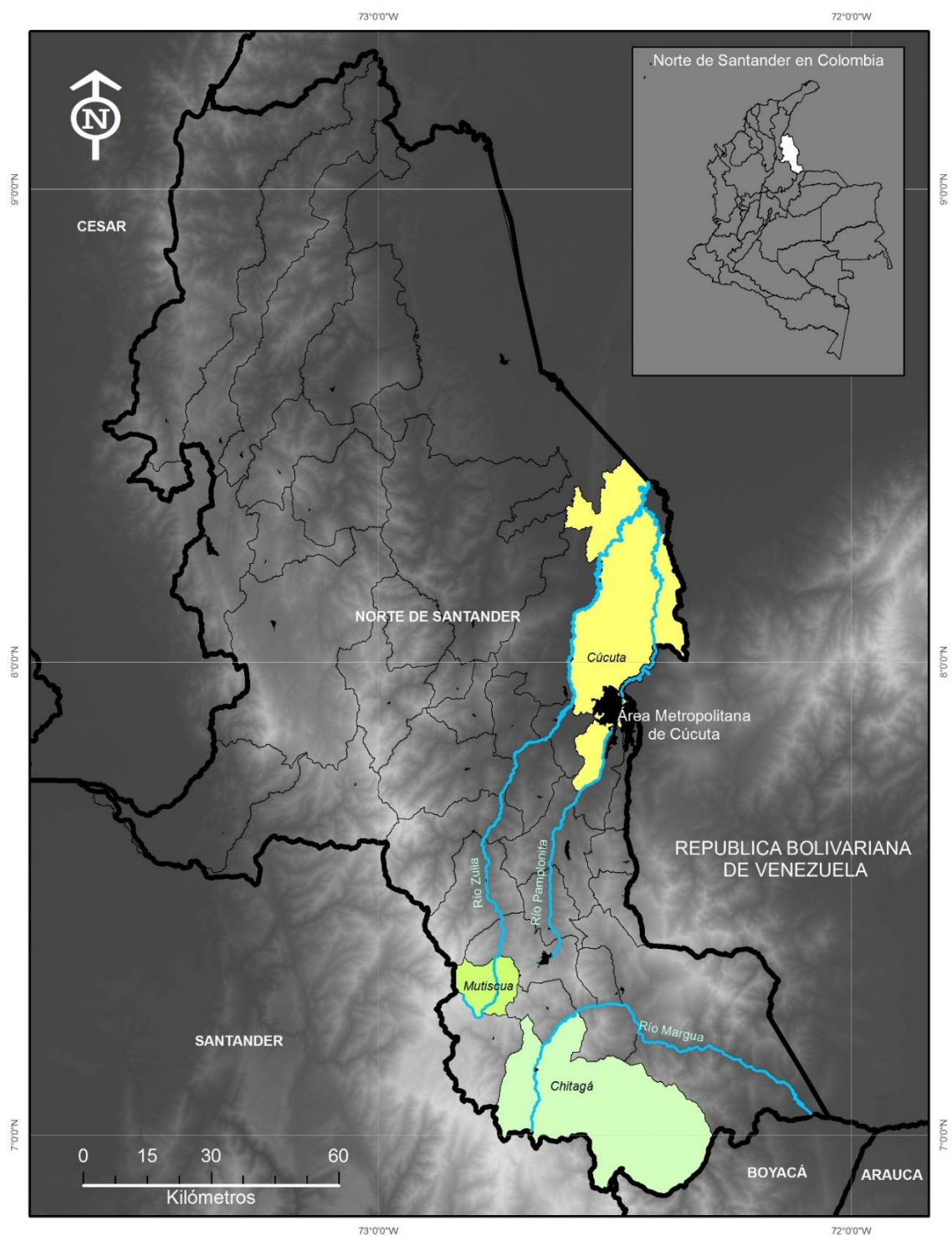


Figura 1. Mapa de los municipios donde se localizan las Instituciones Educativas vinculadas al estudio, departamento Norte de Santander-Colombia, 2015

### 2.2.1 Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR

Tiene como jurisdicción el Departamento Norte de Santander, que comprende una extensión de 21.658 Km<sup>2</sup>, que representa el 1.9% del total del país, su función principal es la de ejercer como máxima autoridad ambiental, de acuerdo con las normas y directrices trazadas por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)). Dentro de sus competencias está la gestión de áreas protegidas a nivel regional, el ordenamiento territorial y la educación ambiental. Desde hace más de 15 años adelanta un proceso multiactor para la conservación de la Unidad Biogeográfica de Santurbán, la cual comprende ecosistemas de páramos y bosques andinos, que son estratégicos para la oferta de bienes y servicios ambientales para más del 80% de la población del departamento, y que también son de importancia nacional e internacional.



Figura 2. CORPONOR, Autoridad Ambiental del Departamento Norte de Santander, Colombia, 2015

### 2.2.2 Fundación para la Actualización de la Educación (FACE)

Se localiza en el Municipio de Cúcuta, la capital del departamento, al occidente del mismo, a una altura de 388 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas 7°50'49.69" Latitud Norte y 72°31'4.61" Longitud Oeste. Es una institución de carácter privado (<http://face.edu.co/que-es-face/>), cuya metodología educativa se base en etapas de aprendizaje y en dos aspectos importantes: formación (ser) e información (conocer).



Figura 3. Alumnos de la Fundación para la Actualización de la Educación FACE – Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, 2015

### 2.2.3 Centro Educativo Rural (CER) San José del Pino

Se localiza en el Municipio de Mutiscua al suroccidente del departamento, en la vereda San Agustín, a una altura de 2692 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas 7°21'28.35" Latitud Norte y 72°43'10.67" Longitud Oeste. Su metodología educativa se basa en el modelo Escuela Nueva. Este es un CER de reconocimiento regional por su Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) significativo, a través se adelantan procesos enfocados al mejoramiento del ambiente rural,

mejores prácticas productivas, reciclaje, sendero interpretativo, colección de especies vegetales nativas, entre otros aspectos.



Figura 4. Alumnos del Centro Educativo Rural San José del Pino – Mutiscua, Norte de Santander, Colombia, 2015.

#### 2.2.4 Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta

Se localiza en el Municipio de Chitagá al sur del departamento, en el área urbana de dicho municipio, a una altura de 2371 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas 7° 8'16.22" Latitud Norte y 72°39'46.41" Longitud Oeste. Dentro de sus modalidades de enseñanza se encuentra la ambiental, adelantando importantes labores en las áreas de manejo de residuos sólidos, estudio de microcuencas y educación ambiental.





Figura 5. Alumnos Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta – Chitagá, Norte de Santander, Colombia, 2015.

## 2.3 Marco normativo

### 2.3.1 Áreas protegidas

En el contexto colombiano, acorde al decreto 2372 de 2010 Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones, un área protegida (artículo 2) es un “Área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”. Para efectos de esta investigación se citan otras definiciones relacionadas dadas por este decreto:

- **Diversidad biológica:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman

parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

- **Conservación:** Es la conservación in situ de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación in situ hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad.
- **Preservación:** Mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando al máximo la intervención humana y sus efectos. e) **Restauración:** Restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados.
- **Uso sostenible:** Utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
- **Ecosistema:** Nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.
- **Categoría de manejo:** Unidad de clasificación o denominación genérica que se asigna a las áreas protegidas teniendo en cuenta sus características específicas, con el fin de lograr objetivos específicos de conservación bajo unas mismas directrices de manejo, restricciones y usos permitidos.
- **Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP.** Es el conjunto de las áreas protegidas, los actores sociales e institucionales y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, que contribuyen como un todo al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país.

### 2.3.2 Objetivos generales de conservación para Colombia

Son los propósitos nacionales de conservación de la naturaleza, especialmente la diversidad biológica, que se pueden alcanzar mediante diversas estrategias que aportan a su logro. Las acciones que contribuyen a conseguir estos objetivos constituyen una prioridad nacional y una tarea conjunta en la que deben concurrir, desde sus propios ámbitos de competencia o de acción, el Estado y los particulares. Los objetivos generales de conservación del país son: a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica. b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano. c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

### 2.3.3 Objetivos de conservación de las áreas protegidas del SINAP

Los objetivos específicos de conservación de las áreas protegidas, señalan el derrotero a seguir para el establecimiento, desarrollo y funcionamiento del SINAP y guían las demás estrategias de conservación del país; no son excluyentes y en su conjunto permiten la realización de los fines generales de conservación del país. Para alcanzar un mismo objetivo específico de conservación pueden existir distintas categorías de manejo por lo que en cada caso se evaluará la categoría, el nivel de gestión y la forma de gobierno más adecuada para alcanzarlo. Las áreas protegidas que integran el SINAP responden en su selección, declaración y manejo a unos objetivos de conservación, amparados en el marco de los objetivos generales. Esas áreas pueden cumplir uno o varios de los objetivos de conservación que se señalan a continuación: a) Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos. b) Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares

de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida. c) Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos. d) Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales. e) Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país. f) Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza. g) Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos.

#### 2.3.4 Áreas de conservación o estrategias de conservación

Son las áreas destinadas a la conservación de los recursos naturales, diferentes a las 7 categorías definidas como áreas protegidas por el decreto 2372 de 2010. Corresponde a las figuras de protección y manejo de recursos naturales renovables reguladas por la Ley 2 de 1959, el Decreto-Ley 2811 de 1974, o por la Ley 99 de 1993 y sus reglamentos; también comprenden otras acciones de conservación adelantadas por los entes territoriales como por ejemplo las áreas estratégicas adquiridas para la conservación de zonas abastecedoras de acueductos (decreto 953 de 2013). Esas áreas no se considerarán como áreas protegidas integrantes del SINAP, sino como estrategias que aportan a la protección, planeación, y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país, hasta tanto se adelante el proceso de declaratoria como

áreas protegidas. A continuación se relacionan las áreas que pueden ser consideradas como estrategias de conservación en el Departamento Norte de Santander.

- Suelo de protección definido en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las áreas de significancia ambiental definidas en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las zonas de protección especial definidas en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las reservas municipales creadas por el Concejo Municipal
- Los predios adquiridos por la Corporación, las Alcaldías o la Gobernación como áreas estratégicas para abastecer los acueductos
- Las áreas de Reserva Temporal creadas por el Ministerio de Ambiente en el año 2013
- Las áreas de páramo que están fuera de áreas protegidas
- Los humedales que están fuera de áreas protegidas
- Las nacientes y bosques que los dueños de finca cuidan para que no se seque el agua
- Las áreas para la conservación definidas en los ordenamientos de las cuencas hidrográficas

#### 2.3.5 Ley general de educación (Ley 115 de 1994)

Esta ley define en su artículo 23 las áreas obligatorias y fundamentales dentro del proceso de enseñanza. Las que se relacionan de manera directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje y que deberán ser analizadas para la incorporación del tema de áreas de conservación a través de SIG son las tres siguientes: a) Ciencias naturales y educación ambiental, b) Ciencias sociales: geografía y c) Tecnología e informática. De manera complementaria se relacionas en algunos temas las siguientes: Matemáticas, Educación artística, Humanidades: Español.

### 3 MARCO METODOLOGICO

Para la construcción del marco metodológico se han considerado varios elementos planteados por los autores estudiados, que han realizado investigaciones en contextos escolares similares, como por ejemplo Jerez & Sánchez (2004) quienes realizaron una propuesta metodológica para la elaboración de un programa de educación ambiental mediante la interpretación virtual del paisaje, dirigido a maestros usando TIC, donde el objetivo final, no fue el aprendizaje de una serie de recursos tecnológicos ni la destreza del manejo de unos programas informáticos, sino que la educación, incorpore las enseñanzas relacionadas con el tema y el empleo de las nuevas tecnologías para conseguir este objetivo. La metodología constructivista del aprendizaje, se basa en la consideración de los conocimientos del alumno a partir de los cuales deberán diseñar los procesos de construir del conocimiento, donde primero se conocer el estado y luego se diseña el programa; en este caso se trata de las áreas de conservación, aplicando un método de exploración, diagnóstico y tratamiento.

#### 3.1 Hipótesis

Teniendo en cuenta lo expuesto por Hernández (2010) donde indica que no todas las investigaciones cuantitativas plantean hipótesis. “El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho”, situación que no es del alcance de la presente investigación.

### 3.2 Fuentes de información primaria

Como fuente de información primaria, la presente investigación considera a los estudiantes y docentes participantes de las tres instituciones educativas quienes han suministrado de manera directa al investigador a través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos (encuestas y cuestionarios) y del desarrollo del programa de formación sobre áreas de conservación en educación secundaria diseñado y aplicado en la presente investigación.

### 3.3 Fuentes de información secundaria

Al tratarse de una investigación de tipo exploratorio, se realizó una consulta a través del motor de búsqueda (Google), encontrando fuentes importantes como la Asociación de Geógrafos Españoles ([www.age-geografia.es/](http://www.age-geografia.es/)), la cual agrupa varios investigadores en el área de la enseñanza de la geografía y la incorporación de las TIC en la educación secundaria, con importantes publicaciones que recopilan más de 30 investigaciones relacionadas.

En el tema de las áreas de conservación, la fuente principal es la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)), que dispone de toda la información documental (publicaciones y normatividad), así como la información geográfica de las Áreas Protegidas en Colombia. También se empleó la información cartográfica de áreas protegidas y estrategias de conservación a nivel regional y local suministrada por la Autoridad Ambiental CORPONOR, así como información político-administrativa del Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (SIGOT-<http://sigotn.igac.gov.co>)

### 3.4 Método de Investigación

Teniendo en cuenta que de los más de 10 artículos de investigación que se relacionan de manera directa con el tema de investigación, sólo uno de ellos ha sido aplicado en el contexto latinoamericano como lo es el caso del realizado por Zappetini et al. (2008) en Argentina, empleando un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), y al no encontrarse un caso específico para el tema de las áreas de conservación en Colombia, puede indicarse que esta investigación inicia con una etapa de tipo exploratoria, con el propósito de, como nos lo indica Hernández (2010), obtener información sobre la posibilidad de llevarla a cabo identificando aspectos potenciales a evaluar, identificando áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio. Para ello se desarrollan las siguientes actividades:

- Coordinar acciones político-institucionales y de gestión de la información que se requiere usar en la investigación.
- Definir las instituciones educativas donde es factible desarrollar el ejercicio (según el interés en participar de la investigación)
- Establecer el número apropiado de instituciones
- Realizar un diagnóstico general sobre el estado actual en el uso de las TICs en las instituciones seleccionados (tiempos, herramientas, dotación, capacidad docente)
- Conocer los procesos de enseñanza existentes en cada institución, relacionados con las áreas de conservación y geografía.
- Seleccionar la muestra de estudiantes acorde a las condiciones particulares

Una segunda etapa tiene un alcance descriptivo, pues documenta de esa manera algunos aspectos de la enseñanza de la cartografía y la geografía en los colegios seleccionados, los cuales servirán de base para el desarrollo del ejercicio. Dentro de esta etapa se busca:



- Diagnosticar cual es el estado del conocimiento que los estudiantes seleccionados tienen sobre las áreas de conservación, determinado así la situación actual. Para ello se empleará un instrumento tipo cuestionario para realizar un análisis cuantitativo, el cual es sometido a prueba de confiabilidad.
- Con base a la situación encontrada y a los soportes teóricos, se establecen los elementos del proceso enseñanza-aprendizaje que son determinantes en este caso y diseñar la estrategia para su aplicación (programa de formación).

### 3.5 Instrumentos de recolección de datos

#### 3.5.1 Diagnóstico Institucional (1)

Tipo cuestionario, diligenciado por uno o más docentes de las instituciones educativas participantes, cuyo objetivo es la recopilación de información general, datos de contacto; recursos humanos asignados a las áreas afines a la investigación (ciencias sociales, ciencias naturales, educación ambiental y tecnología e informática); recursos tecnológicos y materiales didácticos disponibles para las áreas mencionadas; temas relacionados con las áreas de conservación y cartografía que se estudian; proyectos que desarrolla la institución relacionados con estos dos temas; y observaciones generales. Este instrumento se puede observar en el anexo 2.

#### 3.5.2 Conocimientos previos de los estudiantes (2)

Tipo cuestionario, diligenciado por cada uno de los estudiantes de las instituciones educativas participantes, cuyo objetivo es la recopilación de información general;

uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones; conocimientos sobre cartografía; conocimientos sobre áreas de conservación y territorio. Este instrumento se puede observar en el anexo 2.

### 3.5.3 Prueba de confiabilidad del instrumento conocimientos previos de los estudiantes (3)

Tipo cuestionario, diligenciado por cada uno de los estudiantes participantes de la prueba de confiabilidad, el cual consiste en una segunda versión del primero, con variaciones en el orden de preguntas y respuestas y aplicado con una diferencia de tiempo de dos horas. Esto se aplica como una prueba de análisis de confiabilidad del instrumento (2). Según Hernández, R (2010), la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. En este caso se aplicó el método de formas alternativas o paralelas, donde no se administra el mismo instrumento de medición, sino dos o más versiones equivalentes de éste. Las versiones (casi siempre dos) son similares en contenido, instrucciones, duración y otras características, y se administran a un mismo grupo de personas simultáneamente o dentro de un periodo relativamente corto. El instrumento es confiable si la correlación entre los resultados de ambas administraciones es positiva de manera significativa. Los patrones de respuesta deben variar poco entre las aplicaciones.

### 3.5.4 Encuesta a estudiantes (4)

Instrumento con escala de valoración de afirmaciones: 1) Totalmente en desacuerdo, 2) en desacuerdo, 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4) De acuerdo y 5) Totalmente de acuerdo, indagando aspectos relacionados con la estructura y el diseño del programa de formación, la metodología empleada para su desarrollo, la

participación de los estudiantes en el mismo, la opinión en el uso de SIG y el estudio de las AC en el colegio, así como propuestas para la mejora del proceso. Este instrumento se puede observar en el anexo 2.

### 3.5.5 Encuesta a docentes (5)

Instrumento con escala de valoración de afirmaciones: 1) Totalmente en desacuerdo, 2) en desacuerdo, 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4) De acuerdo y 5) Totalmente de acuerdo, indagando aspectos relacionados con la estructura y el diseño del programa de formación, la metodología empleada para su desarrollo, la participación de los docentes en el mismo, la opinión en el uso de SIG y el estudio de las AC en el colegio, las limitantes para su desarrollo, así como propuestas para la mejora del proceso. Este instrumento se puede observar en el anexo 2.

## 3.6 Selección de la muestra

Dentro del proceso de investigación cuantitativa, Hernández (2010), menciona dos tipologías de muestras: probabilísticas y no probabilísticas. En la primera se requiere precisar el tamaño de la muestra a través de procedimientos establecidos, y en la segunda, se seleccionan los participantes por uno o varios propósitos y no se pretende que los casos sean representativos de la población.

En el caso de la presente investigación, la unidad de análisis la constituyen los estudiantes participantes de educación secundaria de cada una de las tres instituciones donde fue posible coordinar el desarrollo del proyecto y dadas las características del mismo, el método empleado es NO probabilístico. Como lo indica Hernández (2010), esto se debe a que la elección de los estudiantes no depende de la probabilidad, si no de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. El procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de

decisiones del investigador y las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. En este caso, los estudiantes participantes se seleccionan en coordinación con los docentes y de acuerdo a la disponibilidad de tiempo y de los recursos informáticos.

### 3.7 Análisis de datos

El análisis de resultados se realizará mediante estadística descriptiva por cada variable, a través de la tabulación de datos para el análisis de distribución de frecuencias en valores y porcentajes, y la sistematización de respuestas a preguntas abiertas; para los casos relevantes, se generan gráficos que ilustren mejor el comportamiento de la variable. A partir de las situaciones encontradas, se definen los aspectos a tener en cuenta en el diseño del programa de formación.

### 3.8 Análisis de debilidades y fortalezas en el uso de SIG para el estudio de las AC en la educación secundaria

Se desarrolla mediante el análisis DOFA, a través de la cual se identifican las debilidades y fortalezas (como aspectos internos) y oportunidades y amenazas (como factores externos), aplicado a las tres instituciones de educación secundaria, con el propósito de plantear algunas estrategias que permitan el futuro logro de la incorporación del tema en la educación.

## 4 DESARROLLO

### 4.1 Diagnóstico Institucional

A partir de la aplicación del instrumento de recolección de datos N° 1, de diálogos con los docentes, de revisión de algunos documentos de contenidos temáticos de áreas y de visitas a las aulas, se obtuvo la información sobre las instituciones participantes. Se inició por realizar una presentación con información sobre los alcances del proyecto de investigación y se acordaron algunas reuniones para el levantamiento de información.

#### 4.1.1 Características generales de las instituciones educativas participantes

Participaron tres colegios, dos de ellos públicos, y uno privado que cuya metodología de enseñanza no es convencional; dentro de estos se encuentra uno que ofrece educación técnica en modalidad ambiental. Dos de ellos se localizan en municipios de partes altas de cuencas (contexto más rural) y uno en la parte baja en el área metropolitana (en un contexto urbano), dos ofrecen educación secundaria básica y media (6° a 11°) y uno de ellos solo media (6° a 9°). El número promedio de estudiantes máximos es de 30. En los cuadros 2 y 3 se resume la información general de las tres instituciones educativas participantes.

Cuadro 2. Información general de las instituciones participantes, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN	TIPO	MODALIDAD	NIVELES DE EDUCACIÓN	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA
Cúcuta	Fundación para la Actualización de la Educación FACE	Privado urbano ciudad	Académica	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Secundaria	Ofrece una alternativa diferente de educación, en la cual se destacan dos aspectos importantes: formación e información. La metodología se basa en 5 preguntas que comprenden todo el proceso: ¿Quién soy?, ¿Cómo soy?, ¿Dónde estoy?, ¿De dónde vengo? y ¿Hacia dónde voy?
Mutiscua	Centro Educativo Rural CER San José del Pino	Público rural	Escuela Nueva	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria	Escuela Nueva es un modelo educativo dirigido, principalmente, a la escuela multigrado de las zonas rurales, caracterizadas por la alta dispersión de su población; por tal razón, en estas sedes educativas los niños y niñas de tres o más grados cuentan con un solo docente que orienta su proceso de aprendizaje.

Chitagá	Alonso Carvajal Peralta	Público urbano pueblo	Ambiental, corte y confección industrial, comercialización de alimentos	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Secundaria	Institución educativa de formación convencional, que atiende población del área urbana y rural del municipio y adelanta proyectos de orden ambiental en coordinación con instituciones de nivel local y regional.
---------	-------------------------	-----------------------	---	--	---

Cuadro 3. Información general de las instituciones participantes (Continuación)

INSTITUCIÓN	N° TOTAL DE ESTU.	PROMEDIO DE ESTUDIANTES POR CURSO	N° ESTUDIANTES DE SECUNDARIA	N° AÑOS DE FUNCIONAMIENTO	CONTACTO
Fundación para la Actualización de la Educación FACE	75	12	25	15	Norberto Cáceres Amaya, Director. beto.caceres@face.edu.co - (+57) 3133211598
Centro Educativo Rural CER San José del Pino	67	7	32	46	Evelia Gamboa Gamboa, Docente. evaeve111@hotmail.com - (+57) 3134991583
Alonso Carvajal Peralta	1014	30	403	57	Rosa Sulley Mogollón R, Docente. sulleymogollon@hotmail.com (+57) 3103368924

#### 4.1.2 Recursos humanos asignados a las áreas afines al tema de la investigación

Como áreas afines a la investigación se consideran la geografía, las ciencias naturales y la tecnología e informática. Para el caso de los colegios FACE y CER San José del pino, no existen docentes asignados de manera específica a estas áreas debido a su metodología de enseñanza y respecto a las horas dedicadas a estos temas tampoco están definidas, existiendo flexibilidad. En el caso de la IE Alonso Carvajal Peralta, por ser más grande y por manejar la metodología convencional, cuenta con 8 docentes encargados de estas tres áreas, los que en promedio dedican 22 horas a la semana a las asignaturas mencionadas. En el cuadro 4 se detalla esta información.

Cuadro 4. Recursos humanos asignados a las áreas afines al tema de estudio, en las instituciones educativas vinculadas a la investigación, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

INSTITUCIÓN	N° docentes de ciencias sociales	N° docentes ciencias Naturales y educación ambiental	N° docentes tecnología e informática	N° total de horas semanales dedicadas a ciencias sociales	N° total de horas semanales dedicadas a ciencias naturales	N° total de horas semanales dedicadas a tecnología e informática
Fundación para la Actualización de la Educación FACE	La institución no trabaja por asignaturas sino por niveles, considerando en ellos la integración de las ciencias naturales, sociales, lengua materna y filosofía. Cuenta con tres 3 afines a estas áreas.			Debido a la metodología, no existe una asignación específica de horas, sino que cada estudiante invierte el tiempo de acuerdo a su proceso individual y al proyecto que desarrolla.		
Centro Educativo Rural CER San José del Pino	La metodología de trabajo es multigrado, donde cada docente se hace cargo de todas las áreas, actividades y procesos de los grados bajo su			Ninguna asignatura tiene número de horas específicas, los estudiantes deciden los momentos para cada asignatura,		



	responsabilidad. Cuenta con 4 docentes afines a estas áreas.			desarrollando el trabajo a lo largo del año escolar.		
Alonso Carvajal Peralta	3	3	2	66	66	45

#### 4.1.3 Recursos tecnológicos y materiales didácticos disponibles

Se encontró que las tres instituciones educativas cuentan con recursos informáticos y la infraestructura que hace posible el desarrollo de un programa de formación usando QGIS. Considerando el número de estudiantes participantes por cada institución, se tiene que por cada dos estudiantes se cuenta con un computador para el proceso de aprendizaje. También disponen de video beam, televisores y conexión a internet, siendo esta última deficiente en el centro rural donde funciona por satélite. En el caso de la institución privada, varios de los equipos son propiedad de los estudiantes, y en los públicos, se destacan las dotaciones entregadas por el gobierno a través del programa “Computadores para educar” ([www.computadoresparaeducar.gov.co](http://www.computadoresparaeducar.gov.co)). En todos los casos, los equipos permitieron la instalación de la versión 2.8.1 Wien del software QGIS, cuyos requerimientos pueden ser consultados en ([www.qgis.org](http://www.qgis.org)) y Google Earth ([www.earth.google.es](http://www.earth.google.es)). En relación a este último, es una herramienta poco usada en los procesos de enseñanza de la geografía pese a que recientemente cumplió 10 años de haber sido dispuesta en internet; ninguna institución cuenta con programas para la enseñanza de la geografía. En cuanto a material relacionado con la enseñanza de las AC o AP solo una institución cuenta con un libro.

Cuadro 5. Recursos disponibles en las instituciones para la enseñanza de las áreas afines a la investigación, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

INSTITUCIÓN	PC portátil	PC escritorio	Tablet	Tablero inteligente	Video Bean	TV	Internet	Atlas	Libros Geografía	Mapamundi	GPS	Software para enseñar geografía	Libros sobre AC y AP	Libros educación ambiental	Modos de adquisición de los recursos
Fundación para la Actualización de la Educación FACE	25	3	0	0	1	1	1	5	30	1	15 Cel.	0	0	4	Compras, donaciones, uso personal
Centro Educativo Rural CER San José del Pino	13	1	0	0	1	3	2	5	40	0	0	0	1	5	Gobierno nacional, gobierno departamental
Alonso Carvajal Peralta	60	8	240	1	4	2	2	30	30	2	1	0	0	15	Gobierno nacional, gobierno departamental, compra, donación

Para el caso del CER San José del Pino, todos los recursos tecnológicos son usados en todas las áreas y proyectos de aula. No hay una hora específica para la enseñanza de la informática, en todos los proyectos se diseñan actividades que contemplan su uso y aplicación.

#### 4.1.4 El estudio de la conservación y la cartografía en las instituciones

A continuación se relacionan los temas relacionados con las áreas de conservación y con la elaboración y estudio de mapas en educación secundaria, cuyos datos se recopilaron a partir del instrumento 1 y de la revisión de los planes de área suministrados por las instituciones. El propósito de esta recopilación, es conocer si los temas son abordados y cómo se desarrollan.

- FACE

Debido a la metodología de enseñanza descrita en el cuadro 2, la enseñanza de las AC y de la Cartografía, no hace parte del plan de estudios de la institución, solo se incorpora en el caso de que el proyecto adelantado por el estudiante considere los aspectos de localización geográfica o que trate en específico las AC.

- CER San José del Pino

En este CER existe poco conocimiento de material y sistemas de información relacionados con las AC y SIG, se trabaja con mapas descontextualizados y con textos de información nacional, existiendo poca información regional y local. Se desarrolla el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE): “Formación integral para el mejoramiento del manejo del suelo y el agua en mi vereda”, a través de un sendero ambiental, el desarrollo de guías de autoaprendizaje de las diferentes áreas, el desarrollo de proyectos de aula y el trabajo artístico y musical. Los proyectos y guías de trabajo han sido adaptados y desarrollados por los docentes de la institución, ajustados al contexto natural, social y cultural y a la problemática ambiental. En los cuadros 6 y 7 se recopilan los temas relacionados que se desarrollan en los grados 6° a 9° y que hacen parte de los planes de área del programa de formación Gamboa (2014).

Cuadro 6. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias sociales en el Centro Educativo Rural San José del Pino, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

GRADO DE SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPELADOS	METODOS DE EVALUACIÓN	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto	La agricultura en la alta montaña	Lectura y reflexión sobre técnicas indígenas para el cuidado del suelo	Textos, imágenes, fotografías	Cualitativos. Se evalúa el desarrollo de todo el proceso de la guía de auto-aprendizaje; cada actividad realizada, verificada y comprendida es el paso para la siguiente.	No existe un número definido. El tiempo que requiera el estudiante para resolver su guía o el proyecto de aula.
	Estrategias para la conservación del suelo	Estudio de técnicas apropiadas a la montaña	Sendero ambiental institucional , exploración en internet		
Séptimo	Importancia de la cartografía	Lectura, explicaciones	Textos, papelería		
	Elaborando el mapa de la vereda	Desarrollo de guía, elaboración del mapa	papelería, colores		
Octavo	Pensamientos indígenas sobre la conservación de la tierra	Lectura, reflexión, creación de texto	Textos, guía de trabajo		
	Impacto de la industrialización en los ecosistemas	Lectura, discusión, creación de texto	Textos, guía de trabajo		

Noveno	Riqueza en biodiversidad en Colombia	Lectura, exploración en internet	Textos, internet		
	Folclor colombiano con temática ambiental	Actividad artística: artesanía y canto	Canciones, pintura, otros		

Cuadro 7. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias naturales en el Centro Educativo Rural San José del Pino, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPLEADOS	METODOS DE EVALUACIÓN	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto	Interacciones en el ecosistema; relaciones entre productores y consumidores; ciclos biogeoquímicos; equilibrio en el ecosistema	Lectura y creación de textos	Textos, gráficos, mapas internet	Cualitativos. Se evalúa el desarrollo de todo el proceso de la guía de auto-aprendizaje; cada actividad realizada, verificada y comprendida es el paso para la siguiente.	No existe un número definido. El tiempo que requiera el estudiante para resolver su guía o el proyecto de aula.
Séptimo	Caracterización del suelo de mi vereda	Proyecto de aula: encuesta	Textos, entornos de la vereda	Cualitativos. Se evalúa el desarrollo de todo el proceso de la guía de auto-aprendizaje; cada actividad realizada, verificada y comprendida es el paso para la siguiente.	No existe un número definido. El tiempo que requiera el estudiante para resolver su guía o el proyecto de aula.
	Identificando aspectos negativos y positivos sobre el manejo del suelo	Desarrollo de guías de trabajo	Textos, guías de trabajo		

Octavo	Transformaciones de la vereda; biodiversidad de la vereda; fuentes hídricas; problema ambiental de la vereda	Proyecto de aula, encuestas, desarrollo de guías de trabajo	Textos, guías de trabajo		
Noveno	Importancia del suelo en la alta montaña; química del suelo; equilibrio entre producción y conservación	Proyecto de aula, encuestas, desarrollo de guías de trabajo	Textos, guías de trabajo		

- IE Alonso Carvajal Peralta

Dentro del plan de estudios que tiene la institución elaborado por Ramírez (2014), la cartografía no está incluida como asignatura, los temas relacionados con la misma sólo se desarrollan bajo el criterio de observación de mapas existentes y el análisis de zonas geográficas. En la educación media técnica, se inició con capacitación y levantamiento cartográfico en el marco del proyecto denominado: “Levantamiento cartográfico de unidades productivas para las fincas de la microcuenca de la quebrada La Viuda”, a través del cual se realizan salidas de campo, toma de puntos con GPS y entrevista a dueños de predios, con una dedicación de 120 horas al año.

Al consultar el plan de área y asignaturas de las ciencias sociales de esta institución, los contenidos temáticos del grado sexto se enfocan principalmente en el estudio de la geografía universal, y algunos aspectos geográficos del municipio respectivo (ubicación, fisiografía, clima y población).

En el grado séptimo se aborda el tema de recursos naturales y población, regiones geográficas de Colombia, cuyas actividades comprenden la elaboración de mapas

y son evaluadas a través de pruebas orales, participación, preguntas y actividades de apoyo y refuerzo. Dentro de las competencias que se alcanzan se encuentran:

- Conocimiento sobre las formas de representación de la Tierra, las coordenadas y los husos horarios.
- Uso apropiado de la información cartográfica para describir las características físicas de un lugar.
- Valoración de la relación entre el ser humano y su entorno

En el grado octavo un núcleo temático aborda la protección de los ecosistemas tropicales húmedos a través del análisis de lecturas y el análisis del entorno; también se aborda la relación de la tecnología con la naturaleza, planteando como un estándar el establecimiento de algunos de los impactos negativos y positivos que la tecnología tiene sobre la naturaleza, la sociedad y la cultura del ser humano.

Dentro de las competencias se encuentran:

- Empoderamiento de una posición crítica frente a las actividades de las personas que generan problemas ambientales.
- Conocimiento de las características generales del calentamiento global y de la reducción de la capa de ozono.
- Análisis de la importancia del saber ambiental para las sociedades.
- Relación de la ubicación de las selvas y los páramos con las características físicas de las zonas

Para el caso del grado noveno, dentro de sus ejes se encuentra la conservación del medio ambiente, considerando los siguientes ámbitos conceptuales: Problemas ambientales de compromiso mundial, Colombia y la protección del medio Ambiente, otras riquezas excepcionales de Colombia en alerta mundial, cuyos estándares incluyen la utilización de mapas para analizar la información. Dentro de las competencias se encuentran las siguientes:

- Identificación de los fenómenos que se han constituido en una amenaza para la conservación de la biodiversidad tanto en Colombia como en el mundo.
- Identificación de las características de las áreas protegidas de Colombia y conocimiento de las principales iniciativas estatales sobre conservación de nuestros recursos ambientales.
- Valoración de las excepcionales riquezas naturales de Colombia.

Dentro de los indicadores de desempeño que se tienen en cuenta en la enseñanza de las ciencias sociales en educación secundaria en esta institución se encuentran:

- Localiza e interpreta aspectos geográficos e históricos en planos, mapas, esquemas etc.
- Demuestra habilidades básicas para la lectura de mapas, en aspectos como interpretación de coordenadas, escala y convenciones.
- Elabora representaciones espaciales abstractas, tales como mapas y planos de zonas o regiones conocidas
- Analiza la diferente distribución de los fenómenos geográficos sobre la superficie de la tierra.
- Comprende que el desarrollo implica tanto cambio como conservación que rara vez es estable y lineal y que no siempre es continuo.

Para el caso de los grados 10 y 11, el área de ciencias sociales comprende las asignaturas de constitución política, ética y valores, economía y política, desde las cuales se aborda el tema de ecología como se detalla en el cuadro 8.



Cuadro 8. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias sociales en la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPELADOS	METODOS DE EVALUACIÓN	Nº DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto (1)	Explorando mi municipio	Sustentaciones , construcción de esquemas, ejercicios propositivos y argumentativos , ubicación geográfica de entornos.	Textos de ciencias sociales, guías de trabajo, periódicos, diccionarios, enciclopedias, colores, entorno	Explicaciones, sustentaciones, cuadros comparativos, mapas conceptuales, interpretación de símbolos o convenciones, elaboración de planos, desarrollo de talleres, localización, salidas de campo, interpretación de mapas conceptuales y planos, elaboración de láminas y mapas geográficos e históricos, pruebas escritas, actividades de apoyo y refuerzo.	La institución suministró el plan de área de Ciencias Sociales, documento que describe los contenidos temáticos, competencias y actividades para las asignaturas de geografía, historia demás áreas. Debido a que la intensidad horaria planteada es general, no se pudo establecer el número de horas específicas.
	El universo. La tierra.				
Séptimo (1)	Explorando mi municipio	Cuadros comparativos, lecturas, análisis de problemáticas, escritos, planteamiento de estrategias, cuestionarios; elaboración de mapas, gráficos y esquemas.			
	Recursos naturales y población				
	Regiones geográficas de Colombia				
Octavo (1)	Explorando mi municipio	Análisis de lecturas, significado de términos, análisis de relaciones, carteleras, caricaturas, cuadros			
	Protección de los ecosistemas tropicales húmedos				

		comparativos, elaboración de representaciones gráficas de un fenómeno geográfico.			
Noveno (1)	Geografía física de Colombia	Lecturas, elaboración de mapa conceptual, carteleros, plenarias, trabajo en equipo.			
	Colombia y la protección del medio Ambiente				
	Otras riquezas excepcionales de Colombia en alerta mundial				
Décimo (2)	La ecología: Los desastres naturales, la capa de ozono, nuestro compromiso con la ecología	Lecturas temáticas, elaboración de mapa conceptual, significado de términos, trabajo en equipo, elaboración de carteles, plenarias.			
Once (2)	La ecología: El Ministerio del Medio Ambiente, medio ambiente y contaminación urbana, nuestro compromiso con la ecología				
	Explorando mi municipio				

1 Los temas son abordados desde las áreas de geografía e historia, pertenecientes al área de ciencias sociales

2 Los temas son abordados desde las áreas de constitución política y ética y valores, también pertenecientes al área de ciencias sociales

Cuadro 9. Temáticas relacionadas con conservación y cartografía abordadas desde las ciencias naturales en la Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPELADOS	METODOS DE EVALUACIÓN	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto	Ecosistemas- Biomás	Talleres, salidas de campo, elaboración de mapas conceptuales	Texto guía, guía de salida, computador	Interpretar situaciones	10
Séptimo	Ecosistemas II	Mapa Geográfico, talleres, reconocimiento	Guías teóricas, video beam	Establecer condiciones, diseñar e interpretar mapas	12
Octavo	Biodiversidad	Talleres, mapas geográficos, debates	Medio natural, internet, guía teórica	Realizar representaciones gráficas	8
Noveno	Suelo	Esquemas, análisis de mapas, toma de muestras, laboratorio	Equipo-material de laboratorio, mapas del ordenamiento territorial municipal	Identificar y clasificar	10
Décimo	Manejo Ambiental (Media Técnica)	Diagnósticos, salidas, elaboración de ensayos, exposiciones	Diapositivas, videos, guía práctica, talleres, salidas	Exposición, argumentación	20

Once	Manejo Ambiental - Recursos Naturales	Elaboración de mapas con levantamiento cartográfico	Videos, entrevistas, encuestas, programas radiales, GPS, computador	Aplicación y utilización de herramientas tecnológicas, realización de mediciones	30
------	---------------------------------------	---	---	--	----

## 4.2 Los conocimientos previos de los estudiantes

### 4.2.1 Características generales de la muestra estudiada

Como se mencionó en el marco metodológico, la muestra estudiada se seleccionó acorde a las situaciones particulares de cada institución, participando un total de 80 estudiantes de los grados 6° a 11°, con edades entre los 10 y los 18 años, 46 mujeres y 34 hombres. 4 de estos estudiantes no pudieron estar presentes en la prueba de conocimientos previos, por lo tanto, los resultados que se presentan a continuación se basan en una muestra de 76 estudiantes.

Cuadro 10. Total de estudiantes participantes de la investigación, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

INSTITUCION	N°	Mujeres	Hombres
FACE	28	16	12
CER San José del Pino	27	13	14
IE Alonso Carvajal Peralta	25	17	8
Total	80	46	34

En cuanto al grado escolar, de los 70 estudiantes, 8 del grado sexto, 9 del grado séptimo, 15 del grado octavo, 15 del grado noveno, 31 del grado décimo y 2 del grado 11.

Cuadro 11. N° de alumnos participantes por cada grado en las instituciones educativas participantes, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

Grado escolar	FACE	CER-SP	IE-ACP	Total	%
Sexto	0	8	0	8	10
Séptimo	1	8	0	9	11
Octavo	11	4	0	15	19
Noveno	8	7	0	15	19
Décimo	8	0	23	31	39
Once	0	0	2	2	2,5
Total	28	27	25	80	100

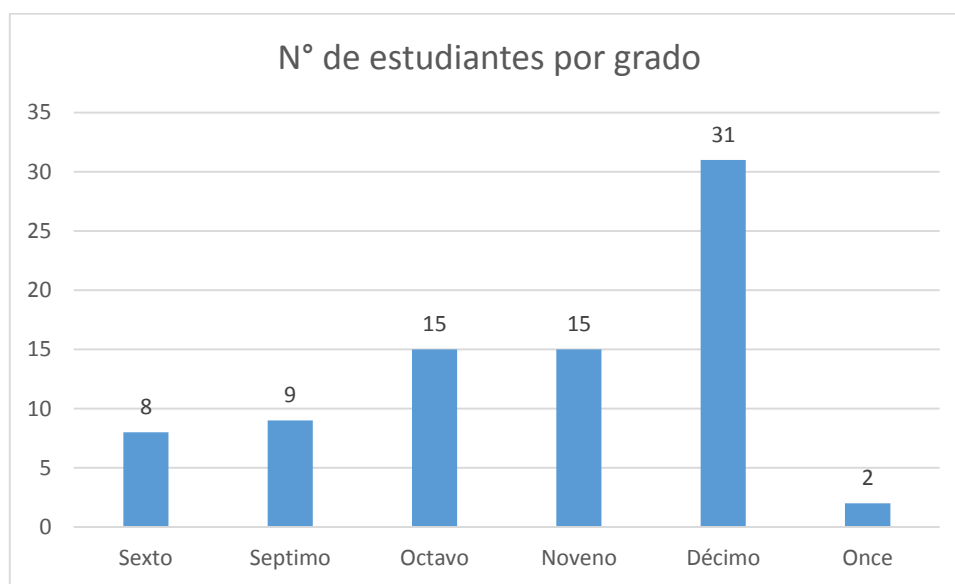


Figura 6. N° de estudiantes participantes por cada grado de secundaria, en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

También se indagó sobre los 10 aspectos que los estudiantes consideraban más importantes en su vida, con el propósito de conocer si dentro de estos se encontraba alguno relacionado con la conservación del medio ambiente. Cada estudiante

escribió los 10 aspectos que consideran más importantes de su vida y luego los calificó de 1 a 10, siendo el 1 el más importante el 10 el menos importante.

Resultado de este ejercicio se recopilaron 90 aspectos diferentes, los cuales fueron organizados de mayor a menor según la frecuencia, y se seleccionaron las 20 respuestas más frecuentes, las cuales se dan a conocer en el cuadro 12.

Cuadro 12. Los 20 aspectos más importantes en la vida de los estudiantes participantes, departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

Nº ORDEN DE FRECUENCIA	ASPECTO	FRECUENCIA ABSOLUTA
1	Familia	70
2	Amigos	58
3	Educación	56
4	Deporte	28
5	Alimentación	27
6	Música	22
7	Salud	22
8	Trabajo	22
9	Mascota	20
10	Casa	19
11	Felicidad	17
12	Videojuegos	17
13	Espiritualidad	14
14	Colegio	13
15	Celular	11
16	El prójimo	9
17	La pareja	9
18	Los valores	9
19	Maestros	9
20	Convivencia	8

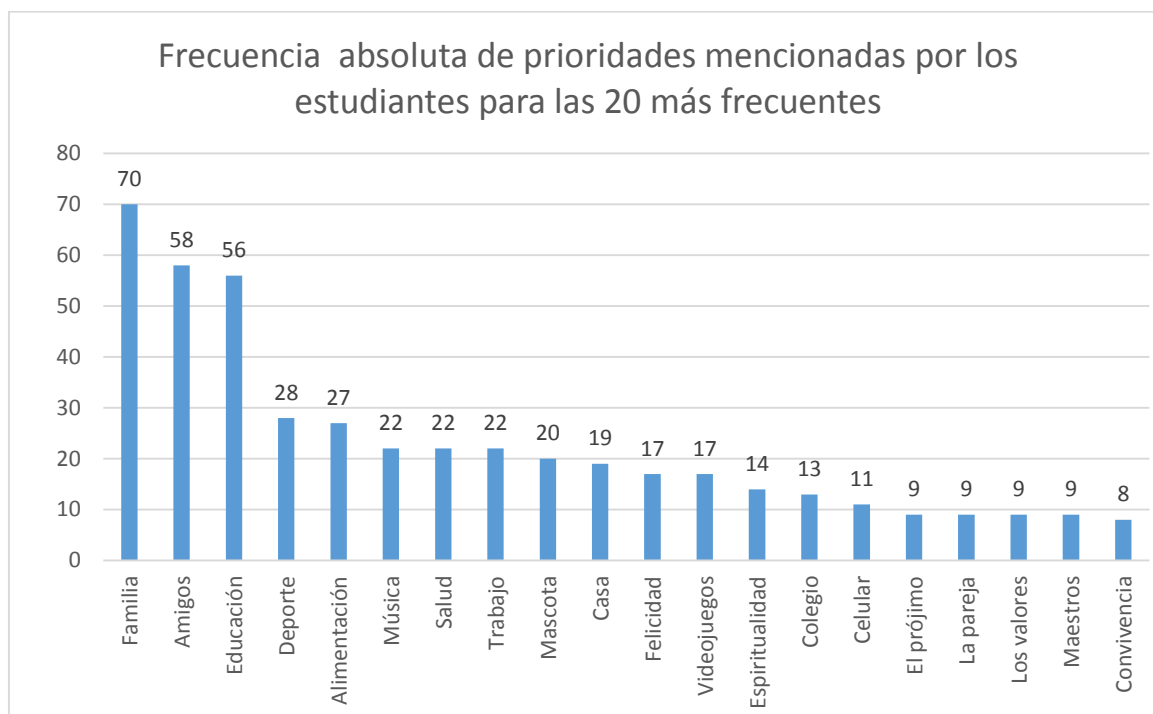


Figura 7. Frecuencia de las prioridades de los estudiantes en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

Dentro de los aspectos importantes de la vida de algunos estudiantes también están las redes sociales, el internet, el equipo de futbol, las novelas, el arte, el carro, el dinero, la aceptación personal, la libertad. De los 76 estudiantes participantes, 1 consideró a los parques naturales, 1 el aire, 1 la agricultura, 2 el oxígeno, 3 los ríos, 5 la naturaleza, 5 el agua, 6 el medio ambiente y 8 la paz.

Es importante tener en cuenta que este análisis está incluyendo a estudiantes de contexto social variado: 28 alumnos de una institución localizada en la capital, 22 alumnos de un colegio de pueblo y 26 de una institución rural, dentro de los cuales pueden haber diferencias marcadas, sin embargo, estas frecuencias nos permiten concluir que para la muestra estudiada, las áreas de conservación no es un elemento prioritario en sus vidas.

#### 4.2.2 Uso de las TIC

El 83% de los estudiantes posee e-mail y el 78% tiene celular, el 64% accede a internet desde su celular y el 42% lo hace a través de plan de datos, el 37% dispone del servicio de GPS en su celular; en todos los casos anteriores, los porcentajes fueron menores para el caso del centro educativo rural, al igual que en la frecuencia y el número de horas de uso de internet a la semana; el 29% de los estudiantes invierte más de 20 horas a la semana en el uso del internet. El uso de datos plan de datos y la disponibilidad del GPS son mayores en el caso del colegio privado localizado en la capital. La razón principal por la cual los estudiantes usan internet es el uso de algún programa para hablar con amigos (redes sociales) con el 38%, seguida por hacer tareas con el 26%, como se muestra en la figura 8.

Cuadro 13. Aspectos de acceso a las comunicaciones y la información en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

N°	INSTITUCIO N	E-mail 2.1		Celular 2.2		Internet celular 2.3		Datos 2.4		WiFi 2.5		GPS 2.6	
28	FACE	2 5	89,3 %	2 4	85,7 %	2 4	85,7 %	1 9	67,9 %	2 6	92,9 %	1 9	67,9 %
26	CER San José del Pino	1 7	65,4 %	1 4	53,8 %	9	34,6 %	6	23,1 %	1 4	53,8 %	3	11,5 %
22	IE Alonso Carvajal Peralta	2 1	95,5 %	2 1	95,5 %	1 6	72,7 %	7	31,8 %	1 6	72,7 %	6	27,3 %
76	Total	6 3	82,9 %	5 9	77,6 %	4 9	64,5 %	3 2	42,1 %	5 6	73,7 %	2 8	36,8 %



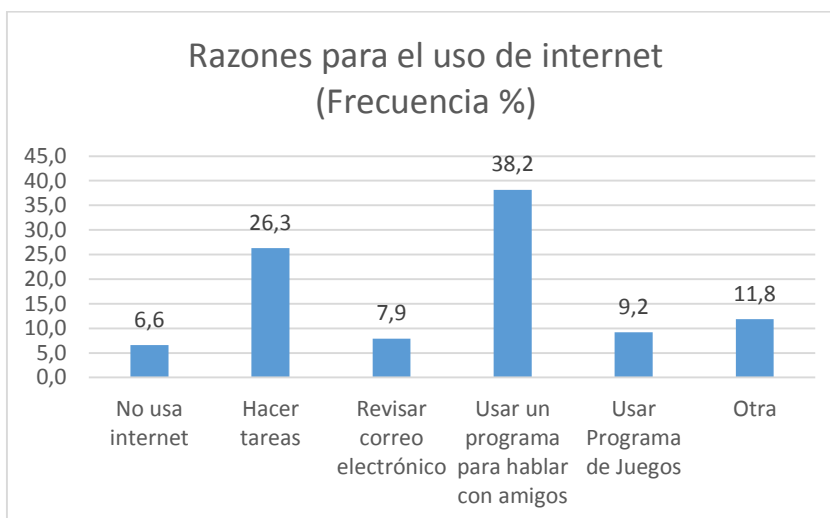


Figura 8. Razones para el uso del internet en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

En cuanto al manejo de los programas, el 51% manifestó no conocer Google Earth y el 30% considera que tiene un manejo regular y el 4% como bueno, resultó más familiar Google Maps (61%), muy posiblemente por ser una aplicación frecuente de los celulares. El 40% manifestó no conocer Excel y el 32% un manejo regular, por el contrario Word es el programa de mayor uso, pues el 71% considera que tiene un manejo entre básico y bueno. Esto puede ser una limitante para la rápida comprensión en el manejo de bases de datos en el programa QGIS (Tabla de atributos). Dentro de otros programas que conocen, mencionaron 23, destacándose YouTube, Paint y Google Chrome.

Respecto al manejo de otros dispositivos, el 53% de los estudiantes manifiesta no haber usado otros diferentes al celular y al computador; el más conocido es la Tablet, seguida del IPAD y luego el GPS. Los datos específicos pueden ser observados en el anexo 3.

#### 4.2.3 Conocimientos sobre cartografía

En cuanto a este tema, se encontró que solo el 18% de los estudiantes sabe el concepto de escala, siendo mayor el porcentaje en los estudiantes del colegio FACE; el 52,6% sabe lo que es una coordenada y el 79% lo que es un mapa político administrativo; solo el 32% reconoce a las convenciones como uno de los elementos del mapa, siendo mayor el conocimiento de este tema en los estudiantes del colegio Alonso Carvajal Peralta; el 58% de los estudiantes tiene una visión amplia sobre el propósito de los mapas y el 39% sobre las diferentes maneras de elaborarlos.

El 76% de los estudiantes elabora los mapas de manera manual a partir del atlas u otro libro de geografía, el 14% no ha elaborado mapas y el 8% los toma de internet. Dentro de los mapas más elaborados se encuentran el de la división política de Colombia, el cual fue mencionado por el 60% de los estudiantes, el de división política de américa por el 32%, el Departamento Norte de Santander y los continentes por el 28% y la división política del municipio por el 20%. En ningún caso se menciona el estudio del mapa de Parques Nacionales Naturales o de áreas protegidas del departamento.

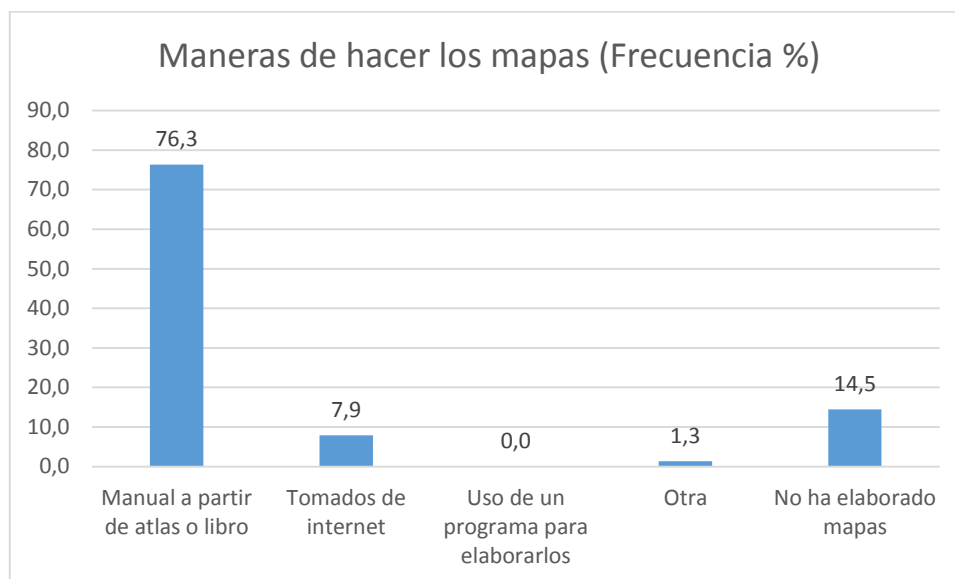


Figura 9. Maneras de hacer los mapas en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

#### 4.2.4 Conocimientos sobre áreas de conservación

Sólo el 12% de los estudiantes comprende el concepto de protección y el 34% reconoce todos los aspectos que definen lo que es un área protegida, sólo el 24% reconoce las áreas protegidas de orden nacional presentes en su región y sólo el 9% reconoce a Parques Nacionales Naturales como la entidad que coordina el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, generalmente atribuyen la responsabilidad en el manejo de estas áreas a la Autoridad Ambiental Regional (CORPONOR). En relación a las áreas protegidas de orden regional, sólo el 28% reconocen por lo menos una de ellas.

Al indagar sobre las AC que existen en el municipio respectivo el 54% de los estudiantes manifestó no saberlo, siendo este porcentaje más alto en los estudiantes de la institución localizada en la capital (88%); por el contrario el 91%

de los estudiantes de la IE Alonso Carvajal Peralta del municipio de Chitagá, mencionó por lo menos una de ellas, seguramente por localizarse próximo a una zona de páramo y porque son estudiantes pertenecientes a la modalidad media técnica ambiental. Respecto a la cuestión de por qué son importantes las AC en su municipio, el 32% manifestó no saberlo, siendo este valor más alto en el colegio de la capital; dentro de las respuestas dadas, la protección de la fauna y flora fue mencionada por el 27% de los estudiantes, conservar el ambiente natural por el 14% y preservar el agua por el 10%, y otras en menor proporción (control climático, equilibrio ecológico, mejorar la calidad de vida, generar oxígeno, el paisaje, sustento al desarrollo de la agricultura, turismo y educación ambiental).

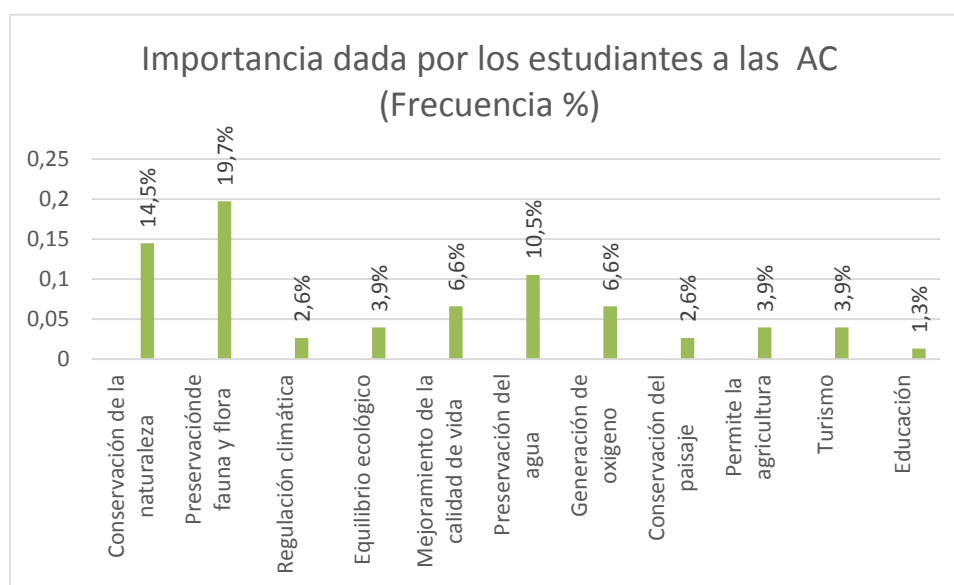


Figura 10. Aspectos de la importancia de las AC según los estudiantes de las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

Respecto al conocimiento sobre la proveniencia del agua que usan en su casa, el 13% manifestó no saberlo, el 28% de los estudiantes afirma que de una quebrada, el 14,5% del páramo, el 14% de un nacimiento, el 11% de la empresa de acueducto Aguas Kpital (representa el 30% de los estudiantes el colegio de la capital), entre

otros (Río Pamplonita, planta de tratamiento de agua potable, de un área de conservación, de la llave, del acueducto, de un pozo). Se evidencia un mayor conocimiento del tema por parte de estudiantes del municipio de Chitagá, estudiantes de la modalidad ambiental.

En el tema de las problemáticas que afectan las AC en el municipio, el 29% de los estudiantes manifestó no conocerlas, dentro de esta cifra no se encuentra ningún estudiante del colegio con modalidad ambiental. El 28% de los estudiantes menciona la contaminación ambiental, el 20% la falta de reconocimiento, el 18% la tala, el 10% las basuras; también mencionan la ganadería, la expansión urbana y agrícola, las quemas, la minería, la caza y el cambio climático. El 47% de los estudiantes manifestó no haber estudiado el tema de las AC o AP; para el caso de los que sí, el 27% no las recuerda con precisión, el 8% han realizado talleres y el 5% salidas de campo para visitar AC.

Dados los resultados anteriores, se puede identificar la necesidad de que el programa de formación, incluya los aspectos relacionados con cartografía básica y las áreas de conservación; si bien es cierto que algunos estudiantes tienen nociones sobre algunos de estos dos temas, y a que en algunos casos, los programas consideran el estudio de mapas y sus elementos, en la mayoría han sido olvidados.

#### 4.3 Prueba de confiabilidad del instrumento empleado

La prueba de validación del instrumento de evaluación de conocimientos previos de los estudiantes, sólo fue posible aplicar a uno de los tres grupos, un total de 20 estudiantes de la IE Alonso Carvajal Peralta del municipio de Chitagá. Ambas pruebas indagaron un total de 46 (100%) datos, pero en diferente orden de preguntas y respuestas y aplicadas con una diferencia de 2 horas. Se realizó la comparación una a una de las respuestas y su equivalencia en ambos instrumentos,

señalando y contando en cuántas de las 46 no correspondieron las mismas respuestas en cada estudiante.

Acorde a los datos obtenidos (cuadro14), se encontró que para el grupo evaluado, existe una correlación aceptable cuya media es del 94.46% lo que permite calificar al instrumento como confiable. Previo a su aplicación, este instrumento fue revisado por un experto en los temas de cartografía y SIG, asesor de CORPONOR, con el propósito de validar su contenido.

Cuadro 14. Resultados de correspondencia entre respuestas de instrumento version1 y version2 aplicado en estudiantes del colegio Alonso Carvajal Peralta, Norte de Santander, Colombia, 2015.

N°	Municipio	Colegio	Estudiante	N° total de datos	N° respuestas diferentes	Diferencia	Similitud
1	Chitagá	IEALCARPE	Ana María Villamizar Conde	46	6	13,04%	86,96%
2	Chitagá	IEALCARPE	Andrea Carolina Rojas Florez	46	2	4,35%	95,65%
3	Chitagá	IEALCARPE	Belcy Adriana Rojas Gélvez	46	1	2,17%	97,83%
4	Chitagá	IEALCARPE	Carmen Edilia Vargas Vera	46	5	10,87%	89,13%
5	Chitagá	IEALCARPE	Darwin Stiven Villamizar Basto	46	0	0,00%	100,00 %
6	Chitagá	IEALCARPE	Deisi Johana Tarazona Jaimes	46	7	15,22%	84,78%
7	Chitagá	IEALCARPE	Edison Yovani Villamizar	46	1	2,17%	97,83%
8	Chitagá	IEALCARPE	Elkin Horacio Ruiz Vera	46	2	4,35%	95,65%
9	Chitagá	IEALCARPE	Gerson Orlando Parra	46	2	4,35%	95,65%

10	Chitagá	IEALCARPE	Gerson Rolando Villamizar Villamizar	46	3	6,52%	93,48%
11	Chitagá	IEALCARPE	Jorge Adrian Peña Mogollón	46	0	0,00%	100,00 %
12	Chitagá	IEALCARPE	Julieth Paola Carvajal Peralta	46	3	6,52%	93,48%
13	Chitagá	IEALCARPE	Karen Edilma Fuentes Vera	46	1	2,17%	97,83%
14	Chitagá	IEALCARPE	Karen Yecenia Monar Ballesteros	46	5	10,87%	89,13%
15	Chitagá	IEALCARPE	Laura Milena Chapeta Moreno	46	4	8,70%	91,30%
16	Chitagá	IEALCARPE	Lisbeth Dayana Cacula Meneses	46	0	0,00%	100,00 %
17	Chitagá	IEALCARPE	Mery Yarith Calderón rivera	46	4	8,70%	91,30%
18	Chitagá	IEALCARPE	Omar Andrey Maldonado Carvajal	46	2	4,35%	95,65%
19	Chitagá	IEALCARPE	Valentina Vanesa Rodríguez Villamizar	46	2	4,35%	95,65%
20	Chitagá	IEALCARPE	Wilman Alexander Calderón Ortiz	46	1	2,17%	97,83%
						MEDIA	94,46%

#### 4.4 El diseño del programa de formación

##### 4.4.1 Elementos para el diseño del programa de formación

Con base a la literatura revisada, al diagnóstico institucional realizado y a la evaluación de los conocimientos previos de los estudiantes, se plantean a continuación los elementos a tener en cuenta para el diseño de un programa de formación para la enseñanza de las AC en educación secundaria mediante el uso de software libre SIG.

#### 4.4.1.1 Conceptos y procedimientos mínimos que se deben abordar

- Bases en cartografía
  - El mapa
  - Elementos del mapa (Titulo, mapas de localización, leyenda, convenciones, rotulo, escalas gráfica y numérica, referencia espacial, coordenadas, etiquetas, norte)
  - Cartografía
  - Métodos generales para la elaboración de mapas
  - Coordenadas planas (plano cartesiano)
  - Origen del sistema de coordenadas en el país
  - Coordenadas geográficas (meridianos y paralelos)
  
- Bases en SIG
  - Sistema de Información Geográfico
  - Aplicaciones comunes de SIG
  - Formato raster
  - Formato vector
  - Entidad
  - Atributo
  - Base de datos
  
- Uso de software SIG
  - Descarga e instalación de QGIS (Qgis)
  - Descarga, instalación y exploración de Google Earth (Complementario)
  - Creación de un nuevo proyecto Qgis y configuración de sus propiedades
  - Apertura de un proyecto Qgis existente
  - Áreas generales de trabajo en la vista de Qgis
  - Apertura de capas vector y raster desde Qgis



- Propiedades de las capas (estilos y etiquetas) en Qgis
- Uso de la barra de herramientas en Qgis
- Consulta y edición de tabla de atributos en Qgis
- Creación y edición de nueva capa vectorial en Qgis
- Uso de la herramienta de Consulta espacial (análisis básico) en Qgis
- Diseño básico de un mapa usando la herramienta de Qgis
- Áreas de conservación
  - Conservación
  - Preservación
  - Protección
  - Restauración
  - Áreas de Conservación (AC)
  - Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)
  - Categorías de AP del SINAP
  - El Sistema de Parques Nacionales Naturales
  - Objetivos de conservación del SINAP
  - Acceso al SINAP en internet (Aplicativo geográfico)
  - Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP)
  - Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP)
  - Sistema Municipal de áreas de Conservación (SIMAC)
  - Zonificación Ambiental Territorial
  - Tipos de estrategias de conservación (EC)
  - Páramos y otros ecosistemas estratégicos
  - Servicios ecosistémicos
  - Biodiversidad
  - Importancia de las AP y las EC
  - Problemáticas que enfrentan las AP y las EC a escala global y local

- Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)
  - Funcionamiento del sistema de posicionamiento global
  - Uso del GPS en celulares a través de aplicativos
  - Aplicaciones básicas del GPS (waypoint, track)
  - Descarga de datos e integración con el proyecto SIG

#### 4.4.1.2 Aspectos metodológicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Los conceptos y procedimientos mencionados anteriormente, al ser principalmente técnicos-científicos, requieren la aplicación de la transposición del conocimiento abordada en el marco metodológico, es decir, el desarrollo de ejercicios y uso de recursos que permitan traducirlos al lenguaje escolar, para ello se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La construcción de casos hipotéticos ejemplificados al contexto y la realidad local para facilitar la comprensión del estudiante.
- La construcción individual y grupal de conceptos a partir del desarrollo de ejercicios prácticos, recursos audiovisuales y lecturas afines al tema.
- La incorporación de material audiovisual que ilustre la aplicación de los conceptos, usando las fuentes idóneas y reconocidas con competencia en el tema.
- La elaboración de recursos audiovisuales tutoriales para orientar y complementar el desarrollo de cada actividad.
- El desarrollo de actividades en equipo.
- El uso de didácticas y ejercicios lúdicos en momentos intermedios para disminuir la tensión en el proceso de aprendizaje.
- Retroalimentación permanente del proceso de aprendizaje a través de ejercicios de afianzamiento.

- La incorporación de actividades que promuevan el trabajo autónomo y el autoaprendizaje
- El uso permanente de las TIC (Software, Hardware, Internet, audiovisuales)
- Relacionamiento permanente de los temas tratados con la vida cotidiana de los estudiantes y el quehacer escolar, es decir, la aplicación de lo que los estudiantes han aprendido en otras áreas y su relación con el tema de SIG y AC; esto es lo que se denomina la integración de las áreas de conocimiento a través del uso del SIG. En este aspecto cumple un papel importante la participación de los demás docentes, en especial de las áreas de ciencias sociales, ciencias naturales y tecnología e informática.

#### 4.4.2 Insumos requeridos para el diseño del programa de formación

A continuación se relacionan en los cuadros 15, 16 y 17 los insumos y herramientas para el diseño del programa de formación que se presenta más adelante.

Cuadro 15. Insumos empleados en el programa de formación, desarrollado en las tres instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

Tipo	Insumo o herramienta	Fuente	Propósito
Información cartográfica	Archivo JPG del mapa del PNR Sisavita	CORPONOR	Generación de rompecabezas digital para aprender sobre los elementos del mapa.
	Archivo JPG del mapa ilustrado de sistema de parques nacionales naturales de Colombia	Parques Nacionales Naturales	Insumo del taller del SPNNC.

Archivo JPG y SHP del mapa de " La Finca de Don Florencio"	Elaboración propia	Desarrollo de ejercicio hipotético para la comprensión de conceptos sobre áreas de conservación y áreas protegidas.
Archivo SHP de áreas protegidas a nivel nacional	Parques Nacionales Naturales	Configuración del proyecto en Qgis denominado "SINAP-EC.qgs", para el desarrollo de talleres y actividades
Archivos SHP de áreas protegidas a nivel regional y local	CORPONOR	
Archivos SHP de estrategias de conservación a nivel regional y local (predios adquiridos, humedales, resguardos indígenas, reservas ley 2 1959)	CORPONOR	
Archivos SHP de páramos	IAVH <a href="http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013#cartografias">http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013#cartografias</a>	
Archivos SHP de zonificación ambiental del ordenamiento territorial municipal	Alcaldías de los Municipios de Cúcuta, Mutiscua y Chitagá	
Archivos SHP de división política departamental y municipal, ecosistemas	IGAC (Sistema de Información para el Ordenamiento Territorial SIGOT) <a href="http://sigotn.igac.gov.co/">http://sigotn.igac.gov.co/</a>	
Archivos SHP de reservas naturales temporales	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	
Archivos SHP de límites veredales	Gobernación de Norte de Santander	

Archivo IMG de mosaico de imágenes satelitales Alos 2020	CORPONOR	
Archivos SHP de títulos y solicitudes mineras e información del catastro minero colombiano	<a href="http://www.cmc.gov.co">www.cmc.gov.co</a>	

Cuadro 16. Insumos empleados en el programa de formación (continuación)

Tipo	Insumo o herramienta	Fuente	Propósito
Videos	Presentación PREZI del proyecto de investigación sobre el uso de SIG en educación secundaria para el estudio de las AC	Elaboración propia <a href="https://prezi.com/ykqmuc0lwnjb/sistemas-de-informacion-geografico-como-herramienta-para-la/#">https://prezi.com/ykqmuc0lwnjb/sistemas-de-informacion-geografico-como-herramienta-para-la/#</a>	Dar a conocer a estudiantes y docentes los alcances del proyecto al inicio de la investigación
	Historia de la cartografía	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=beLSdLN1_ZY">www.youtube.com/watch?v=beLSdLN1_ZY</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el origen, avances y propósito de la cartografía. Aclarar inquietudes.
	El poder de la información geográfica- Universidad de Girona	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=qVklDKHvVYo">www.youtube.com/watch?v=qVklDKHvVYo</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el propósito, funcionamiento e importancia de los SIG. Aclarar inquietudes.
	Formatos de información geográfica	Elaboración propia	Ilustrar a los estudiantes sobre los formatos vector y raster. Aclarar inquietudes.
	10 tutoriales sobre el uso básico de Qgis (desde la descarga hasta el diseño del mapa)	Elaboración propia	Ilustrar a los estudiantes sobre el manejo básico de Qgis necesario para el estudio de las AC. Aclarar inquietudes.

Aplicativo Geográfico del SINAP	Elaboración propia	Un recorrido virtual por el aplicativo geográfico Web del SINAP, como insumo complementario para las instituciones que no tengan acceso a internet.
Páramos Agua para la Vida - Conservación Internacional	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=6anPBpTdU-o">www.youtube.com/watch?v=6anPBpTdU-o</a>	Sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de este ecosistema, teniendo en cuenta que es representativo de la región.
La conservación de Sisavita-Santurbán una decisión regional	CORPONOR- Universidad de Pamplona	Ilustrar a los estudiantes sobre el proceso de gestión que la Autoridad Ambiental Regional ha adelantado para la conservación de los páramos. Aclarar inquietudes.
Los satélites artificiales	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=vqxm316mvvU">www.youtube.com/watch?v=vqxm316mvvU</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el funcionamiento y uso de los satélites artificiales. Aclarar inquietudes.
GPS cómo funciona - Discovery	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=dsyDdgxrYDw">www.youtube.com/watch?v=dsyDdgxrYDw</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el funcionamiento del sistema GPS. Aclarar inquietudes.
Uso del GPS	Elaboración propia	Ilustrar a los estudiantes sobre el funcionamiento del sistema GPS Garmin y del Celular, toma y captura y descarga de datos. Aclarar inquietudes.
Biodiversidad - Instituto Humboldt	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKIME">www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKIME</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad. Aclarar inquietudes.
Aprender a proteger la biodiversidad	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=RVnkkJaCuRo">www.youtube.com/watch?v=RVnkkJaCuRo</a>	
Servicios ecosistémicos - Instituto Humboldt	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=2h6rOS8NvkQ">www.youtube.com/watch?v=2h6rOS8NvkQ</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre el concepto de servicios ecosistémicos. Aclarar inquietudes.

	Consecuencias de la minería de oro a cielo abierto	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=L025uoGXHsU">www.youtube.com/watch?v=L025uoGXHsU</a>	Ilustrar a los estudiantes sobre una de las amenazas que enfrentan las áreas de conservación. Aclarar inquietudes.
Documentos	Las áreas de conservación (AC)	Elaboración propia	Aclarar los conceptos asociados a la conservación, desarrollar un caso hipotético de aplicación de conceptos y otro aspecto sobre áreas protegidas.
	Decreto 2372 de 2010 SINAP Colombia	<a href="http://faolex.fao.org/docs/pdf/col96046.pdf">http://faolex.fao.org/docs/pdf/col96046.pdf</a>	Bases conceptuales y normativas asociada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia, que son tenidas en cuenta en el programa de formación
	El Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Elaboración propia, a partir del decreto 2372 y la página <a href="http://www.parquesnacionales.gov.co">www.parquesnacionales.gov.co</a>	Sintetizar la información del SINAP relevante para el programa de formación

Cuadro 17. Insumos empleados en el programa de formación (continuación)

Tipo	Insumo o herramienta	Fuente	Propósito
Tecnología	Computadores portátiles	Instituciones educativas, docentes y estudiantes	Desarrollo de talleres y manejo de software
	Video Bean	Instituciones educativas	Visualización y explicación de videos, cartografía, talleres, tutoriales, ejercicios de motivación
	GPS Garmin Oregon 550, Celulares con GPS	CORPONOR, personales	Prácticas de manejo de GPS

	Software Edilim4.1	<a href="http://www.educalim.com/cdesca/rgas.htm">http://www.educalim.com/cdesca/rgas.htm</a>	Diseño de rompecabezas para estudiar los elementos del mapa
	Software Camtasia Estudio Free Trial	<a href="http://www.murge.com/products/essential-software/camtasia-studio/download.asp">http://www.murge.com/products/essential-software/camtasia-studio/download.asp</a>	Elaboración de video tutoriales para el manejo de diferentes aplicaciones y herramientas
	Software QGIS	<a href="http://www.qgis.org">www.qgis.org</a>	Herramienta eje central del proceso de enseñanza a aprendizaje
	Aplicativo Google Earth	<a href="http://www.google.es/intl/es/earth/index.html">www.google.es/intl/es/earth/index.html</a>	Herramienta complementaria, para la comprensión de conceptos geográficos y visualización del territorio
	Aplicativo GPS Essentias para Android	<a href="#">PlayStore</a>	Manejo de aplicaciones GPS en el Celular
Material lúdico	Pita	Personal	Realización de dinámica de presentación: "Red de cosas buenas de nuestro municipio"
	Pelotas	Personal	Realización de actividad de retroalimentación: "Pasa la bola"

#### 4.4.3 La integración del programa de formación con las áreas de enseñanza en la educación secundaria

La incorporación de la enseñanza de las AC a través de SIG en la educación secundaria no debe ser visto como un proceso aislado, por el contrario, los SIG son una herramienta ideal para la integración de conocimientos, como se ilustra en la figura 12, de varias de las áreas obligatorias y fundamentales en educación secundaria definidas por la ley general de educación (Ley 115 de 1994), como lo son:



- Las ciencias sociales: a través del estudio de la cartografía, sistemas de coordenadas, división político administrativa, territorios (contexto local, regional, nacional e internacional), población, infraestructura, imágenes satelitales, hidrografía, paisajes, regiones naturales, nuevas herramientas para el estudio de la geografía, entre otros.
- Las ciencias naturales y educación ambiental: a través del estudio de ecosistemas, servicios ecosistémicos, la importancia de las AC, especies en vía de extinción, cambio climático, conservación, preservación, protección, categorías de áreas protegidas, entre otros.
- Matemáticas: a través del estudio del plano cartesiano, unidades de medida de superficie, conversión de unidades, cálculos, reglas de tres, etc.
- Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros: a través del desarrollo de ejercicios de comprensión de textos, redacción de respuestas, planteamiento de soluciones a problemáticas alrededor de las AC. También, la incorporación de términos en otros idiomas, por ejemplo del inglés a través de herramientas como Google Earth.
- Educación artística: a través del uso de herramientas para el diseño de mapas, los estudiantes conocen nuevos símbolos que se usan para la representación de diferentes elementos del territorio, emplean el significado del color y aplican criterios estéticos para el diseño de sus propios mapas.
- Tecnología e informática: a través de uso del software para SIG, los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos en informática, manejo de bases de datos geográficas, aprenden nuevos formatos de almacenamiento de información, adquieren habilidad para consultar nuevas fuentes de información cartográfica, y aprenden el uso de tecnologías como la interpretación de las imágenes satelitales, el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

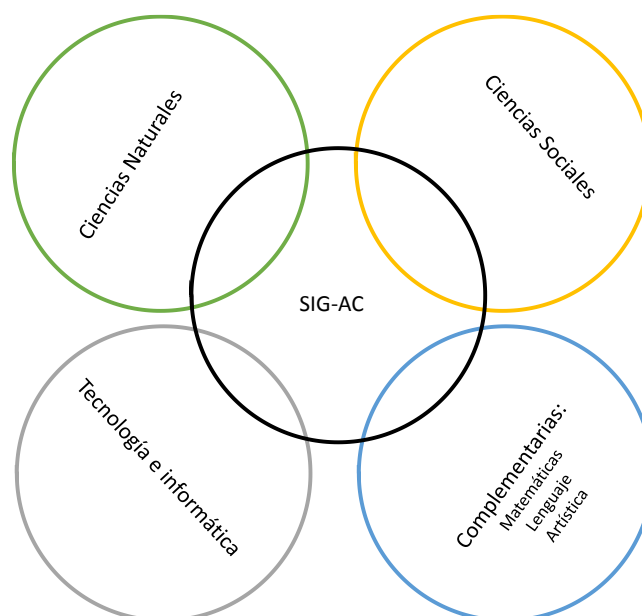


Figura 11. Esquema de integración de las áreas de enseñanza mediante el programa de formación desarrollado en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

#### 4.5 Contenido y ejecución del programa de formación

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, se diseñó el contenido del programa de formación para la enseñanza de las AC en educación secundaria mediante el uso del software SIG, cuya aplicación se puede observar en el anexo 4 en cada uno de los talleres diseñados. Este contenido incorporó los elementos para el diseño plantados anteriormente, a través de la integración de los temas, las actividades lúdicas, el uso de TIC y recursos audiovisuales, así como los documentos relacionados, contando con la participación de un docente en cada una de las tres instituciones. En cuanto a la duración, es importante mencionar que los tiempos planteados en cada uno de los talleres fueron definidos de manera preliminar, para condiciones óptimas de desarrollo, sin considerar los contratiempos propios del proceso de enseñanza-aprendizaje (imprevistos, fallas técnicas,

demoras en el inicio de sesiones, factores climáticos, entre otros), habiéndose considerado una duración inicial de aproximadamente 20 horas. Posterior al desarrollo de las actividades se estableció el tiempo real requerido de 35 horas (6 de ellas de trabajo autónomo), para el caso particular del contexto de la región de Norte de Santander. Este tiempo puede variar en algunos casos, dependiendo de la cantidad de capas cartográficas que se deban estudiar, por ejemplo el número de áreas protegidas o estrategias de conservación presentes en la región donde se aplique.

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de esta formación se adelantó en un periodo de 7 semanas, enmarcado dentro del cronograma de la investigación, requiriéndose en promedio disponer de 5 horas semanales en cada institución, lo cual implicó un gran esfuerzo por parte de estudiantes y docentes para ser incorporado dentro de sus cronogramas académicos, así como la concentración en el proceso y el desarrollo de largas jornadas.

La incorporación de este programa distribuido a lo largo del año escolar, puede resultar más favorable para el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en comparación con un desarrollo intensivo. Si se tiene en cuenta que el año escolar tiene aproximadamente 36 semanas, se puede considerar que en promedio, una hora a la semana sería suficiente para su desarrollo.

Respecto al desarrollo del programa de formación y tras la revisión de los talleres desarrollados por los estudiantes, se identificaron los siguientes aspectos:

- En general, los estudiantes poseen dificultades para escribir con claridad sus planteamientos y tienen deficiencias en la comprensión de lectura de los textos, situación que hace que el proceso de aprendizaje sea más lento, en especial para el caso de los grados escolares inferiores.

- En general, los estudiantes poseen dificultades para la conversión de unidades y el planteamiento de reglas de tres, al tratar de establecer proporciones y relaciones espaciales entre capas cartográficas.
- Aproximadamente el 10%, de los estudiantes demostraron excelentes habilidades para el uso de recursos informáticos, teniendo la capacidad de desarrollar las actividades por su propia cuenta, a partir de los talleres y los tutoriales suministrados.
- En general, existe un mejor desempeño en estudiantes de grados superiores (10° y 11°), sin embargo, existen en los grados inferiores casos excepcionales que demostraron un gran interés en el manejo de la herramienta y los temas estudiados.
- Pese a la incorporación frecuente de material audiovisual y de algunas actividades para la distensión, las jornadas intensivas en el manejo de la herramienta provocaron distracción y cansancio en algunos estudiantes.
- El material audiovisual complementario, obtenido a partir fuentes institucionales fue de gran aceptación por parte de los estudiantes. Para el caso de los videos tutoriales, pese a que ilustran todos los procesos de manejo de las herramientas, deben ser sometidos a un proceso de edición profesional para mejorar su calidad. Es importante aclarar que fueron elaborados de una manera elemental a través de la versión de prueba del programa Camtasia Studio.
- En general, los estudiantes demostraron gran habilidad para el reconocimiento y recuerdo del manejo de las herramientas del programa QGIS.
- Los docentes participantes calificaron como apropiado el material y las guías diseñadas para el desarrollo de las actividades, sin embargo, consideran que las sesiones de las actividades deben ser más cortas.

Cuadro 18. Contenido del programa de formación desarrollado en las instituciones educativas participantes departamento Norte de Santander, Colombia, 2015.

N <sup>o</sup>	MODULO	ACTIVIDAD	Sub-actividad	TIEMPO PLANEADO (min)	TIEMPO EMPLEADO (min)	
0	INTRODUCTORIO	Dinámica de presentación.	"Red de cosas buenas de nuestro municipio"	15	20	110
		Presentación del programa de formación		20	20	
		Espacio de preguntas		5	10	
		Aplicación de Instrumento de evaluación de conocimientos previos		60	60	
1	BASES EN CARTOGRAFÍA	Taller 1 Modulo 1 Elementos de un mapa	Actividad 1. Elementos del mapa	30	60	110
			Actividad 2. Historia de la cartografía	20	30	
			Actividad 3. Retroalimentación "Pasa la Bola"	10	20	
		Video motivacional		5	5	5
		Taller 2 Modulo 1. Sistemas de coordenadas	Actividad 1. Plano cartesiano	20	20	110
			Actividad 2. Google Earth	60	90	
2	INTRODUCCION A LOS SIG	Presentación motivacional		15	20	20
		Retroalimentación taller 2 Módulo1		20	20	20
		Taller 1 Modulo 2. Qué es un SIG	Actividad 1. Concepto de SIG	20	40	110

			Actividad 2. Formatos raster y vector	20	20	
			Actividad 3. Entidades y atributos	30	30	
			Actividad 4. Retroalimentaci ón "Pasa la Bola"	10	20	
3	INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE QGIS	Taller 1 Módulo 3. Manejo básico de QGIS	Actividad 1.Ejercicio expositivo- explicativo desarrollado por el formador	20	30	370
			Actividad 2. Manejo de herramientas de Qgis	180	340	
4	ANALISIS DE LA IMPORTANCIA DE LAS AC	Video motivacional		4	10	10
		Taller 1 Módulo 4. Áreas de Conservación	Actividad 1.Formado equipos de trabajo	5	10	100
			Actividad 2. Construcción grupal de conceptos	15	30	
			Actividad 3. Exposición grupal de conceptos	20	30	
			Actividad 4. Lectura para el afianzamiento de conceptos	20	30	
		Video: Biodiversidad IAVH		3	5	5
		Video: Cuida la Biodiversidad UNESCO		4	5	5

	Taller 2 Módulo 4. El SINAP	Actividad 1. Recordando la fórmula de la conservación	5	10	110
		Actividad 2. Recordando las categorías del SINAP	5	10	
		Actividad 3. Los niveles del SINAP	20	30	
		Actividad 4. Las áreas de conservación en nuestra región	10	20	
		Actividad 5. Explorando el aplicativo geográfico web del SINAP	40	40	
	Video: Servicios ecosistémicos IAVH		8	10	10
	Taller 3 Módulo 4. SPNNC (Nivel Nacional)	Actividad 1. Las categorías del SPNNC	10	15	255
		Actividad 2. Las áreas del SPNNC y su importancia	50	60	
		Actividad 3. Trabajo autónomo: presentación sobre un área del SPNNC	60	180	
	Taller 4 Módulo 4. SIRAP (Nivel Regional)	Actividad 1. Las áreas del SIRAP	30	40	80
		Actividad 2. Páramos y otros ecosistemas	30	40	

			importantes del SIRAP			
		Video motivacional		3	5	5
		Taller 5 Módulo 4. SIDAP (Nivel Departamental)	Actividad 1. Las áreas protegidas del departamento	30	60	180
			Actividad 2. La gestión para la conservación en el departamento y los ecosistemas estratégicos	30	60	
			Actividad 3. Las estrategias de conservación en el departamento	30	60	
		Video reflexión: Minería de oro		13	20	20
		Taller 6 Módulo 4. SIMAC (Nivel Municipal)	Actividad 1. Las áreas protegidas, las estrategias de conservación y las problemáticas que enfrentan en el municipio	60	90	270
			Actividad 2. Trabajo autónomo: Diseño del mapa de las AP y EC del municipio	60	180	
		Video reflexión: Abuela grillo		10	20	20
5	MANEJO DE GPS	Talle 1 Módulo 5. GPS	Actividad 1. Conociendo el	30	30	150



		funcionamiento del GPS			
		Actividad 2. Usando el GPS	60	120	
TIEMPO TOTAL	TOTAL MINUTOS		1225	2075	2075
	<b>TOTAL HORAS</b>		<b>20,4</b>	<b>34,6</b>	<b>34,6</b>

#### 4.6 Evaluación del programa de formación

Con el propósito de conocer la apreciación de estudiantes y docentes frente al programa de formación desarrollado, se diseñaron dos instrumentos tipo encuesta anónima (Instrumentos 4 y 5), indagando sobre la estructura del programa de formación, la metodología, autoevaluación de la participación, y la opinión del uso de SIG y el estudio de las AC en secundaria. 73 de los 80 estudiantes participantes estuvieron presentes al momento aplicar el instrumento, los tres docentes lo aplicaron; sobre esta población se presentan los siguientes resultados.

##### 4.6.1 Encuesta a estudiantes

En relación a la estructura y diseño del programa, el 71% de los estudiantes manifestó haber tenido claro desde el inicio del propósito del programa de formación; el 82% está de acuerdo en que a lo largo del programa conocieron los objetivos de cada actividad; el 88% está de acuerdo con que el programa de formación ha sido de utilidad para su aprendizaje; el 84% con que los talleres cuentan con suficiente información para su desarrollo; el 70% con que el tiempo para el desarrollo de los talleres fue suficiente; el 90% con que el uso de Google Earth contribuyó a su conocimiento sobre cartografía y áreas de conservación; el 73% con que los temas estudiados en los talleres de cartografía fueron suficientes para comprender el manejo básico de Qgis; el 87% con que los recursos complementarios como videos y documentos, le ayudaron a comprender mejor los

temas de cartografía y SIG; el 87% con que el contenido del programa y las actividades desarrolladas le permitieron comprender lo que es un área protegida y su importancia; el 83% está de acuerdo en que además de las áreas de conservación locales, es importante estudiar las del departamento y las del resto del país; y el 84% en que las actividades para comprender y aprender sobre el funcionamiento del GPS fueron suficientes.

Sobre la metodología, el 85% está de acuerdo con que el orientador explicó de manera oportuna y adecuada las inquietudes; el 90% con que los recursos empleados le fueron útiles en el proceso de aprendizaje; el 73% con que pudo entender las explicaciones dadas en los tutoriales relacionados con el manejo de los programas; el 88% con que las actividades como dinámicas, ejercicios, fueron de su agrado; y el 61% con que entendió todos los temas estudiados.

Respecto a la participación, el 70% considera que participó de manera activa, demostrando interés para lograr el aprendizaje; el 77% está de acuerdo con que aprendió lo suficiente; el 91% con que lo que aprendió le será útil en el futuro; el 81% con que contribuyó al trabajo en equipo; el 77% con que en el grado escolar en el que se encuentra, tiene las habilidades y conocimientos suficientes en el manejo de un computador y que le permiten aprender el manejo de Qgis; el 64% con que a través de la información suministrada (tutoriales, talleres, videos, etc.) podrían desarrollar el programa sin la ayuda del orientador.

Respecto al uso del SIG y el estudio de las AC en secundaria, el 80% está de acuerdo en que se debería usar los SIG para estudiar la geografía, la cartografía y las áreas de conservación; el 59% con que le gustaría seguir estudiando cartografía y SIG en el futuro; y el 77% con que le gustaría seguir participando en procesos de enseñanza-aprendizaje sobre cartografía, SIG y AC en su institución.

Como propuestas para mejorar el programa de formación, los estudiantes escribieron principalmente ampliar el tiempo para el desarrollo de las actividades; también profundizar algunos temas, elaborar más mapas, incorporar más dinámicas dentro de la formación pues estuvo muy intensiva, dinamizar algunos temas que fueron aburridos, formar grupos de trabajo más pequeños, enseñar a otras personas para poner en práctica lo aprendido, incorporar salidas de campo para visitar áreas protegidas, mejorar la conectividad a internet, que haya más participación de los docentes, entre otras.

#### 4.6.2 Encuesta a docentes

Los tres docentes están totalmente de acuerdo en que el contenido del programa les será de utilidad para sus procesos de enseñanza con los estudiantes y con que los recursos empleados ayudan a la comprensión de los temas de cartografía, SIG y AC; también manifiestan tener disponibilidad de tiempo para implementar este tipo de herramientas en su quehacer educativo, y dos de ellos consideran que su institución cuenta con los recursos tecnológicos apropiados y suficientes para incorporar las herramientas de SIG en sus procesos. También recomendarían a otras instituciones educativas que incorporen la herramienta SIG y el tema de áreas de conservación en sus procesos de enseñanza en educación secundaria.

Otros temas que consideran importantes estudiar mediante el uso de SIG, son las zonas de riesgo e inundaciones, la geografía local, regional, nacional y mundial, y el estudio de las cuencas y estudios de unidades productivas (para las modalidades ambientales). Al igual que los estudiantes, sugieren ampliar el tiempo para su desarrollo, realizar sesiones de trabajo más cortas, más actividades para disminuir la tensión de trabajo y visitar por lo menos un área protegida.

Como limitantes, plantean la necesidad de personas especializadas para la enseñanza del tema, la poca disposición de algunos maestros y la baja calidad en

la conexión a internet en algunos casos. Recomiendan que se continúe apoyando el proceso en la institución por parte de personas especializadas.

#### 4.6.3 Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas

Listado de fortalezas al interior de las instituciones:

- Las instituciones cuentan con los recursos tecnológicos necesarios
- Los estudiantes tienen gran capacidad para asimilar las nuevas TICs
- Un gran porcentaje de los estudiantes dispone de recursos tecnológicos como el celular y el GPS.
- Existen Proyectos Ambientales Escolares desde los cuales se puede abordar el tema.
- La interacción del tema con diferentes áreas de la enseñanza de educación secundaria, facilita su articulación.

Listado de debilidades internas decisivas en las instituciones:

- Desinterés por el tema y/o poca disponibilidad de algunos docentes.
- Algunos docentes consideran que es un tema de expertos
- El uso de las TICs por parte de estudiantes aplicado al conocimiento es escaso, se centra en el uso de redes sociales.
- En algunas instituciones educativas la conexión a internet es deficiente
- Existe poco conocimiento y herramientas sobre AC y cartografía en las IE

Listado de amenazas externas claves para las instituciones:

- El desarrollo del tema puede verse limitado por algunos aspectos normativos.
- No se consigue en internet información en formato SHP actualizada sobre las AP a nivel nacional.

Listado de oportunidades externas decisivas para las instituciones:

- Existe el Plan de Trabajo Sobre Áreas Protegidas en Colombia el cual tiene como una de sus metas este tema y permite gestionar su aplicación a diferentes niveles.
- Gestionar la capacitación de los docentes en el tema
- Gestionar la incorporación del tema en el programa académico de las IE
- Aprovechar los variados recursos y fuentes de información de libre acceso
- Aprovechar que Qgis es un software Gratuito, en español con facilidad para su instalación y actualización permanente.
- Mejorar el diseño de los recursos audiovisuales para la enseñanza del tema
- Gestionar la realización de un ejercicio regional con el apoyo de la Secretaría de Educación Departamental y la autoridad Ambiental Regional.
- Gestionar la realización de un ejercicio nacional con el apoyo de los ministerios de Educación y Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- La aplicación de SIG puede llevarse a otras áreas de interés en las instituciones, partiendo de la experiencia del estudio de las AC

Al confrontar los 4 aspectos anteriores, fortalezas y debilidades frente a oportunidades y amenazas, se plantean las siguientes estrategias para el logro de la incorporación del tema en la educación secundaria:

- Desarrollar un ejercicio piloto regional con el apoyo de la Secretaría de Educación y la autoridad ambiental regional, que permita ampliar la experiencia en la incorporación del tema al plan de estudios de las IE y brindar capacitación para su desarrollo a los docentes relacionados (por lo menos los de ciencias sociales, ciencias naturales y educación ambiental). El programa deberá ser articulado a lo largo del año escolar, abordando algunos temas básicos solo en los primeros grados, y los avanzados en grados superiores para hacerlo menos intensivo y más asimilable.

- Desarrollar un aplicativo WEB regional para la enseñanza de las AC en secundaria, que permita la descarga (para poder ser llevada a sitios sin conexión) de la información cartográfica y procedimental (Documentos, guías, talleres, tutoriales, videos, etc.), necesaria para que los docentes desarrollen el programa. Dicho aplicativo será articulado a una red social de conocimiento sobre el tema a través de la cual se darán a conocer los avances y actualizaciones, así como el intercambio de experiencias.
- Incorporar la enseñanza del tema como una opción de Servicio Social, para incentivar su aplicación y desarrollo por parte de los estudiantes interesados.
- A partir de la experiencia regional, realizar un ejercicio nacional con la participación de los ministerios de Educación y Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Unidad de Parques Nacionales Naturales como coordinador del SINAP.

## 5 CONCLUSIONES

El diagnóstico institucional permite concluir que las tres instituciones educativas vinculadas a la investigación, cuentan con los recursos tecnológicos suficientes (computadores, video beam, aulas) para la enseñanza de las áreas de conservación a través del programa QGIS, debido a que varios de los recursos han sido suministrados por el gobierno departamental y nacional a través del programa “Computadores para Educar”, con las capacidades suficientes para la operación del software; esta es la condición de la mayoría de IE de secundaria en el departamento Norte de Santander. Además, varios de los estudiantes de secundaria cuentan con computadores portátiles propios, en especial los de grados superiores. Pese a las diferencias en las modalidades de enseñanza existente en las tres instituciones (Privado en ciudad con método no convencional, público en pueblo con método convencional y público en zona rural con modelo Escuela Nueva), se concluye que este programa de formación puede ser desarrollado en cualquier tipo de colegio de educación secundaria, si existe la voluntad y el interés institucional.

Se encontró que los recursos audiovisuales, bibliográficos e informáticos específicos para el estudio de las áreas de conservación en las tres instituciones, es escaso; por ello, el diseño del programa de formación requiere que este se recopile y seleccione acorde a los temas tratados. De igual manera, el tema de las AC, y las AP, su importancia y problemáticas no es abordado de manera específica en la educación secundaria y no se conocen avances en relación a la meta N° 5 del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas adaptado para Colombia en el año 2012, donde es considerado como una de sus metas; tampoco lo es el tema de SIG. Estos temas son abordados en algunos casos de manera general e inmersos dentro de otros, como la relación hombre-entorno, relación desarrollo-conservación o problemáticas ambientales. Los temas de cartografía son incluidos de manera general dentro de la enseñanza de la geografía entre los grados 6° a 9° y en los

grados 10°-11° es prácticamente olvidado, a excepción de los estudiantes que hacen parte de la media técnica con modalidad ambiental (caso IE Alonso Carvajal Peralta del Municipio de Chitagá). En todo caso, tras la evaluación previa de conocimientos realizados, se concluye que estos conocimientos son deficientes en los estudiantes y el tema de las áreas de conservación y el medio ambiente no están dentro de los 10 aspectos más importantes para la vida de los ellos.

Pese a que las cifras obtenidas describen a estudiantes con altos porcentajes en la disposición y uso de recursos tecnológicos como el celular y el uso de internet, la mayor de dedicación de estos está enfocada al uso de las redes sociales y no al uso para el conocimiento o el aprendizaje de temas escolares. Incluso programas de uso básico como Excel, son de escaso aprovechamiento por parte de los estudiantes. El uso de nuevas TIC como los SIG, son una gran oportunidad para mejorar esta situación, en especial por sus múltiples aplicaciones. Otro aspecto a resaltar, es el hecho de que en la actualidad, el 76% de los estudiantes elaboran sus mapas de manera manual y el 51% no conocía Google Earth, pese a que es una herramienta que está dispuesta desde hace 10 años; esto en contraste con países como España que desde hace varios años usan software SIG para la enseñanza de la geografía desde primaria.

Al diseñar un programa de formación para la enseñanza de las AC en educación secundaria es necesario tener en cuenta diversos aspectos que permitan no solo abarcar los temas necesarios, sino también la manera apropiada de llevarlos al contexto escolar y relacionarlos con las demás áreas del conocimiento. Dentro de estos se encuentran: a) Los conceptos y procedimientos mínimos que se deben abordar (bases en cartografía, bases en SIG, uso del software SIG, áreas de conservación y Sistemas de Posicionamiento Global); b) Los aspectos metodológicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje; c) Los insumos requeridos para el diseño del programa de formación (cartografía, recursos



audiovisuales, documentos, fuentes de información, recursos tecnológicos, material didáctico); y d) La integración con las áreas de enseñanza en la educación secundaria.

La experiencia realizada, permite concluir que se requiere un mínimo de 35 horas para el desarrollo completo del programa de formación diseñado, el cual tiene un mejor rendimiento en estudiantes de grados superiores (10°-11°) y que se interesen por el tema, sin desconocer algunos casos excepcionales en grados inferiores. Es favorable someter las actividades a calificación como incentivo del aprendizaje, pues no todos los estudiantes se interesan por el tema.

El 80% de los estudiantes está de acuerdo en que se debería usar los SIG para estudiar la geografía, la cartografía y las áreas de conservación y el 91% considera que es un tema de gran utilidad en el futuro. Por su parte, los docentes afirman que están totalmente de acuerdo en que el contenido del programa les será de utilidad para sus procesos de enseñanza con los estudiantes y con que los recursos empleados ayudan a la comprensión de los temas. Por lo anterior se concluye que el tema presentó un alto grado de aceptación en las tres instituciones educativas participantes, siendo la principal recomendación la ampliación del tiempo para su desarrollo, estimado inicialmente en 20 horas (para condiciones ideales) y modificado a 35 horas (condiciones reales).

Como principales debilidades institucionales para la implementación del programa se encontraron: a) desinterés por el tema y/o poca disponibilidad de algunos docentes, b) algunos docentes consideran que es un tema de expertos c) el uso de las TICs por parte de estudiantes aplicado al conocimiento es escaso, se centra en el uso de redes sociales, d) en algunas instituciones educativas la conexión a internet es deficiente, e) existe poco conocimiento y herramientas sobre AC y cartografía en las IE.

## 6 RECOMENDACIONES

Dadas las características de la presente investigación, de tipo cuantitativo y de un alcance exploratorio-descriptivo, en el que la selección de la muestra es de tipo NO probabilístico, los resultados obtenidos no se pueden generalizar a la totalidad de la población estudiantil de educación secundaria de la región nororiental colombiana, sin embargo, permiten la identificación de elementos importantes a tener en cuenta en futuras investigaciones y también hacer las siguientes recomendaciones:

- Es conveniente realizar una investigación probabilística que permita realizar generalizaciones y que se desarrolle a lo largo del año escolar.
- El estudio de las AC a través de SIG, posee un gran potencial para las instituciones de educación secundaria, y en aquellas cuya modalidad es la ambiental pueden obtenerse experiencias significativas. Se recomienda en un ejercicio más amplio al de esta investigación y como criterio de priorización, tener en cuenta las instituciones con esta modalidad.
- Para facilitar el acceso a la información cartográfica por parte de IE que poseen limitantes en relación a la conexión a internet, es recomendable que la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, disponga en su página web la información cartográfica de todas las áreas del SINAP en formato SHP para que pueda ser descargada y visualizada en programas como QGIS que no requieren de internet para su funcionamiento.
- Se recomienda realizar un ejercicio piloto a escala regional en coordinación con la Autoridad Ambiental Regional y la Secretaría de Educación para incorporar el tema dentro del programa académico de las IE del departamento. A partir de este ejercicio se puede diseñar una estrategia para su implementación a nivel nacional.

- La enseñanza del tema debe ser libre y partir del interés de maestros y estudiantes, sin embargo, para facilitar el aprendizaje, se recomienda articularla a las calificaciones de las áreas afines, como una estrategia de motivación de los estudiantes; también es importante brindar incentivos a los que se destaquen.
- El programa de formación debe incorporar actividades de visita a AC para facilitar al estudiante la comprensión de la función de las AC, en especial a los que se localizan en áreas urbanas como las capitales donde existe un mayor grado de desconocimiento de la realidad rural.
- Si bien es cierto que el manejo del GPS puede considerarse como un tema no esencial dentro del estudio de las AC, cada vez son más los estudiantes con acceso a este dispositivo, por tal razón debe incluirse su manejo en este tipo de formaciones, sobre todo por su utilidad en el trabajo de campo.
- Los recursos de información, contenidos y materiales recopilados y desarrollados a través de la presente investigación, pueden ser sujetos a un proceso de edición con herramientas más profesionales para mejorar su calidad audiovisual.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje del tema, puede ser más ágil en estudiantes de grados superiores (10°-11°), en especial porque ellos tienen un mejor nivel en el manejo de programas informáticos (como Excel) y mejor capacidad para la escritura. No obstante, el programa diseñado se puede desarrollar a partir del grado sexto, requiriendo mayor tiempo para el aprendizaje en grados inferiores (6°-9°).
- El programa de formación diseñado en la presente investigación, es de fácil adaptación y aplicación en cualquier otra parte del país, puesto que sus talleres abarca los diferentes niveles del SINAP de Colombia. Se recomienda la incorporación de nuevos recursos audiovisuales, las capas respectivas (de orden local) y ajustes a las guías para adaptarlas a otros contextos, en caso de querer aplicarse a otras regiones de Colombia.

## 7 BIBLIOGRAFIA

**Barbosa, H. (2012).** La zonificación ambiental como insumo para el ordenamiento territorial y la gestión de conflictos territoriales. Proyecto BioCAN, Comunidad Andina de Naciones.

**Colombia, Congreso de la República. (1994).** Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación.

**Colombia, Congreso de la República. (1997).** Ley 388 de julio 18 de 1997, sobre Ordenamiento Territorial.

**Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. (2010).** Decreto 2372, por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

**Colombia, Congreso de la República. (2011).** Ley 1454 de junio 28 de 2011, por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.

**Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. (2013).** Decreto 953 del 17 de mayo de 2013, por el cual se reglamenta la compra de áreas estratégicas y el pago por servicios ambientales.

**Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. (2013).** Decreto 1374 del 27 de junio de 2013, por el cual se establecen las zonas de reserva natural de carácter temporal en Colombia.

**CORPONOR. (2013).** Documento de Socialización para la Participación. Propuesta de declaratoria del Parque Natural Regional Santurbán-Sisavita. Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, Norte de Santander.

**De Lázaro, M., & González, M. (2006).** La utilidad de los SIG existentes en internet para el conocimiento territorial. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Gamboa, E. (2014).** Planes de áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Centro Educativo Rural San José del Pino. Municipio de Mutiscua, Norte de Santander, Colombia.

**García, F. (2006).** Consideraciones didácticas con SIG. Modelos Medioambientales susceptibles de ser desarrollados en el Aula. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**García, F. (2006).** Recursos didácticos de geografía en el ámbito educativo. Las TIC. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**García, J. (2006).** Los sistemas de información geográfica de titularidad municipal y su utilidad didáctica. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**García, M. (2006).** Las nuevas tecnologías, un reto innovador para los profesores. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**González, J. (2006).** Las TIC como recurso didáctico para la geografía. Una experiencia de formación del profesorado en las Aulas Tecnológicas de Extremadura. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**González, R. (2006).** Nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica de la geografía: El ejemplo de Google Earth. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Hernández, R. (2010).** Metodología de la investigación. Editorial McGrawHill.

**Herrán, A. de la. (2011).** Claves de la Participación Didáctica. Educación y Futuro Digital (2), 1-39. Universidad Autónoma de Madrid.

**IGAC. (1998).** Conceptos básicos sobre Sistemas de Información Geográfica y aplicaciones en Latinoamérica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

**Jerez, O. (2004).** El uso didáctico de la cartografía digital (S.I.G) como instrumento de análisis del paisaje y desarrollo de valores ambientales. Aplicación a la Reserva de la Biósfera de la Mancha Húmeda. Universidad Castilla-La Mancha, España.

**Jerez, O. (2006).** El lenguaje cartográfico como instrumento para enseñanza de una geografía crítica y para la educación ambiental. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Jerez, O & Sánchez, L. (2004).** El uso de las TICs: Propuesta metodológica para la elaboración de un programa de educación ambiental mediante la interpretación virtual del paisaje. Universidad Castilla-La Mancha, España.

**Nadal, I., Guerra, E. & Naranjo, R. (2004).** Utilización de un SIG escolar en sexto de primaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

**Novoa, M & Vázquez, A. (2011).** Qgis en la escuela secundaria. Los espacios verdes urbanos de la ciudad costera Rada Tilly, provincia de Chubut, Argentina. Tomado el 15 de marzo de 2015 de: [www.qgis.org/es/site/about/case\\_studies](http://www.qgis.org/es/site/about/case_studies).

**PNNC. 2012.** Plan de Acción para la implementación del Programa de Trabajo sobre áreas protegidas de la Convención sobre Diversidad biológica. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

**Ramírez, F. (2014).** Plan de área de ciencias sociales desde preescolar, básica y media vocacional. Institución Educativa Alonso Carvajal Peralta, Municipio de Chitagá, Norte de Santander, Colombia.

**Rodríguez, F. (2003).** Los documentos cartográficos como ejercicios-tipo para el control del conocimiento geográfico escolar. Universidad de Santiago de Compostela.

**Rodríguez, M. (2006).** La enseñanza de la Geografía a distintas escalas aplicada al relieve de la provincia de Ciudad Real. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Rubio, M. (2010).** La perspectiva geográfica en los estudios medioambientales. Universidad Pablo de Olavide.

**Sánchez, L. (2006).** Lo local y lo global: Enseñar y aprender geografía a escalas interdependientes. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2004).** Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas (Programas de Trabajo del CDB) Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

**Serrano de la Cruz, M. (2006).** Espacios Naturales de la provincia de Ciudad Real como elementos didácticos ejemplares para la adquisición de cultura y educación geográfica: El caso del Parque Natural de las lagunas de Ruidera. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Velilla Gil, J., Climent López, E. & Adiego Sancho, P. (2006).** Aportación de las nuevas tecnologías para la atención a la diversidad en la geografía de educación secundaria obligatoria. En Cultura Geográfica y Educación Ciudadana. Grupo de didáctica de la geografía. Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, España.

**Villanueva, J. (2003).** La geografía en la educación secundaria para adultos. Boletín N° 35 de la Asociación de Geógrafos Españoles, La práctica de la Geografía, páginas 249-262.

**Vilarrasa, A. (2003).** Salir del aula. Reapropiarse del contexto. En Iber, N° 36. P 13-25. Barcelona.



**Zappettini, M., Cilio, C., Lértora, L., Carut, C. & Car, N. (2008).** Los sistemas de Información Geográfica (SIG) en la enseñanza de la geografía. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

**Páginas web consultadas:**

- Asociación de Geógrafos Españoles: [www.age-geografia.es/](http://www.age-geografia.es/)
- Catastro Minero Colombiano: [www.cmc.gov.co](http://www.cmc.gov.co)
- Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co))
- Environmental Systems Research Institute ESRI:  
<http://edcommunity.esri.com/>
- Fundación para la Actualización de la Educación FACE:  
<http://face.edu.co/que-es-face/>
- Google Earth: <https://www.google.es/intl/es/earth/index.html>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia:  
[www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)
- Portal sobre Conservación y Equidad Social (CES) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: UICN-[www.portalces.org](http://www.portalces.org)
- Real Academia Española: [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica: [www.sinac.go.cr](http://www.sinac.go.cr)
- Software QGIS: [www.qgis.org](http://www.qgis.org)
- Software Edilim 4.1: <http://www.educalim.com/cdescargas.htm>
- Software Camtasia: <http://www.murge.com/products/essential-software/camtasia-studio/download.asp>
- The Nature Conservancy: TNC-[www.nature.org](http://www.nature.org)
- World Wildlife Fund: WWF-[www.wwf.org](http://www.wwf.org)
- Wikipedia, la enciclopedia libre: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

### **Cartografía digital empleada:**

- Cartografía de áreas protegidas y estrategias de conservación a nivel regional y local, suministrada por el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, Norte de Santander.
- Cartografía del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, suministrada por Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Cartografía de páramos del Atlas de Páramos de Colombia del año 2013, elaborada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt:  
<http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/ecosistemas-estrategicos-2/item/551-atlas-de-paramos-de-colombia-2013#cartografias>
- Información político-administrativa nacional obtenida del Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – SIGOT: <http://sigotn.igac.gov.co>

### **Medios audiovisuales:**

- ----- (2012). Historia de la cartografía [Video].  
[www.youtube.com/watch?v=beLSdLN1\\_ZY](http://www.youtube.com/watch?v=beLSdLN1_ZY)
- Universidad de Girona. (2011). Servicio de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección –SIGTE. El poder de la información geográfica [Video]. España: Visual 13. [www.youtube.com/watch?v=qVkLDkHvVYo](http://www.youtube.com/watch?v=qVkLDkHvVYo)
- Conservación Internacional. (2014). Páramos Agua para la Vida [Video]. Colombia: CI estudios. [www.youtube.com/watch?v=6anPBpTdU-o](http://www.youtube.com/watch?v=6anPBpTdU-o)

- CORPONOR & Universidad de Pamplona (2013). La conservación de Sisavita-Santurbán una decisión regional [Video]. Colombia: Oficina de comunicaciones de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental y la Universidad de Pamplona, Norte de Santander.
- Clegg, J., Mason, J. & Boscan, A (2010). Los satélites artificiales [Video]. England: York Films of England.  
[www.youtube.com/watch?v=vqxm316mvvU](http://www.youtube.com/watch?v=vqxm316mvvU)
- Discovery. (2009). GPS cómo funciona [Video]. USA: Discovery  
[www.youtube.com/watch?v=dsyDdgxrYDw](http://www.youtube.com/watch?v=dsyDdgxrYDw)
- Arjona, R., Olaya, M. & Victorino, A. (2011). Biodiversidad [Video]. Colombia: Instituto Humboldt. [www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKIME](http://www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKIME)
- Unesco. (2005). Aprender a proteger la biodiversidad [Video]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.  
[www.youtube.com/watch?v=RVnkkJaCuRo](http://www.youtube.com/watch?v=RVnkkJaCuRo)
- Arjona, R. (2011). Servicios ecosistémicos [Video]. Colombia: Instituto Humboldt. [www.youtube.com/watch?v=2h6rOS8NvkQ](http://www.youtube.com/watch?v=2h6rOS8NvkQ)
- Oxfan America. (2007). Consecuencias de la minería de oro a cielo abierto [Video]. Emidec Multimedia. [www.youtube.com/watch?v=L025uoGXHsU](http://www.youtube.com/watch?v=L025uoGXHsU)

## 8 ANEXOS

**Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN**



### ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

**Nombre y apellidos:** Duvier Herley Olaya Quintero

**Lugar de residencia:** Colombia

**Institución:** Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR

**Cargo / puesto:** Asesor Subdirección de Recursos Naturales. Grupo Áreas de Manejo Especial.

Información principal y autorización de proyecto	
<b>Fecha:</b> 02/03/2015	<b>Nombre de Proyecto:</b> Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria, como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC).
<b>Áreas de conocimiento:</b> Gestión del proyecto en relación a: la integración, el alcance, el tiempo, costos, recursos humanos, riesgos, adquisiciones e interesados.	<b>Área de aplicación:</b> Sistemas de Información Geográfica, Educación Ambiental y Áreas de Conservación
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 09/03/2015	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto:</b> 31/07/2015
<b>Tipo de PFG: (tesina) Proyecto de Investigación</b>	
<b>Objetivos del proyecto:</b> <b>General:</b> Evaluar el uso del software libre para Sistemas de Información Geográfica QGIS en educación secundaria, como herramienta para el conocimiento y valoración de las áreas de conservación, mediante el uso y análisis de información geográfica.  <b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un diagnóstico institucional para conocer los recursos educativos y las temáticas estudiadas en educación secundaria, en relación con las AC y los SIG.</li> <li>• Evaluar el conocimiento que tienen los estudiantes de educación secundaria en relación al uso de las TIC, la cartografía y sobre la existencia y la importancia de las AC, usando métodos confiables.</li> </ul>	



- Diseñar y aplicar un programa de formación para el uso de software libre QGIS en las instituciones educativas seleccionadas, teniendo en cuenta el estado del conocimiento diagnosticado, los aspectos conceptuales asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje, al uso de los SIG y al reconocimiento de la importancia de las áreas de conservación.
- Detectar debilidades y fortalezas para el uso de SIG en la educación secundaria usando como enfoque práctico el abordaje de las AC a nivel nacional, regional y local.

#### **Descripción del producto:**

Se generará un documento de investigación que deberá contener los componentes propios de una tesina: Parte introductoria (índice, resumen ejecutivo), Introducción, Marco teórico, Marco metodológico, Desarrollo (resultados del proyecto), Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

La investigación busca responder a la siguiente pregunta:

*¿El uso de QGIS por parte de estudiantes de educación media secundaria, permite el conocimiento y valoración de las áreas de conservación?*

Las preguntas que se derivan de la anterior son las siguientes:

- *¿Cuál es el tiempo mínimo requerido para la satisfactoria aplicación del SIG y el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación a la pregunta central de investigación?*
- Naturalmente, las AC no son un elemento aislado del territorio, para su bordaje, es necesario determinar: *¿cuáles son los elementos mínimos para el análisis del territorio que deben ser incorporados en la formación y que sirven de base para estudiar las AC en el municipio?*
- *Cuáles son las principales limitaciones para la enseñanza de las AC a través del uso de QGIS en educación secundaria?*
- Otras que se originen alrededor de la pregunta central

#### **Necesidad del proyecto:**

El Programa de Trabajo en Áreas Protegidas elaborado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) 2004, plantea que las áreas protegidas, junto con las iniciativas de conservación, utilización sostenible y restauración del paisaje terrestre y marino general son componentes fundamentales de las estrategias nacionales y mundiales de conservación de la diversidad biológica. A su vez, proporcionan una serie de bienes y servicios ecológicos al mismo tiempo que preservan el patrimonio natural y cultural, y ofrecen oportunidades para la investigación, incluyendo medidas con fines de adaptación para hacer frente a las variaciones climáticas, educación ambiental, recreación y



turismo.

El elemento 3 de este programa, que comprende actividades favorables, implica proporcionar un entorno de políticas, institucional y socioeconómico favorable para las áreas protegidas; crear capacidad para la planificación, creación y administración de áreas protegidas, aplicar las tecnologías apropiadas, garantizar la sostenibilidad financiera, y reforzar la comunicación, educación y conciencia pública. En este sentido, plantea objetivos como fortalecer la comunicación, educación y conciencia pública sobre la importancia y los beneficios de estas áreas. Para ello sugiere a las partes firmantes del convenio, el desarrollo de 6 actividades concretas, dentro de las cuales se encuentra: “Crear o fortalecer programas estrategias y programas de educación y sensibilización del público sobre la importancia de las áreas protegidas en lo que se refiere a su función en la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo socioeconómico sostenible”, “Incorporar el tema de las áreas protegidas como un componente integral del programa regular de estudios escolares, así como en la educación no oficial” y “establecer mecanismos y evaluar los impactos de los programas de comunicaciones, educación y sensibilización del público en materia de conservación de la diversidad biológica para asegurar que ayudan a mejorar la sensibilización del público, modifican su conducta y prestan apoyo al logro de los objetivos de las áreas protegidas”.

En el año 2012, Parques Nacionales Naturales de Colombia, junto con varias instituciones diseñó el plan de acción para la implementación de dicho programa de trabajo, incorporando los temas educativos mencionados anteriormente; en el objetivo 5 plantean la actividad de incorporar la temática de AP, SINAP y conservación en los currículos de educación básica y media del país. Sin embargo al consultar el programa de educación de esta institución, se enfoca en centros de interpretación para el turismo y la ecotienda; mediante la resolución 362 de 2012 adoptan los lineamientos institucionales de educación ambiental pero al interior de la institución.

Consultando diversas fuentes en Internet en páginas de instituciones relacionadas con el tema de conservación como The Nature Conservancy (TNC), World Wildlife Fund (WWF), Parques Nacionales de Colombia, el portal sobre conservación y equidad social (CES) de la UICN y la página del SINAC de Costa Rica, se pudo notar la ausencia de investigación en esta línea.

Ejercicios exploratorios no documentados, realizados por miembros de Equipo de Áreas de Manejo Especial de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (Autoridad Ambiental en el departamento Norte de Santander, Colombia), han permitido detectar que los habitantes, en especial la población juvenil, desconocen en su gran mayoría la localización, contexto regional e importancia de sus territorios, sus recursos, sus áreas de conservación y los problemas que se dan en el territorio, en especial los habitantes de las áreas urbanas de las municipalidades.





**Justificación de impacto:** La gestión local de las áreas de conservación (AC) es uno de los más grandes retos para garantizar un manejo efectivo de las mismas. Esta implica diferentes elementos como la investigación, la sostenibilidad financiera, la gobernabilidad, la valoración económica de sus bienes y servicios ambientales, la difusión de su conocimiento y la apropiación de su importancia en la vida cotidiana de las personas. Este último aspecto no solo se fundamenta en el conocimiento técnico, sino también en un proceso educativo que vaya transformando nuestra percepción de que las AC están aisladas y nos haga cada vez más conscientes de nuestra dependencia hacia ellas; para ello, es necesario el uso de herramientas novedosas que despierten y desarrollen nuestro interés y nuestra capacidad de análisis y comprensión de dichas dependencias. Por estas razones, la incorporación del estudio y análisis de la importancia de las áreas de conservación en la educación, es uno de los grandes retos que los países latinoamericanos deben afrontar para lograr que la sociedad avance hacia el reconocimiento y valoración de las mismas, y sea más capaz de asumir desde el nivel local e individual un papel más protagónico en los procesos de gestión del territorio.



Estudios realizados por investigadores europeos y latinoamericanos, han demostrado la efectividad del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la enseñanza de la geografía en la educación secundaria, para abordar diferentes temas y problemáticas relacionadas con el territorio y el desarrollo humano; así mismo, mencionan la existencia de instituciones educativas que todavía usan métodos catedráticos tradicionales para la enseñanza de la geografía. De igual manera indican que los retos actuales para la solución de problemáticas ambientales requieren de la incorporación de nuevas tecnologías para la comprensión de las mismas.

Una de las herramientas que puede ser útil para afrontar esta debilidad es el uso de software libre para sistemas de información geográfica (SIG), debido a que en la actualidad los avances en su desarrollo, los hacen de fácil aplicación y comprensión. Sin embargo son escasos los estudios de aplicación de esta herramienta en aulas de educación secundaria que describan la efectividad de su uso concreto en el caso de las áreas de conservación en el contexto colombiano. El desarrollo de esta investigación no solo permitirá evaluar el aporte del uso de QGIS en el conocimiento y valoración de la importancia de las áreas de conservación de los estudiantes, sino que también permitirá documentar, los aspectos conceptuales, metodológicos y los recursos económicos, técnicos, informativos y humanos para la puesta en marcha de este ejercicio en la educación secundaria en otros municipios del país. Este conocimiento realizaría aportes al desarrollo de estrategias propias del cumplimiento de las metas del Plan de Trabajo en Áreas Protegidas en Colombia.

**Restricciones:**



- El tiempo disponible para el desarrollo de la investigación son seis meses.
- Pueden presentarse situaciones ajenas al proyecto que retrasen el cronograma, por ejemplo paros educativos.
- La investigación abarcará un máximo de tres municipios para realizar la



<p>investigación (seleccionados preliminarmente Chitagá, Mutiscua y Cúcuta)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La investigación debe ajustarse al calendario escolar de las instituciones educativas que salen a vacaciones a mediados de junio de 2015, por lo que el trabajo de campo debe iniciar a más tardar en abril de 2015.</li> <li>- Pese a que se usará software libre para SIG que es en español y de bajos requerimientos de ordenador, puede ocurrir que algunos equipos con los que dispongan los colegios, no cuenten con las capacidades mínimas.</li> <li>- Algunas aplicaciones complementarias a QGIS, requieren de conexión a internet, es posible que no se cuente con ese servicio en algunos lugares.</li> </ul>	
<p><b>Entregables:</b> Documento de investigación, elaborado acorde a los lineamientos de la Universidad para la Cooperación Internacional, con los resultados de la investigación y los apéndices correspondientes que incluyen copia de los soportes y evidencias de la investigación (instrumentos usados, datos colectados, insumos empleados).</p>	
<p><b>Identificación de grupos de interés:</b></p> <p><b>Involucrados directos:</b> Instituciones educativas seleccionadas para el desarrollo de la investigación (Docentes, estudiantes, coordinadores académicos).</p> <p><b>Involucrados indirectos:</b> Comité de Educación Ambiental Municipal (CEAM) de los municipios respectivos, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (subdirector de recursos naturales, coordinador de áreas de manejo especial, coordinador de educación ambiental, coordinador del Sistema de información Ambiental Territorial), Secretaría de Educación Departamental.</p>	
<p><b>Aprobado por Tutor:</b></p> <p>Romeo Manuel Spínola Parallada</p>	<p><b>Firma:</b></p> 
<p><b>Estudiante:</b></p> <p>Duvier Herley Olaya Quintero</p>	<p><b>Firma:</b></p> 

**Anexo 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

## Instrumento 1. Diagnostico institucional

 <p><b>UCI</b> Universidad para la Cooperación Internacional</p> <p>Universidad para la Cooperación Internacional Facultad de Ambiente y Desarrollo</p>	 <p><b>CORPONOR</b></p> <p>Corporación Autónoma Regional de la frontera Nororiental CORPONOR</p>
--	---

USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO HERRAMIENTA PARA EL  
CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LAS AREAS DE CONSERVACIÓN

Instrumento de recolección de datos N° 1

### DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL

#### 1. Aspectos Generales

1.1 Nombre de la Institución Educativa: \_\_\_\_\_

1.2 Tipo: Público  Privado

1.3 Niveles de educación que imparte: P  BP  BS  ME

1.4 Modalidades de Educación Media: Acad.  Com.  Amb.   
Otra  Cuál? \_\_\_\_\_

1.5 N° total de estudiantes:

N° promedio de estudiantes por curso:

1.6 N° de estudiantes de básica secundaria

1.7 N° Años de funcionamiento:

1.8 Observaciones:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2. Datos de contacto de la Institución Educativa

2.1 Nombre: \_\_\_\_\_

2.2 Cargo: \_\_\_\_\_

2.3 Nivel de Educación: \_\_\_\_\_

2.4 Título: \_\_\_\_\_

2.5 Correo electrónico: \_\_\_\_\_

2.6 Teléfono: \_\_\_\_\_

**3. Recursos humanos asignados a las áreas de Ciencias Sociales (Geografía), Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Biología y áreas de conservación), y Tecnología e Informática en educación secundaria**

3.1 Docentes de Ciencias Sociales (Geografía) en educación secundaria

NOMBRE DEL DOCENTE	NIVEL EDUCATIVO	ASIGNATURA	GRADOS DONDE ENSEÑA LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS SEMANALES ASIGNATURA

3.2 Docentes de Ciencias Naturales (Biología) y educación ambiental en educación secundaria

NOMBRE DEL DOCENTE	NIVEL EDUCATIVO	ASIGNATURA	GRADOS DONDE ENSEÑA LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS SEMANALES ASIGNATURA

3.3 Docentes de Tecnología e informática en educación secundaria

NOMBRE DEL DOCENTE	NIVEL EDUCATIVO	ASIGNATURA	GRADOS DONDE ENSEÑA LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS SEMANALES ASIGNATURA

3.4 Observaciones:

---



---



---



---



---

**4. Recursos tecnológicos y materiales didácticos disponibles para la enseñanza de las áreas de Ciencias Sociales (Geografía), Ciencias Naturales (Biología y áreas de conservación) y Educación Ambiental, y Tecnología e Informática en educación secundaria**

4.1

RECURSO	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES	MODO ADQUISICION
Computador Portátiles			
Computador de Escritorio			
Tablet			
Video Bean			
Televisor			
Conexión a Internet			
Atlas			
Libros de Geografía			
Mapamundi			
GPS			
Software para enseñanza de geografía			
Libros sobre áreas de conservación y áreas protegidas			
Libros sobre educación ambiental			
Otros:			

4.2 Observaciones:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**5 Temas relacionados con las áreas de conservación y con la elaboración y estudio de mapas en educación secundaria**

**Áreas de conservación:**

Las áreas de conservación son espacios naturales en buen estado o poco modificados por el hombre, destinados a proveer servicios ecosistémicos que sustentan a la población, como por ejemplo la producción de agua, oxígeno, regulación del clima, entre otros; también constituyen el hábitat de especies de animales y plantas silvestres. Existen áreas de conservación de carácter Nacional, Regional, Departamental y Municipal y pueden ser legalmente protegidos o no. Normalmente son espacios desconocidos por la mayoría de los ciudadanos, pese a que dependemos en gran medida de ellos.

**Cartografía:**

Es denominada la ciencia de hacer mapas. Su estudio comprende el abordaje de las diferentes técnicas de realización de mapas geográficos, territoriales y los conceptos asociados.

5.1. Ciencias sociales: Geografía en educación secundaria.

GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACION Y ELABORACION DE MAPAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPLEADOS	METODOS DE EVALUACION	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto					
Séptimo					
Octavo					
Noveno					
Décimo					
Once					

5.2 Ciencias Naturales: Biología y Educación Ambiental en educación secundaria

GRADO DE EDUCACION SECUNDARIA	TEMA RELACIONADO CON LAS AREAS DE CONSERVACION Y ELABORACION DE MAPAS	ACTIVIDADES QUE ENSEÑANZA- APRENDEZAE QUE DESARROLLAN PARA ABORDAR ESTOS TEMAS	RECURSOS DIDACTICOS Y/O TECNOLOGICOS EMPELADOS	METODOS DE EVALUACION	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO
Sexto					
Séptimo					
Octavo					
Noveno					
Décimo					
Once					

5.3 Observaciones en relación a la enseñanza de cartografía y áreas de conservación en educación secundaria:

---



---



---



---



---



---



---



---



5.4 Otros proyectos que desarrolla la institución con estudiantes de educación secundaria y que involucran la elaboración de mapas y/o el estudio de las áreas de conservación

NOMBRE DEL PROYECTO	ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/O TECNOLÓGICOS EMPLEADOS	N° DE HORAS DEDICADAS AL AÑO

5.5 Observaciones en relación a los proyectos:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Diligenciado por:

---



---



---



---



---

Lugar y fecha:

---



## 2. Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones

2.1 ¿Tiene correo electrónico? SI\_\_NO\_\_ En caso afirmativo por favor escríbalo a continuación:

---

- 2.2 ¿Tiene celular? SI\_\_NO\_\_ 2.3 ¿Su celular dispone de conexión a internet? SI\_\_NO\_\_  
 2.4 ¿Tiene plan de datos? SI\_\_NO\_\_ 2.5 ¿Usa Wi-Fi? SI\_\_NO\_\_ 2.6 ¿Tiene GPS SI\_\_NO\_\_NO SE\_\_  
 2.7 ¿Con qué frecuencia a la semana usa el internet? 2.8 ¿ Cuantas horas a la semana usa internet?
- a) \_\_Nunca lo uso a) \_\_0 horas  
 b) \_\_De 1 a 5 veces b) \_\_De 1 a 5 horas  
 c) \_\_De 6 a 10 veces c) \_\_De 6 a 10 horas  
 d) \_\_De 11 a 15 veces d) \_\_De 11 a 15 horas  
 e) \_\_De 16 a 20 veces e) \_\_De 16 a 20 horas  
 f) \_\_Más de 20 veces f) \_\_Más de 20 horas

2.9 La razón principal por la cual usa internet es la siguiente:

- a) \_\_No uso internet  
 b) \_\_Hacer tareas  
 c) \_\_Revisar mi correo electrónico  
 d) \_\_Usar algún programa para hablar con amigos  
 e) \_\_Usar programas de juegos  
 f) \_\_Otra, ¿cuál?
- 

2.10 Para los siguientes programas, complete el cuadro marcando con una X en el nivel que usted considera se encuentra:

Programa	No lo conozco	Manejo regular	Manejo básico	Buen manejo
Word				
Excel				
Power Point				
Google Earth				
Google Maps				
Otros programas diferentes a los anteriores que usted conoce:				

2.11 ¿Ha manejado algún otro dispositivo tecnológico-informático diferente al celular y el computador?  
 SI\_\_NO\_\_¿Cuáles? \_\_\_\_\_

## 3. Conocimientos sobre cartografía

3.1 Cuando hablamos de la relación existente entre el tamaño de un elemento dibujado en un mapa, por ejemplo el mapa de nuestro salón de clases, y el tamaño real del mismo, estamos hablando de:

- a) \_\_Coordenada  
 b) \_\_Proyección cartográfica  
 c) \_\_Escala  
 d) \_\_Mapa  
 e) \_\_Geografía  
 f) \_\_No se

- 3.2 Una coordenada es:
- a) \_\_El valor de la X a partir del punto de origen en un plano cartesiano
  - b) \_\_Un tipo de proyección cartográfica
  - c) \_\_Un punto de altura sobre el nivel del mar
  - d) \_\_El valor de la Y a partir del punto de origen en un plano cartesiano
  - e) \_\_El par ordenado que determina la posición de un punto en un plano cartesiano, a partir de un punto de origen
  - f) \_\_No se
- 3.3 Un ejemplo de un mapa de división político-administrativa es el siguiente:
- a) \_\_Mapa de los bosques de Norte de Santander
  - b) \_\_Mapa de los municipios de Norte de Santander
  - c) \_\_Mapa del clima de Norte de Santander
  - d) \_\_Mapa de carreteras de Norte de Santander
  - e) \_\_Mapa hidrográfico de Norte de Santander
  - f) \_\_No se
- 3.4. Un mapa es una representación gráfica y métrica de una porción de territorio generalmente sobre una superficie plana, pero que puede ser también esférica como ocurre en los globos terráqueos. Los mapas están conformados por varios elementos; del listado siguiente, el que corresponde a uno de los elementos del mapa es:
- a) \_\_Las convenciones
  - b) \_\_La bibliografía
  - c) \_\_El glosario
  - d) \_\_Las páginas
  - e) \_\_El esquema
  - f) \_\_No se
- 3.5 La cartografía es la ciencia de hacer mapas. Los mapas tiene diferentes propósitos, dentro de los cuales está:
- a) \_\_Representar la localización de un área determinada
  - b) \_\_Servir de orientación y brindar información a los usuarios
  - c) \_\_Representar el uso de suelo de un territorio
  - d) \_\_Representar los espacios que son importantes para la conservación
  - e) \_\_Todas las anteriores
  - f) \_\_No se
- 3.6 Una de las maneras de hacer un mapa es:
- a) \_\_Usando un GPS
  - b) \_\_A partir de una foto tomada desde un satélite
  - c) \_\_A partir de una foto tomada desde un avión
  - d) \_\_Usando una cinta métrica y una brújula
  - e) \_\_Todas las anteriores
  - f) \_\_No se
- 3.7 Recuerda los mapas que has elaborado en secundaria. La manera más frecuente como haces los mapas es:
- a) \_\_Los elaboro manualmente a partir del atlas u otro libro de geografía
  - b) \_\_Los consigo ya hechos en internet y los imprimo
  - c) \_\_Utilizo algún programa para elaborarlos e imprimirlos. ¿cuál? \_\_\_\_\_
  - d) \_\_No he elaborado mapas
  - e) \_\_Otra, ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- 3.8 Alguna de las actividades del área de Ciencias Sociales u otra asignatura que has estudiado en secundaria comprende la elaboración de mapas? SI \_\_NO \_\_No se \_\_

- 3.9 En caso de respuesta afirmativa a la pregunta anterior, escribe los mapas que recuerdes que has elaborado en secundaria:

---



---



---



---

#### 4. Conocimientos sobre áreas de conservación y territorio

Las áreas de conservación son espacios naturales en buen estado o poco modificados por el hombre, destinados a proveer servicios ecosistémicos que sustentan a la población, como por ejemplo la producción de agua, oxígeno, regulación del clima, entre otros; también constituyen el hábitat de especies de animales y plantas silvestres. Existen áreas de conservación de carácter Nacional, Regional, Departamental y Municipal y pueden ser legalmente protegidos o no. Normalmente son espacios desconocidos por la mayoría de los ciudadanos, pese a que dependemos en gran medida de ellos.

- 4.1 La protección hace referencia a las medidas específicas que se implementan para lograr la preservación, es decir, para mantener en su estado original los ecosistemas sin que sean alterados. Acorde a lo anterior, un ejemplo de protección es:
- a) \_\_Sembrar especies nativas sobre un área para que se recupere.
  - b) \_\_Colocar una cerca par evitar que los animales domésticos como el ganado ingresen a las áreas de preservación.
  - c) \_\_Prohibir la siembra de especies nativas en los potreros
  - d) \_\_Construir una carretera hacia las áreas de conservación para que la gente pueda hacer turismo
  - e) \_\_Establecer un sendero educativo dentro del área de preservación
  - f) \_\_No se
- 4.2 En nuestro país, un área protegida es:
- a) \_\_Un área natural en buen estado de conservación o poco alterada
  - b) \_\_Un área claramente definida y delimitada
  - c) \_\_Un área declarada bajo una categoría reconocida por la ley
  - d) \_\_Un área que cumple uno o más objetivos de conservación
  - e) \_\_Todas las anteriores
  - f) \_\_No se
- 4.3 Son tres áreas legalmente protegidas del orden nacional, presentes en nuestro departamento las siguientes:
- a) \_\_Parque Nacional Natural Tamá, Parque Nacional Natural Catatumbo Barí y Páramo de Almorzadero
  - b) \_\_Parque Nacional Natural Tamá, Parque Nacional Natural Catatumbo Barí y Páramo de Santurbán
  - c) \_\_Parque Nacional Natural Tamá, Parque Nacional Natural Catatumbo Barí y Área Única los Estoraques
  - d) \_\_Parque Nacional Natural Tamá, Páramo de Santurbán y Páramo de Almorzadero
  - e) \_\_Páramo de Almorzadero, Páramo de Santurbán y Páramo del Tamá.
  - f) \_\_No se
- 4.4 El Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, es el conjunto de áreas protegidas de orden nacional, regional y local. La institución que coordina el SINAP en Colombia es:
- a) \_\_Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM
  - b) \_\_Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt IAVH
  - c) \_\_Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS
  - d) \_\_Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR
  - e) \_\_Parques Nacionales Naturales de Colombia PNNC
  - f) \_\_No se

4.5 Es un Parque Natural Regional de Norte de Santander:

- a) \_\_Mejué
- b) \_\_Cuchilla La Vieja
- c) \_\_Sisavita
- d) \_\_Almorzadero
- e) \_\_Cerro Tasajero
- f) \_\_No se

4.6 ¿Qué áreas de conservación existen en tu municipio?

---

---

---

4.7 ¿Por qué son importantes las áreas de conservación en tu municipio?

---

---

---

4.8 ¿De dónde proviene el agua que usas en tu casa?

---

4.9 ¿Qué problemas ocurren en las áreas de conservación de tu municipio?

---

---

---

---

---

4.10. ¿Has estudiado el tema de las áreas de conservación o de las áreas protegidas en clase de Ciencias Sociales, de Ciencias Naturales u otra asignatura de educación secundaria?

SI \_\_NO\_\_

4.11 ¿Qué actividades específicas has realizado en clase, para estudiar el tema de las áreas de Conservación o las áreas protegidas?



---

---

---

---

## Instrumento 4. Encuesta a estudiantes

 <p>Universidad para la Cooperación Internacional UCI Facultad de Ambiente y Desarrollo</p>	 <p>Corporación Autónoma Regional de la frontera Nororiental CORPONOR</p>
--	--

USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO HERRAMIENTA PARA EL  
CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN

Instrumento de recolección de datos N°4

### ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y CONTENIDO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN

**Estimado estudiante:**

A través del presente instrumento usted realizará de forma anónima una evaluación del programa de formación, del desempeño del orientador y una auto-evaluación de su desempeño. Esto es con el objetivo de determinar fortalezas y mejoras en el programa de formación en el que usted ha participado.

Por favor califique del uno al cinco cada una de las siguientes afirmaciones, usando la siguiente escala: 5.

Totalmente de acuerdo

4. De acuerdo

3. Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo

2. En desacuerdo

1. Totalmente en desacuerdo

Municipio: \_\_\_\_\_ Grado escolar en el que me encuentro: \_\_\_\_\_

#### 1. Sobre la estructura y diseño del programa de formación

- 1.1 Desde el inicio tuve claro cuál era el propósito del programa de formación  
 1  2  3  4  5
- 1.2 A lo largo del programa de formación conocí los objetivos de cada actividad  
 1  2  3  4  5
- 1.3 El contenido del programa de formación ha sido de utilidad para mi aprendizaje  
 1  2  3  4  5
- 1.4 Los talleres cuentan con la información suficiente para su desarrollo  
 1  2  3  4  5
- 1.5 El tiempo dispuesto para el desarrollo de los talleres fue suficiente  
 1  2  3  4  5
- 1.6 El uso de Google Earth contribuyó al conocimiento sobre cartografía y áreas de conservación  
 1  2  3  4  5
- 1.7 Los temas estudiados en los talleres sobre cartografía fueron suficientes para comprender el manejo básico de Qgis  
 1  2  3  4  5
- 1.8 Los recursos complementarios como videos, y documentos me ayudaron a comprender mejor los temas de Cartografía y SIG  
 1  2  3  4  5
- 1.9 El contenido del programa, los recursos empleados (videos, textos, talleres) y las actividades desarrolladas me permitieron comprender lo que es un área protegida y su importancia  
 1  2  3  4  5
- 1.10 Además de conocer las áreas de conservación que existen en mi municipio, considero importante estudiar las que existen en el departamento y en el resto del país  
 1  2  3  4  5
- 1.11 Las actividades desarrolladas fueron suficientes para comprender y aprender sobre el funcionamiento y manejo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS)  
 1  2  3  4  5

## 2. Sobre la metodología para el desarrollo del programa de formación

- 2.1 El orientador explicó de manera oportuna y adecuada las inquietudes que tuve durante el proceso de mi aprendizaje  
1 2 3 4 5
- 2.2 Los recursos empleados a lo largo del programa, como videos, imágenes, textos, me ayudaron en mi proceso de aprendizaje  
1 2 3 4 5
- 2.3 Pude entender las explicaciones dadas en los tutoriales para el desarrollo de las diferentes tareas relacionadas con el manejo de los programas  
1 2 3 4 5
- 2.4 Las actividades como dinámicas, ejercicios, talleres, entre otras, fueron de mi agrado  
1 2 3 4 5
- 2.5 Entendí todos los temas que se estudiaron a lo largo del programa de formación  
1 2 3 4 5

## 3. Sobre mi participación en el desarrollo del programa de formación

- 3.1 Durante el desarrollo del programa participé de manera activa, demostrando interés para lograr un mejor aprendizaje  
1 2 3 4 5
- 3.2 En relación a todos los temas vistos he aprendido lo suficiente  
1 2 3 4 5
- 3.3 Me parece que lo que aprendí me será útil en el futuro  
1 2 3 4 5
- 3.4 Durante el trabajo en grupo, contribuí al desarrollo de las tareas y ayudé a mis compañeros  
1 2 3 4 5
- 3.5 Considero que en el grado escolar en el que me encuentro, tengo las habilidades y conocimientos suficientes en el manejo de un computador que me permiten aprender el manejo de Qgis y el GPS  
1 2 3 4 5
- 3.6 Considero que con los talleres e información suministrada (tutoriales, videos, capas cartográficas, etc.), podría desarrollar este programa de formación sin la ayuda del orientador  
1 2 3 4 5

## 4. Sobre mi opinión en el uso de SIG en el colegio

- 4.1 Considero que se debería usar los Sistemas de Información Geográfico en mi colegio para estudiar la geografía y la cartografía  
1 2 3 4 5
- 4.1 Considero que se debería usar los Sistemas de Información Geográfico en mi colegio para estudiar las áreas de conservación  
1 2 3 4 5
- 4.5 Me gustaría seguir estudiando sobre cartografía y SIG en el futuro  
1 2 3 4 5
- 4.6 Me gustaría seguir participando en procesos de enseñanza-aprendizaje sobre cartografía, SIG y áreas de conservación en mi colegio  
1 2 3 4 5
- 4.7 Para mejorar el desarrollo del programa de formación en el que he participado, propongo lo siguiente: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



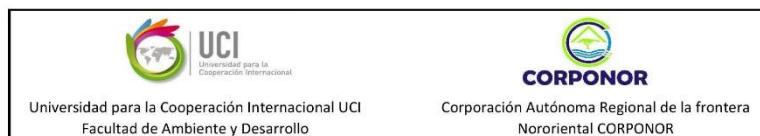
---



---



## Instrumento 5. Encuesta a docentes



USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) EN EDUCACIÓN SECUNDARIA COMO HERRAMIENTA PARA EL CONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN

Instrumento de recolección de datos N°5

ENCUESTA A DOCENTES

### Estimado docente:

El presente instrumento pretende conocer su opinión en relación al programa de formación en el cual usted participó: "Uso de Sistemas de Información Geográfica para el estudio de áreas de conservación en educación secundaria". Gracias por sus aportes a la mejora de este proceso.

Por favor califique del uno al cinco cada una de las siguientes afirmaciones, usando la siguiente escala: **5.** Totalmente de acuerdo, **4.** De acuerdo, **3.** Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo, **2.** En desacuerdo. **1.** Totalmente en desacuerdo

Municipio: \_\_\_\_\_ Asignatura que enseña \_\_\_\_\_

### 1. Sobre la estructura y diseño del programa de formación

- 1.1 Desde el inicio tuve claro cuál era el propósito del programa de formación  
 1  2  3  4  5
- 1.2 A lo largo del programa de formación conocí los objetivos de cada actividad  
 1  2  3  4  5
- 1.3 El contenido del programa de formación ha sido de utilidad para mi proceso de enseñanza con los alumnos  
 1  2  3  4  5
- 1.4 Los talleres cuentan con la información suficiente para su desarrollo  
 1  2  3  4  5
- 1.5 El tiempo dispuesto para el desarrollo de los talleres fue suficiente  
 1  2  3  4  5
- 1.6 El uso de Google Earth contribuyó al conocimiento sobre cartografía y áreas de conservación  
 1  2  3  4  5
- 1.7 Los temas estudiados en los talleres sobre cartografía fueron suficientes para comprender el manejo básico de Qgis  
 1  2  3  4  5
- 1.8 Los recursos complementarios como videos, y documentos me ayudaron a comprender mejor los temas de Cartografía y SIG  
 1  2  3  4  5
- 1.9 El contenido del programa, los recursos empleados (videos, textos, talleres) y las actividades desarrolladas, me permitieron comprender lo que es un área protegida y su importancia  
 1  2  3  4  5
- 1.10 Además de conocer las áreas de conservación que existen en mi municipio, considero importante estudiar las que existen en el departamento y en el resto del país  
 1  2  3  4  5
- 1.11 Las actividades desarrolladas fueron suficientes para comprender y aprender sobre el funcionamiento y manejo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS)  
 1  2  3  4  5

### 2. Sobre la metodología para el desarrollo del programa de formación

- 2.1 El programa de enseñanza-aprendizaje en el que participé, me brinda las herramientas y los recursos suficientes para poder replicarlo con mis alumnos  
 1  2  3  4  5
- 2.2 Los recursos empleados a lo largo del programa, como videos, imágenes, textos, me ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje que adelanto con mis alumnos  
 1  2  3  4  5
- 2.3 Las actividades como dinámicas, ejercicios, talleres, entre otras usadas por el orientador, las considero apropiadas para motivar a los estudiantes a usar estas herramientas  
 1  2  3  4  5

### 3. Sobre mi participación en el desarrollo del programa de formación

- 3.1 Pude participar en la totalidad de las actividades desarrolladas con los estudiantes  
 1  2  3  4  5
- 3.2 Durante el desarrollo de las actividades en las que participé, lo hice de manera activa, demostrando interés para apropiarme del manejo de las herramientas  
 1  2  3  4  5
- 3.3 En relación a los temas y actividades en las que participé aprendí lo suficiente  
 1  2  3  4  5
- 3.4 Me parece que lo que aprendí me será útil en el futuro desarrollo de mis clases  
 1  2  3  4  5
- 3.5 Considero que los estudiantes que participaron de la formación lo hicieron demostrando motivación e interés  
 1  2  3  4  5

### 4. Sobre mi opinión en el uso de SIG en el colegio

- 4.1 Considero útil y apropiado usar los Sistemas de Información Geográfico en mi colegio para enseñar la geografía y la cartografía  
 1  2  3  4  5
- 4.2 Considero que se debería usar los Sistemas de Información Geográfico en mi colegio para enseñar sobre las áreas de conservación  
 1  2  3  4  5
- 4.3 Me gustaría seguir estudiando sobre cartografía y SIG en el futuro  
 1  2  3  4  5
- 4.4 Me gustaría seguir participando en procesos de enseñanza-aprendizaje sobre cartografía, SIG y áreas de conservación en mi colegio  
 1  2  3  4  5
- 4.5 Tengo disponibilidad de tiempo para implementar este tipo de herramientas en mi quehacer educativo  
 1  2  3  4  5
- 4.6 Mi colegio cuenta con los recursos tecnológicos apropiados y suficientes para incorporar la herramienta de SIG en los procesos de enseñanza-aprendizaje  
 1  2  3  4  5
- 4.7 Recomendaría a otras instituciones educativas que incorporen la herramienta de SIG y el tema de áreas de conservación en sus procesos de enseñanza en educación secundaria  
 1  2  3  4  5
- 4.8 Otras áreas o temas en los que considero se puede usar los SIG en mi colegio:

---



---

- 4.9 Para mejorar este programa de formación, propongo lo siguiente:

---



---



---

- 4.10 Considero que para incorporar estas temáticas en la educación secundaria existen las siguientes limitantes:

---



---



---

- 4.11 Otras observaciones o recomendaciones:

---



---



---



---



---

**Anexo 3: TABLAS DE ESTADISTICAS**

## DATOS GENERALES

Datos generales de las instituciones participantes

INSTITUCION	N°	Mujeres	Hombres
FACE	28	16	12
CER San José del Pino	27	13	14
IE Alonso Carvajal Peralta	25	17	8
Total	80	46	34

N° de estudiantes participantes en el proceso de formación

Grado escolar	FACE	CER-SP	IE-ACP	Total	%
Sexto	0	8	0	8	10
Séptimo	1	8	0	9	11
Octavo	11	4	0	15	19
Noveno	8	7	0	15	19
Décimo	8	0	23	31	39
Once	0	0	2	2	2,5
Total	28	27	25	80	100

## DATOS GENERALES DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO PRINCIPAL (N°1)

Estudiantes que participaron del instrumento 1 y datos generales de uso de TIC

N°	INSTITUCION	E-mail 2.1	Celular 2.2	Internet celular 2.3	Datos 2.4	WiFi 2.5	GPS 2.6
28	FACE	25 89,3%	24 85,7%	24 85,7%	19 67,9%	26 92,9%	19 67,9%
26	CER San José del Pino	17 65,4%	14 53,8%	9 34,6%	6 23,1%	14 53,8%	3 11,5%
22	IE Alonso Carvajal Peralta	21 95,5%	21 95,5%	16 72,7%	7 31,8%	16 72,7%	6 27,3%
76	Total	63 82,9%	59 77,6%	49 64,5%	32 42,1%	56 73,7%	28 36,8%

Frecuencia semanal uso de Internet (N° de veces) 2.7	FACE		CER		IEACP		Total	%
1 a 5	3	10,7%	16	61,5%	4	18,2%	23	30%
6 a 10	5	17,9%	4	15,4%	4	18,2%	13	17%
11 a 15	2	7,1%	1	3,8%	3	13,6%	6	8%
16 a 20	5	17,9%	1	3,8%	1	4,5%	7	9%
Más de 20	12	42,9%	1	3,8%	9	40,9%	22	29%
No usa	1	3,6%	3	11,5%	1	4,5%	5	7%
Total	28		26		22		76	100%

Horas semanales uso de Internet 2.8	FACE		CER		IEACP		Total	%
1 a 5	6	21	15	57,7	8	36,4	29	38%
6 a 10	4	14	3	11,5	1	4,5	8	11%
11 a 15	1	4	2	7,7	1	4,5	4	5%
16 a 20	5	18	1	3,8	2	9,1	8	11%
Más de 20	11	39	2	7,7	9	40,9	22	29%
No usa	1	4	3	11,5	1	4,5	5	7%
Total	28		26		22		76	100%

Principal razón de uso de internet 2.9	N°	%
No usa internet	5	6,6
Hacer tareas	20	26,3
Revisar correo electrónico	6	7,9
Usar un programa para hablar con amigos	29	38,2
Usar Programa de Juegos	7	9,2
Otra	9	11,8
Total	76	100,0

Manejo de programas 2.10	No lo conoce		Regular		Básico		Bueno		Total
Word	8	10,5%	14	18,4%	30	39,5%	24	31,6%	76
Excel	30	39,5%	24	31,6%	17	22,4%	5	6,6%	76
Power Point	18	23,7%	21	27,6%	29	38,2%	8	10,5%	76
Google Earth	39	51,3%	23	30,3%	11	14,5%	3	3,9%	76
Google Maps	24	31,6%	23	30,3%	26	34,2%	3	3,9%	76

Otros programas 2.10	Regular	Básico	Bueno	Total
Word Art			1	1
Google Play Store			1	1
PDF		1		1
Prezzi	1			1
YouTube	1	1	3	5
Facebook	1		2	3
WhatsApp			2	2
Paint	1	5		6
Corel		2		2
Movie Maker		1	1	2
Cmaptools	1			1
Google Chrome		1	4	5
Encarta		2		2
Finale (música)	1			1
Documents To Go	2	1		3
Ares	1		1	2
Filsh			1	1
A tube catcher			1	1
Ask		1		1
GPS essentials		1		1
Hotmail			1	1
Dropbox			1	1
Safari			1	1

Otros dispositivos 2.11	N° de estudiantes	%
IPad	8	10,5
IPod	2	2,6
IPhone	1	1,3
Tablet	22	28,9
GPS	7	9,2
Xbox	3	3,9
MP3	2	2,6
PlayStation	1	1,3
PSP	2	2,6
Televisor	1	1,3
Smart TV	1	1,3
Ninguno	40	52,6

	N° Estud.	3.1-c		3.2-e		3.3-b		3.4-a		3.5-e		3.6-e	
FACE	28	12	42,9%	22	78,6%	22	78,6%	1	3,6%	19	67,9%	12	42,9%
CER	26	0	0,0%	10	38,5%	18	69,2%	6	23,1%	9	34,6%	5	19,2%
IEACP	22	2	9,1%	8	36,4%	20	90,9%	17	77,3%	16	72,7%	13	59,1%
Total	76	14	18,4%	40	52,6%	60	78,9%	24	31,6%	44	57,9%	30	39,5%

Manera frecuente de elaborar mapas 3.7	N°	%
Manual a partir de atlas o libro	58	76,3
Tomados de internet	6	7,9
Uso de un programa para elaborarlos	0	0,0
Otra	1	1,3
No ha elaborado mapas	11	14,5
Total	76	100

Mapas elaborados 3.9	N°	%
Ninguno	11	14,5
No se acuerda	5	6,6
No ha elaborado mapas	1	1,3
División política de Europa	22	28,9
División política de Colombia	46	60,5
División política de África	22	28,9
División política de Asia	23	30,3
División política de América	24	31,6
División política de Norte de Santander	21	27,6
División política de Oceanía	10	13,2
Imperios antiguos	5	6,6
División política del municipio	15	19,7
Regiones Biogeográficas	10	13,2
División política de India	1	1,3
Mapamundi	9	11,8
Geografía de Asia	1	1,3
Geografía de África	1	1,3
Hidrografía de Colombia	9	11,8
Lenguas Romances	6	7,9
Mapas de conquistas y viajes de Colón	9	11,8
Mapa Físico de Colombia	7	9,2
Mapa político de España	2	2,6
División política de Italia	1	1,3
División política de Alemania	1	1,3
Mapa de la Gran Colombia	2	2,6
Lenguas Románicas	3	3,9
Mapas de grupos indígenas	1	1,3

	N° Estud.	4.1-b		4.2-e		4.3-c		4.4-e		4.5-c	
FACE	28	1	3,6%	10	35,7%	10	35,7%	2	7,1%	1	3,6%
CER	26	5	19,2%	3	11,5%	3	11,5%	3	11,5%	18	69,2%
IEACP	22	3	13,6%	13	59,1%	5	22,7%	2	9,1%	2	9,1%
Total	76	9	11,8%	26	34,2%	18	23,7%	7	9,2%	21	27,6%



Áreas de conservación en el municipio 4.6				
	No sabe		Menciona alguna	
FACE	24	85,7%	4	14,3%
CER	15	57,7%	11	42,3%
IEACP	2	9,1%	20	90,9%
Total	41	53,9%	35	46,1%

Importancia de las áreas de conservación en el municipio 4.7				
	No sabe		Menciona alguna	
FACE	16	57,1%	12	42,9%
CER	6	23,1%	20	76,9%
IEACP	2	9,1%	20	90,9%
Total	24	31,6%	52	68,4%

Listado de importancias		
Conservación de la	11	14,5%
Preservación de fauna	15	19,7%
Regulación climática	2	2,6%
Equilibrio ecológico	3	3,9%
Mejoramiento de la	5	6,6%
Preservación del agua	8	10,5%
Generación de oxígeno	5	6,6%
Conservación del	2	2,6%
Permite la agricultura	3	3,9%
Turismo	3	3,9%
Educación	1	1,3%

Proveniencia del agua que se usa en la casa 4.8				
	No sabe		Menciona alguna	
FACE	7	25,0%	21	75,0%
CER	2	7,7%	24	92,3%
IEACP	1	4,5%	21	95,5%
Total	10	13,2%	66	86,8%

Listado de proveniencias		
Aguas Kpital	9	11,8
Rio Pamplonita	5	6,6
Del Páramo	11	14
De una quebrada	22	28,9
Planta de tratamiento	1	1,3
De un nacimiento	11	14,5
De un área de	1	1,3
De Cúcuta	1	1,3
De la llave	1	1,3
De Empopamplona	1	1,3
Del acueducto	1	1,3
Del cerro oriente	1	1,3
De un pozo	1	1,3

Problemas en las AC en el municipio 4.9				
	No sabe		Menciona alguna	
FACE	12	42,9%	16	57,1%
CER	10	38,5%	16	61,5%
IEACP	0	0,0%	22	100,0%
Total	22	28,9%	54	71,1%

Listado de problemas		
Contaminación	21	27,6
Tala de árboles	14	18,4
Las basuras	8	10,5
La ganadería	3	3,9
Son de interés para la	2	2,6
El petróleo	1	1,3
La minería	3	3,9
Expansión Urbana	1	1,3
Falta de reconocimiento	15	19,7
Caza de animales	4	5,3
Uso de agroquímicos	5	6,6
Quemas	1	1,3
Cambio climático	4	5,3
Expansión agrícola	6	7,9

Ha estudiado el tema de AC o AP 4.10				
	SI		NO	
FACE	5	17,9%	23	82,1%
CER	14	53,8%	12	46,2%
IEACP	17	77,3%	5	22,7%
Total	36	47,4%	40	52,6%

Actividades específicas para estudiar AC o AP 4.11	N°	%
Ninguna	38	50
No se acuerda	16	21,05
Talleres	6	7,9
Cuestionarios	1	1,3
Mesa redonda	1	1,3
Salidas de campo para visitar las áreas en buen estado, se estudia como protegerlas	4	5,3
Lectura de libros relacionados	1	1,3
Campañas de aseo y cuidado	3	3,9
Exposiciones	3	3,9
Excursiones	1	1,3
Trabajos sobre parques naturales, cuidado de la flora y fauna	2	2,6
Campañas de días como el agua, la tierra	1	1,3
Elaboración de mapas	2	2,6
Estudios sobre los parques nacionales naturales y las áreas de resguardo indígena y los páramos	2	2,6
Ejercicios de reflexión	2	2,6
Consultas	4	5,3
Carteleros	1	1,3
Realizar o planear una marcha para resaltar por ejemplo el día del agua o de la tierra	1	1,3

**Anexo 4: PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE AC EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DE SIG**

## Módulo 1

### TALLER 1

V2015/04/12

## Elementos de un mapa

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos recordaremos qué es un mapa y cuáles son sus elementos principales, los cuales nos permiten interpretar su información.

**¿Cuánto dura?** 100 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (60 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir la carpeta del taller 1, y dentro de la ruta: Elementos del mapa/Armemos rompecabezas, abrimos el archivo: **"elementos\_del\_mapa.html"**. Vamos a desarrollar el ejercicio de armar los rompecabezas con los elementos del mapa. A medida que los vamos armando, observamos detenidamente cada imagen y vamos anotando a continuación el nombre del elemento (el cual aparece debajo de la imagen una vez esta es armada) y frente al mismo escribimos lo que consideramos es su función dentro del mapa.

a) Completamos el siguiente cuadro:

ELEMENTO DEL MAPA	¿PARA QUE SIRVE?

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)


b). Observando la imagen del mapa de cobertura del Parque Natural Regional de Sisavita y habiendo conocido los elementos del mapa, tratamos de responder a la pregunta: ¿Qué es un mapa y para qué sirve?

---



---



---

c). Piensa en la manera como se hacen los mapas. Escribe tres maneras de hacer un mapa.

---



---



---

d). Realizar un diálogo en relación a los elementos del mapa, con la participación de todos.

### Actividad 2. (30 minutos)

2. Observa el video la historia de la cartografía que dura aproximadamente 7 minutos. El propósito es que conozcamos un poco sobre esta ciencia. A partir de este, responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la cartografía? \_\_\_\_\_
- ¿Cuáles fueron los dos instrumentos más importantes para el desarrollo de la cartografía en la era industrial? \_\_\_\_\_
- ¿Cuáles han sido los dos últimos desarrollos tecnológicos importantes para el desarrollo de la cartografía? \_\_\_\_\_
- Realizar un diálogo en relación a los elementos del mapa, con la participación de todos.

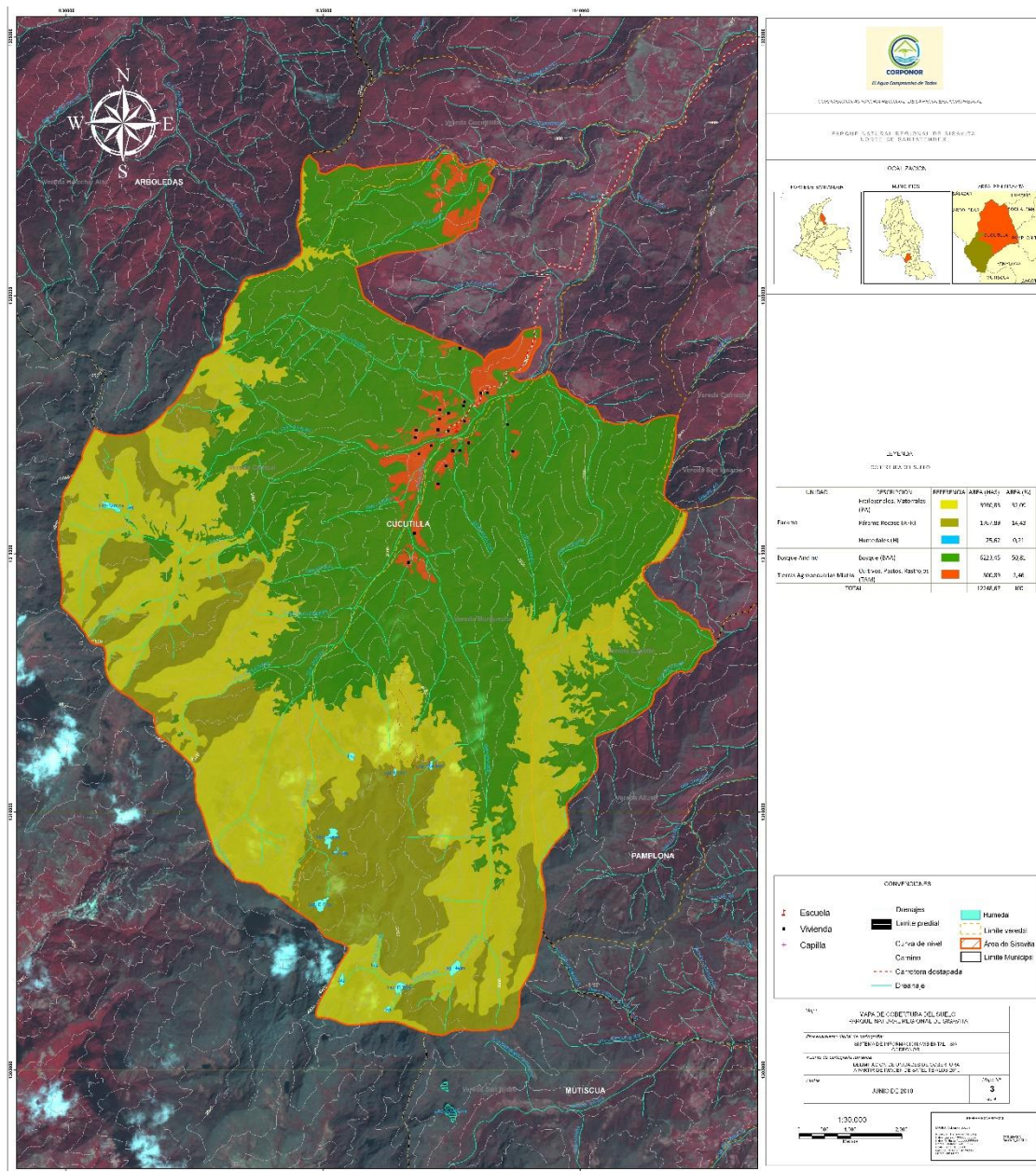
### Actividad 3. (10 minutos)

“Pasa la bola”

3. Libremente, armamos grupos de 5 personas, entre los 5 formamos un círculo y un miembro del equipo recibe una pelota que es entregada por el orientador. Quien recibe la pelota menciona el nombre de un elemento del mapa y la lanza a uno de sus compañeros, al recibirla, deberá explicar para qué sirve dicho elemento, luego menciona otro elemento y lanza la pelota a otro compañero, quien explicará su propósito dentro del mapa y así sucesivamente.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Mapa del Parque Natural Regional de Sisavita, empleado para los rompecabezas elaborados con el Software Edilim 4.1 (Fuente: Corponor 2010)



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

## Módulo 1

### TALLER 2

V2015/03/28

## Sistemas de coordenadas

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos recordaremos qué es una coordenada y por qué es tan importante para ubicarnos en el espacio. Para comprender el tema, emplearemos la herramienta Google Earth disponible en internet.

**¿Cuánto dura?** 80 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

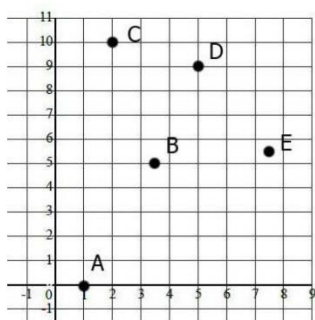
### Actividad 1. (20 minutos)

- Recordemos lo que es el plano cartesiano.

*“El plano cartesiano es un sistema de referencias que se encuentra conformado por dos rectas numéricas, una horizontal y otra vertical, que se cortan en un determinado punto. A la horizontal se la llama eje de las abscisas o de las  $x$  y al vertical eje de las ordenadas o de las  $y$ , en tanto, el punto en el cual se cortarán se denomina **origen**. La principal función o finalidad de este plano será el de describir la posición de puntos, los cuales se encontrarán representados por sus coordenadas o pares ordenados. Las coordenadas se formarán asociando un valor del eje  $x$  y otro del eje  $y$ ”*

<http://www.definicionabc.com/general/plano-cartesiano.php#ixzz3WCMBWfeD>

- Escribe las coordenadas para los puntos que se representan en el siguiente esquema:



PUNTO	X	Y
A		
B		
C		
D		
E		

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

b). Acorde al ejercicio anterior ¿Qué es una coordenada?

---



---



---

c). Menciona dos ejemplos de tu vida cotidiana en los cuales uses coordenadas.

---



---

## Actividad 2. (60 minutos)

2. Ahora vamos a explorar el uso del programa Google Earth, para ello realizamos las siguientes actividades:

- Observamos el video: **Instalar Google Earth**, que dura un poco más de un minuto.
- Si dispones de internet, realiza el proceso de instalación ejecutando el archivo instalador que se encuentra en la carpeta del taller 2 del módulo 1 (GoogleEarthSetup.exe). El tiempo de este proceso puede variar, pues depende de la velocidad de la conexión a internet.
- Si no dispones de internet, observa el video: Introducción a Google Earth, el cual dura 15 minutos.
- Si dispones de internet, usa la herramienta de marca de posición para consultar la coordenada del lugar donde está tu institución educativa, y completa el siguiente cuadro:

NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m.s.n.m)

- Pon en práctica lo aprendido y explora el entorno donde vives o viaja al lugar del mundo donde quieras ir.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Módulo 2

### TALLER 1

V2015/03/28

## Qué es un Sistema de Información Geográfico - SIG?

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos aprenderemos lo que es un SIG, cuáles son los componentes básicos, y qué ventajas tiene el uso de esta herramienta; también aprenderemos sobre los formatos de almacenamiento de la información geográfica. No estudiaremos a profundidad el tema de SIG, solo veremos los aspectos generales que nos servirán de base para el uso del programa QuantumGIS en el módulo siguiente.

**¿Cuánto dura?** 100 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (40 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir la carpeta del módulo 2, taller 1, observamos el video: “**El poder de la información geográfica**”, elaborado por la Universidad de Girona (España), que dura 10 minutos, y a partir del cual desarrollamos los siguientes puntos:
  - a) Completamos el siguiente cuadro, colocando frente a cada palabra su significado y damos ejemplos para cada una de ellas:

PALABRA	¿QUÉ ES? - EJEMPLOS
SISTEMA	
INFORMACIÓN	

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

GEOGRÁFICA	
------------	--

a) ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica?

---



---



---



---

b) Menciona 5 ejemplos a través de los cuales muestres la utilidad de los SIG

---



---



---



---

### Actividad 2. (20 minutos)

2. Ahora aprenderemos un poco más sobre las capas cartográficas, para ello observamos el video “**Formatos de información geográfica**”, que dura aproximadamente 4 minutos y desarrollamos los siguientes puntos:

a) ¿Qué es una capa cartográfica?

---

b) ¿Cuáles los dos tipos de formato principales para el almacenamiento de la información geográfica?

---

c) ¿Cuál es la diferencia entre estos dos tipos de formatos? De ejemplos.

---



---



---



---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

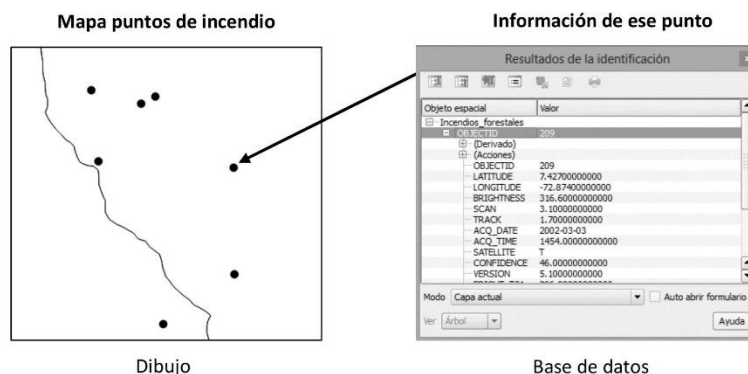
Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

### Actividad 3. (30 minutos)

#### Entidades y atributos

En el lenguaje de los sistemas de información geográfico es común el uso de los términos: entidades y atributos. Las **entidades** son los elementos del paisaje que se representan en los mapas y constituyen las capas cartográficas, por ejemplo, una entidad son las vías. Los **atributos** son el conjunto de características espaciales, cualitativas y cuantitativas que describen a la entidad, por ejemplo, la longitud de la vía, el tipo de vía, el ancho de la vía, etc.

Los SIG integran dos aspectos fundamentales: la parte grafica (el dibujo) y la información que corresponde a ese dibujo (los atributos). Esa información es almacenada en una **base de datos**; como esa base de datos está referida en el espacio a través del dibujo, se le llama **base de datos espacial**.



Dibujo

Base de datos

3. Piensa en un compañero de tu clase. Dirígete a él para que te suministre los siguientes datos y ten en cuenta las unidades de medición de estos datos. Desarrolla los siguientes puntos:

a) Completa el siguiente cuadro:

Nombre del Compañero \_\_\_\_\_

ATRIBUTOS	INFORMACION
Edad (años)	
Fecha de nacimiento (d/m/a)	
Grado escolar	
Color de ojos	
Fruta favorita	
Deporte favorito	
Asignatura favorita	

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---

- b) En el caso anterior la entidad es \_\_\_\_\_
- c) ¿La anterior información puede considerarse una base de datos espacial? SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_  
¿Por qué?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

#### Actividad 4. (10 minutos)

##### “Pasa la bola”

4. Formamos grupos de 5 personas, un estudiante recibirá una pelota entregada por el tutor, al recibirla, mencionará algo que haya aprendido en este taller, luego la lanzará a otro compañero y este dirá otra cosa que haya aprendido en este taller diferente a la que ya mencionó su anterior compañero. Continúa el ejercicio con los demás y vuelven a pasar la bola a quien inició y se repite el ejercicio hasta que finalice el tiempo. Todos escuchamos con atención los que mencionan los demás.

---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Módulo 3

### TALLER 1

V2015/03/28

## Introducción al uso de QGIS

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos aprenderemos el manejo básico de QGIS, desde su instalación hasta el diseño de un mapa.

Este software para Sistemas de Información Geográfica posee una amplia variedad de herramientas para realizar tareas de todo nivel (desde el básico hasta el especializado), pero en este caso, solo estudiaremos las más básicas, las que nos permitirán el estudio de las áreas de conservación en el módulo siguiente.

**¿Cuánto dura?** 200 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (20 minutos)

1. Observa con atención el ejercicio expositivo-explicativo que desarrollará el tutor sobre el uso de QGIS. No te preocupes por tomar apuntes y no realices otra actividad que te distraiga, solamente presta atención al ejercicio introductorio al manejo de QGIS. Posteriormente, realizarás todos y cada uno de los pasos.

### Actividad 2. (180 minutos)

2. Observa con atención los videos tutoriales suministrados por el tutor, los cuales se localizan en la carpeta del taller 1 del módulo 3. Estos videos han sido numerados en la forma secuencial en la que deben ser vistos, desde el 1 hasta el 10. Estos explican las herramientas básicas que deberemos aprender a manejar. Mediante la observación de estos videos tutoriales, desarrolla los siguientes puntos.
  - a) Observa el video 1. Descarga Qgis (2,5 minutos)
  - b) Realiza el proceso de instalación de Qgis, ten en cuenta si tu PC es de 32 o 64 bit, según sea, ejecuta el archivo de instalación que lo encuentras en la siguiente ruta:  
*05. Programa de Formacion\03. Modulo 3. Introducción a Qgis\01. Taller 1 Introduccion Qgis\Instalador Qgis*
  - c) Abre el programa QGIS a través de icono que aparece en tu escritorio (Qgis Desktop2.8.1).

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

- d) Observa el video 2: Cómo crear un proyecto Qgis y configurar sus propiedades (**4 minutos**). Configura las propiedades del proyecto, definiendo:
- Título del proyecto
  - Unidades de la vista del mapa (metros)
  - Activar la transformación de SRC al vuelo
  - Definir el Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC), seleccionando la opción: **Magna-Sirgas Colombia Bogotá Zone**
  - Guarda este proyecto con el nombre: **“Ejercicio introductorio”** en la siguiente ruta:  
*05. Programa de Formacion\03. Modulo 3. Introducción a Qgis\01. Taller 1 Introduccion Qgis\Ejercicio Introductorio.*
- e) Observa el video 3: las áreas de trabajo en QGIS (**2,5 minutos**)
- f) Observa el video 4: cómo abrir capas vector y raster (**3 minutos**). Al finalizar realiza lo siguiente:
- Abre las 5 capas vector que se encuentran en la siguiente ruta:  
*05. Programa de Formacion\03. Modulo 3. Introducción a Qgis\01. Taller 1 Introduccion Qgis\Ejercicio Introductorio\SHp\División política*
  - Abre la capa tipo raster, correspondiente a una imagen de satélite que se encuentra en la siguiente ruta:  
*05. Programa de Formacion\03. Modulo 3. Introducción a Qgis\01. Taller 1 Introduccion Qgis\Ejercicio Introductorio\Raster\Mosaico satelite Alos*
- g) Observa el video 5: Como poner etiquetas y cambiar el estilo de una capa (**7,5 minutos**) y realiza lo siguiente:
- Coloca un color diferente a cada departamento de Colombia
  - Configura el estilo de la capa municipios, para que todos queden solo con la línea de contorno en color negro sin relleno
  - Coloca color negro a la capa de centros poblados
  - Coloca las etiquetas a las capas de departamentos y municipios para que aparezcan los nombres de los mismos sobre el mapa
- h) Observa el video 6: Explorando la barra de herramientas (**14 minutos**). Desarrolla las siguientes actividades:
- Realiza un acercamiento al departamento Norte de Santander
  - Ahora realiza un acercamiento al municipio de Chinácota
  - Utilizando la herramienta de medición, determina el área del casco urbano de Chinácota en hectáreas: \_\_\_\_\_ ha.  
A cuántos metros cuadrados equivale una hectárea? \_\_\_\_\_
  - Utiliza la herramienta de selección para seleccionar el municipio de Bochalema
  - Utiliza la herramienta de identificador, para consultar la información del municipio de Pamplonita. Según la base de datos, se espera que en el año 2020 tenga una población de \_\_\_\_\_ habitantes.
- i) Consultar la tabla de atributos de una capa, como se mostró en el video 6. Desarrolla las siguientes actividades:
- Abre la tabla de atributos de la capa de departamentos

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

Observa el atributo llamado AREA\_OFICI, que contiene el área en Kilómetros cuadrados, organiza los datos de mayor a menor usando el modo automático y responde: El departamento más pequeño es \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ Km2 y el más grande es \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ Km2.

- j) Observa el video 7: Como crear una capa nueva (3 minutos). Realiza lo siguiente:
- Localiza el Municipio de Cúcuta y observa en la imagen de satélite, la ciudad. Al norte de la ciudad, localiza el área del Aeropuerto Camilo Daza, que se reconoce por una gran "X" que se forma por el cruce de las dos pistas de aterrizaje.
  - Crea una nueva capa tipo polígono con el nombre "Area\_aeropuerto" y asígnale el sistema de coordenadas Magna-Sirgas Colombia Bogotá Zone. Guarda la capa en la ruta:  
*05. Programa de Formacion\03. Modulo 3. Introducción a Qgis\01. Taller 1 Introduccion Qgis\Ejercicio Introductorio\SHp*
- k) Observa el video 8: Como editar una capa y la tabla de atributos (7 minutos).
- Edita la capa que creaste
  - Dibuja el área correspondiente al aeropuerto, para ello realiza un acercamiento a escala 1:10.000
  - Crea un nuevo campo a la tabla de atributos llamado "área\_ha"
  - Calcula el área del aeropuerto: \_\_\_\_\_ ha
- l) Observa el video 9: Como hacer una consulta espacial (3 minutos).
- Selecciona el departamento de Norte de Santander y utilizando la herramienta de consulta espacial, identifica cuantos centros poblados se localizan en este Departamento y escribe el número: \_\_\_\_\_
- m) Observa el video 10: Cómo diseñar un mapa (11,5 minutos) y realiza lo siguiente:
- Elabora el mapa de Norte de Santander, con sus municipios en tamaño medio pliego (50x70cms)
  - Cada municipio deberá tener un color diferente
  - Incorpora al mapa todos los elementos aprendidos en el módulo 1: Titulo, mapas de localización, Leyenda, Rotulo, Referencia Espacial, Escala, Cuadrícula de Coordenadas y Norte. Utiliza como guía el mapa del Parque Natural Regional de Sisavita, que se trabajó en el ejercicio del rompecabezas.
  - Exporta el mapa elaborado en formato PDF y entrégalo al tutor.

**Nota: cualquier inquietud relacionada con el desarrollo de los puntos anteriores, consúltala en los videos respectivos o con el tutor.**

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



## Módulo 4

### TALLER 1

V2015/03/28

## Dialoguemos sobre conservación

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos recordaremos el significado de algunas palabras relacionadas con la conservación, que se usarán a lo largo de este módulo y que nos permitirán tener mayor claridad para el desarrollo de los siguientes ejercicios.

**¿Cuánto dura?** 60 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (5 minutos)

1. Establecemos grupos de 5 personas. Para ello, todos nos numeramos de 1 a 5 y luego nos reunimos según el número que nos ha correspondido. Cuando nos hayamos reunido, pensamos en un animal o planta que sean nativos de la región y le damos ese nombre al grupo. Reflexionamos sobre el por qué hemos escogido ese nombre.

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

¿Por qué ese nombre?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Actividad 2. (15 minutos)

2. Cada grupo realizará un diálogo en relación al significado de las siguientes palabras intentando dar un ejemplo para cada una de ellas. Para ello evitaremos usar textos, internet o diccionarios, solo usamos la imaginación, el conocimiento que tenemos de nuestro entorno y la opinión de cada uno; para hacerlo pediremos el uso de la palabra y escucharemos con atención a nuestro compañero mientras habla. Alguien del equipo escribe sobre las líneas, con letra clara, la definición y el ejemplo que construimos entre todos.

¿Qué es conservar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---



---



---



---

¿Qué es preservar?

---



---



---



---

¿Qué es proteger?

---



---



---



---

¿Qué es restaurar?

---



---



---



---

### Actividad 3. (20 minutos)

- Un representante de cada grupo expone ante todos los estudiantes los resultados del ejercicio del punto anterior. Primero, menciona el nombre de su equipo y explica brevemente porqué escogimos ese nombre y luego expone las 4 definiciones que construimos con su respectivo ejemplo.

### Actividad 4. (20 minutos)

- El mismo grupo, realizamos la lectura del documento de apoyo “Las Áreas de Conservación” que nos suministra el orientador y analizamos su contenido, comparando con las respuestas dadas en la actividad 2. El propósito es que aclaremos las dudas y realicemos las preguntas que consideremos importantes.

---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Documento complementario al taller 1 del módulo 4

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

### ¿Qué son las áreas de conservación?



Antes de estudiar sobre lo que son las áreas de conservación, se presentan a continuación las definiciones dadas por el diccionario de la Real Academia Española (<http://www.rae.es/>) para las palabras conservar, preservar, proteger y restaurar. Se han escogido estos términos puesto que se usan con frecuencia en los textos, en las leyes y en el lenguaje de quienes trabajan en este tema.

1. **Conservar.** (Del lat. conservāre). 1. tr. Mantener algo o cuidar de su permanencia. U. t. c. prnl. 2. tr. Mantener vivo y sin daño a alguien. 3. tr. Continuar la práctica de costumbres, virtudes y cosas semejantes. 4. tr. Guardar con cuidado algo. 5. tr. Hacer conservas.
2. **Preservar.** (Del lat. praeservāre). 1. tr. Proteger, resguardar anticipadamente a una persona, animal o cosa, de algún daño o peligro. U. t. c. prnl.
3. **Proteger.** (Del lat. protegĕre). 1. tr. Amparar, favorecer, defender. 2. tr. Resguardar a una persona, animal o cosa de un perjuicio o peligro, poniéndole algo encima, rodeándole, etc. U. t. c. prnl.
4. **Restaurar.** (Del lat. restaurāre). 1. tr. Recuperar o recobrar. 2. tr. Reparar, renovar o volver a poner algo en el estado o estimación que antes tenía. 3. tr. Reparar una pintura, escultura, edificio, etc., del deterioro que ha sufrido.

Las tres primeras definiciones parecen muy similares, de hecho, el diccionario las considera como sinónimos (<http://www.wordreference.com/sinonimos/conservar>). Sin embargo, al aplicarse en el tema que estamos estudiando tienen diferencias. Para comprender cuales son, se ha diseñado el siguiente ejemplo.

**¡Vamos a leer la historia y a utilizar nuestra valiosa imaginación para reconstruirla en nuestra mente!**

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

#### LA FINCA EL ENCANTO

*“Tenemos el caso de don Florencio, el dueño de una gran finca de 1200 hectáreas que se localiza en la parte alta de nuestro municipio. Esta finca es muy importante para la región pues tiene 7 lagunas naturales, más de 20 nacientes de quebradas, muchos frailejones y monte; del agua que allí nace, se benefician muchas personas, acueductos veredales, el pueblo y permite el riego de los cultivos; esta finca también tiene unas partes en potreros donde don Florencio tiene sus vacas, otras áreas de cultivos. Hace dos años, Don Florencio se encontraba, realizando una quema en uno de sus potreros y la candela se le pasó para el páramo quemando 20 hectáreas donde había frailejones y paja; por ello, tuvo que realizar una siembra de plantas del área en la zona quemada para ayudar a su recuperación.*

*Hace 5 años, don Florencio le vendió a la Alcaldía parte de su predio, 450 hectáreas, pues en esa área esta la naciente del acueducto municipal y la gente estuvo de acuerdo en que esa zona se debería destinar exclusivamente para cuidar el agua y allí no debería permitirse que se meta el ganado ni que se tale a vegetación. Para ello, Corponor apoyó con la construcción de una cerca de alambre de 8 kilómetros en las partes bajas que limitan con potreros. Otra parte del bosque, Don Florencio la dejó para sacar algunos palos que necesita para los usos de su finca, sin embargo, considera que no la debe talar completamente puesto que sabe que debe cuidar los bosques que quedan.*

*El año pasado, Don Florencio se enteró que según el Ordenamiento Territorial del Municipio, que es un estudio y una norma que define como debemos usar el territorio que se hizo hace varios años, según la cual, la mayoría de su finca es considerada como área de importancia ambiental. Además, el área de páramo del predio son 100 hectáreas que según el gobierno nacional, se deben destinar a la conservación por su importancia regional, y están incluidas dentro de una propuesta de declaratoria de un Parque Natural Regional que adelanta Corponor”.*

A partir de la anterior historia, trataremos de comprender el significado de las cuatro palabras: Conservación, preservación, protección y restauración.

**La conservación**, es un término general que se refiere a diferentes acciones realizadas por el hombre, tendientes a mantener o cuidar la permanencia de las áreas naturales o poco intervenidas, para garantizar que se mantengan y sigan prestando sus servicios. Las acciones de conservación pueden estar acompañadas del uso sostenible de los recursos naturales, por ejemplo el uso de semillas, uso de plantas medicinales y otros productos derivados del bosque, ecoturismo, recreación, investigación y educación, y que no alteren o pongan en riesgo el medio natural.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

**La preservación** es un tipo de conservación que busca resguardar los ecosistemas, estableciendo las medidas más estrictas para evitar que las áreas sean deterioradas, evitando la intervención por parte del hombre, mantenido el área en su estado natural. En el ejemplo de la finca de Don Florencio, el área de preservación, corresponde a la parte que le vendió a la Alcaldía, donde no es permitido el ingreso de personas que quieran cortar sus árboles, ni del ganado.

**La protección** hace referencia a las medidas específicas que se implementan para lograr la preservación. Una medida de protección, es por ejemplo el establecimiento de la cerca que se instaló para que no ingrese el ganado al área de preservación; también lo es, la declaratoria de un área bajo una categoría legal como por ejemplo un parque Natural Regional, por parte de Corponor.

**La restauración**, es otra acción de conservación que consiste en el desarrollo de medidas tendientes a facilitar la recuperación de las áreas afectadas, para que vuelvan a ser como eran originalmente. Ejemplo de ello, es la siembra de plantas nativas en el área de páramo que se incendió o evitar que vuelva a ser alterada, dejando que se recupere con el tiempo; sin embargo, hay casos en los que la zona sufre afectaciones tan severas que no es posible la restauración aunque haya una recuperación.

Las áreas de conservación, son entonces, espacios naturales en buen estado o poco modificados por el hombre, destinados a proveer servicios ecosistémicos que sustentan a la población, como por ejemplo la producción de agua, oxígeno, regulación del clima, entre otros; también constituyen el hábitat de especies de animales y plantas silvestres. Existen áreas de conservación de carácter Nacional, Regional, Departamental y Municipal y pueden ser legalmente protegidos o no. Normalmente son espacios desconocidos por la mayoría de los ciudadanos, pese a que dependemos en gran medida de ellos.

En resumen, las áreas de conservación son la sumatoria de las **áreas protegidas** públicas (del gobierno) o privadas (de las personas) de nivel local, regional y nacional, y las **estrategias de conservación** como por ejemplo, las áreas de importancia ambiental definidas por los municipios en el ordenamiento territorial, los predios comprados para cuida el agua; esto se puede resumir en la siguiente formula:

$$AC = AP + EC$$

Donde:

AC = áreas de conservación

AP = áreas protegidas (definidas por la ley – decreto 2372 de 2010)

EC = Estrategias de conservación

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

### ¿Cuáles son los tipos de áreas protegidas?

Según el decreto 2372 del año 2010, en Colombia existen las siguientes categorías de áreas protegidas:

1. Las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNNC), las cuales estudiaremos en el tercer taller del módulo 4.
2. Las Reservas Forestales Protectoras (RFP)
3. Los Parques Nacionales Regionales (PNR)
4. Los Distritos de Manejo Integrado (DMI)
5. Los Distritos de Conservación de Suelos (DCS)
6. Las Áreas de Recreación (AC)
7. Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC). Estas últimas son de tipo privado, es decir, que no las crea ninguna institución del gobierno, sino que son declaradas por la misma gente (los dueños de las tierras).

### ¿Cuáles son las estrategias de Conservación?

Las estrategias de conservación son las diferentes acciones que contribuyen a la conservación pero que no son reconocidas por la ley como áreas protegidas, por ello, algunas de ellas pueden ser objeto de explotación minera. Dentro de estas se encuentran:

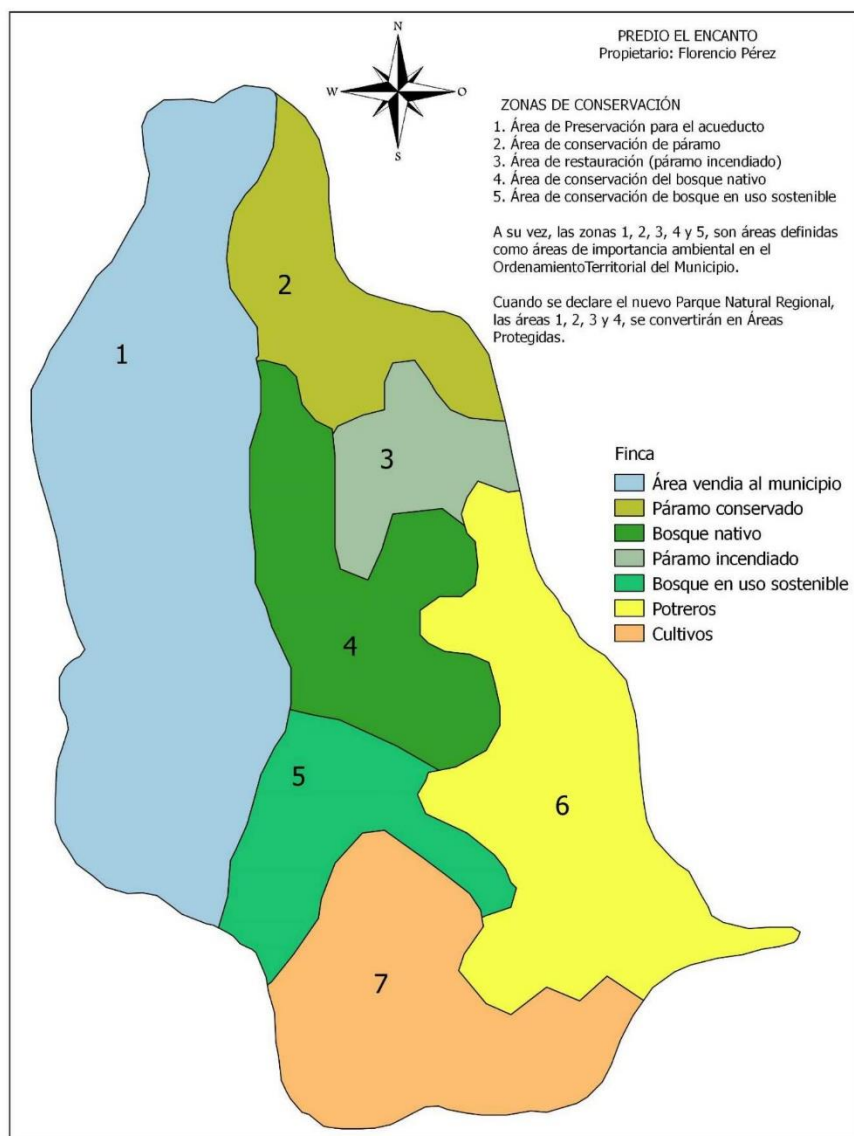
- Suelo de protección definido en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las áreas de significancia ambiental definidas en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las zonas de protección especial definidas en el Ordenamiento Territorial de los municipios
- Las reservas municipales creadas por el Concejo Municipal
- Los predios adquiridos por la Corporación, las Alcaldías o la Gobernación como áreas estratégicas para abastecer los acueductos
- Las áreas de Reserva Temporal creadas por el Ministerio de Ambiente en el año 2013
- Las áreas de páramo que están fuera de áreas protegidas
- Los humedales que están fuera de áreas protegidas
- Las nacientes y bosques que los dueños de finca cuidan para que no se seque el agua
- Las áreas para la conservación definidas en los ordenamientos de las cuencas hidrográficas

A continuación veremos el mapa de la finca de Don Florencio, donde se representan algunas de las áreas mencionadas anteriormente:

---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)



Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Módulo 4

### TALLER 2

V2015/03/28

## Conozcamos el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos conoceremos lo que es el Sistema Nacional de Áreas protegidas SINAP y cuál es la institución encargada de coordinarlo. Además aprenderemos a consultar la información de dicho sistema en Internet.

**¿Cuánto dura?** 80 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (5 minutos)

1. Establecemos grupos de 5 personas. Para ello, todos nos numeramos de 1 a 5 y luego nos reunimos según el número que nos ha correspondido, por ello, no serán los mismos integrantes del taller anterior. Cuando nos hayamos reunido, vamos a recordar y completar la fórmula de las áreas de conservación vistas en el documento del taller anterior y la completamos:

AC = \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

Algún integrante del grupo que pida el uso de la palabra, le recuerda a sus compañeros cual es la diferencia entre estos dos tipos de áreas y nos recuerda los ejemplos de la finca de Don Florencio.

**En este taller nos ocuparemos de estudiar el primer sumando de la fórmula anterior, es decir, Áreas Protegidas legalmente. Estas áreas existen por toda Colombia y son de diferente nivel y tamaños: Las Nacionales, las Regionales y las Locales.**



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

### Actividad 2. (5 minutos)

2. Ahora, entre todos, vamos a intentar recordar las 7 categorías de áreas protegidas, sin mirar los apuntes y sin consultar el documento del taller anterior; no importa que los nombres no sean exactos.

- I. \_\_\_\_\_
- II. \_\_\_\_\_
- III. \_\_\_\_\_
- IV. \_\_\_\_\_
- V. \_\_\_\_\_
- VI. \_\_\_\_\_
- VII. \_\_\_\_\_

Si no los recordamos, entonces miremos el documento del taller anterior.

### Actividad 3. (20 minutos)

3. Seguimos en el mismo grupo de trabajo. Ahora vamos a leer el documento “El Sistema Nacional de Áreas Protegidas” suministrado por el orientador. A partir de la lectura, vamos a desarrollar los siguientes puntos:

Dialoguemos con nuestros compañeros de grupo sobre lo que es un sistema. Tratemos de recordar lo que hemos aprendido sobre los sistemas en las asignaturas de informática y ciencias Naturales (por ejemplo, el sistema circulatorio del cuerpo).

Recordemos los tres objetivos de conservación para Colombia. ¿Cuál creen que es el más importante de los tres y por qué?. Alguien del grupo escribe la respuesta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

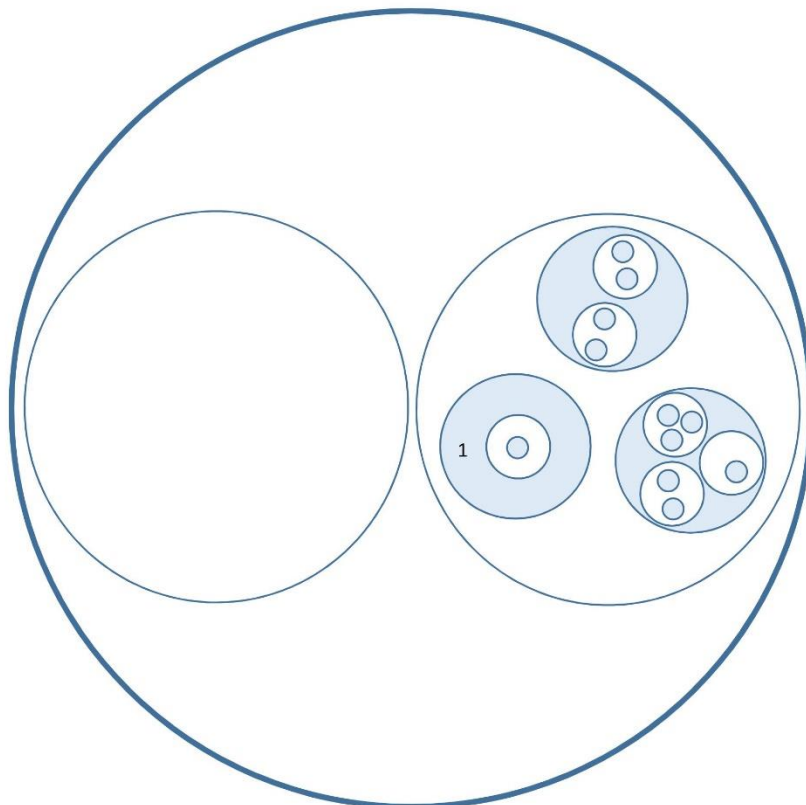
Cuantos son los tipos de áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales? \_\_\_\_\_

¿Cuántas de las categorías del SINAP son Públicas (\_\_\_\_\_) y Cuántas son Privadas (\_\_\_\_\_)?

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

Con base a lo aprendido, completamos el siguiente ejercicio colocando el número respectivo a todos los círculos según el listado de la parte de abajo (ver el ejemplo puesto). También respondemos a la pregunta que aparece abajo.



1. SIRAP
2. SIDAP
3. SIMAP
4. AC
5. EC
6. SINAP

¿A qué SIRAP pertenece nuestro departamento? \_\_\_\_\_

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

#### Actividad 4. (10 minutos)

4. ¿Cuáles áreas de conservación hemos escuchado que existen en nuestra región?  
Para responderlo, completamos el siguiente cuadro escribiendo el nombre y el tipo de área según la categoría de área protegida (AP) o estrategia de conservación (EC) y el nivel (Nacional, Regional o Local).

NOMBRE	TIPO DE AREA	NIVEL

#### Actividad 5. (40 minutos)

5. Ahora, observamos el video tutorial que nos suministra el orientador, a través del cual aprenderemos a consultar la información del SINAP en Internet; este video dura aproximadamente 20 minutos, lo observamos y ponemos en práctica este ejercicio. Si no disponemos de internet en cada uno de nuestros computadores, buscamos la manera de hacerlo posteriormente.

## Documento complementario al taller 2 del módulo 4

Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

### ¿Qué es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP?



#### Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP

##### ¿Qué es el SINAP?

Es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales (la gente) y las estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas públicas, privadas o comunitarias, y del ámbito de gestión nacional, regional o local.

Para comprender mejor lo que es el SINAP, hemos elaborado la siguiente fórmula:

$$\text{SINAP} = \sum \text{AP} + \text{As} + \text{Acc}$$

Donde,

SINAP = Sistema Nacional de Áreas Protegidas

$\sum \text{AP}$  = la Suma de las Áreas Protegidas de todo el país (categorías de orden nacional, regional y local)

As = Actores sociales (La gente y las instituciones)

Acc = Acciones para lograr los objetivos de conservación (acuerdos, normas)

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

#### ¿Cuáles son los objetivos Generales de Conservación para Colombia?

- a) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica.
- b) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano.
- c) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

#### ¿Quién es el Coordinador del SINAP y cuáles son sus funciones?

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, es la institución encargada de coordinar el SINAP. Sus funciones son:



- ☒ Administrar las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales en las categorías de Parque Nacional Natural - PNN- Santuario de Fauna y Flora -SFF-, Área Natural Única -ANU-, Reserva Nacional Natural -RNN- y Vía Parque.
- ☒ Contribuir a la conformación y consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- ☒ Coordinar e implementar políticas, planes, programas, normas y procedimientos relacionados con el Sistema Nacional de Áreas.

#### ¿Cuáles son los tipos de áreas protegidas?

Según el decreto 2372 del año 2010, en Colombia existen las siguientes categorías de áreas protegidas:

1. Las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNNC), las cuales estudiaremos en el tercer taller del módulo 4.
2. Las Reservas Forestales Protectoras (RFP)
3. Los Parques Naturales Regionales (PNR)
4. Los Distritos de Manejo Integrado (DMI)
5. Los Distritos de Conservación de Suelos (DCS)
6. Las Áreas de Recreación (AC)
7. Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC). Estas últimas son de tipo privado, es decir, que no las crea ninguna institución del gobierno, sino que son declaradas por la misma gente (los dueños de las tierras).

#### ¿Cómo está clasificado el SINAP?

Para efectos de la gestión del SINAP, se han constituido los Subsistemas Regionales de Áreas Protegidas (SIRAP), basados en regiones geográficas. Dentro de los sistemas regionales, también pueden constituirse los sistemas Departamentales de áreas Protegidas (SIDAP) y dentro de estos últimos los Sistemas Municipales o locales de Áreas protegidas (SIMAP).

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

A continuación se presenta un cuadro resumen de las categorías de manejo de áreas protegidas:

TIPO	CATEGORÍA	SUBDIVISIÓN	¿QUIEN DECLARA?	¿QUIÉN ADMINSTRA?
Públicas	Sistema de Parques Nacionales Naturales	Reserva Natural	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Parques Nacionales Naturales
		Santuario de Fauna		
		Santuario de Flora		
		Área Natural Única		
		Vía Parque		
	Parque Nacional Natural			
	Reservas Forestales Protectoras	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Corporación Autónoma Regional
		Reservas Forestales Protectoras Regionales	Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional
	Parques Nacionales Regionales		Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional
	Distritos de Manejo Integrado	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Distritos Regionales de Manejo Integrado		Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional	
Áreas de Recreación		Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional	
Distritos de Conservación de Suelos		Corporación Autónoma Regional	Corporación Autónoma Regional	
Privadas	Reservas Naturales de la Sociedad Civil		Registra Parques Nacionales Naturales	Propietarios privados

Este cuadro ha sido tomado del Documento Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas en Colombia año 2012, elaborado por Parques Nacionales de Colombia.

#### Sistemas Regionales de Áreas Protegidas

SISTEMA REGIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS	DEPARTAMENTOS QUE LO CONFORMAN
Región Caribe	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre, Magdalena, Guajira, Córdoba, Cesar, Bolívar, Atlántico y los municipios de Arboletes, Necoclí, San Juan de Urabá y San Pedro de Urabá en el Departamento de Antioquia.
Región Pacífico	Chocó, los municipios El Tambo, Guapi, López de Micay y Timbiquí en el Departamento del Cauca, los municipios de Barbaçoas, Cumbitara, El Charco, Francisco Pizarro (Salahonda), La Tola, Maguí (Payán), Mosquera, Olaya Herrera (Bocas de Satinga), Policarpa, Roberto Payan (San José), Tumaco y Santa Barbara (Iscuandé) en el Departamento del Nariño, los municipios de Buenaventura, Cali, Dagua y Jamundí en el Departamento del Valle del Cauca y el municipio de Turbo en el Departamento de Antioquia.
Región Orinoco	Arauca, Meta, Vichada y Casanare.
Región Amazónica	Guanía, Guaviare, Putumayo, Vaupés, los municipios de Acevedo y Palestina en el Departamento del Huila y el municipio de Piamonte en Departamento del Cauca.
Región Andes Nororientales	Santander, Norte de Santander, Boyacá y Cundinamarca.
Región Andes Occidentales	Comprende el área de los Departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Módulo 4

### TALLER 3

V2015/03/28

## Conozcamos el Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNNC)

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos conoceremos y estudiaremos la importancia de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

**¿Cuánto dura?** 60 minutos presenciales + mínimo 60 minutos adicionales de trabajo autónomo.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (10 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a recordar cuáles son los seis tipos de áreas protegidas que conforman el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNNC).

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_

### Actividad 2. (50 minutos)

2. Ahora, abriremos el proyecto de QGIS que se localiza en la carpeta respectiva del taller 3 (mapas) y que se llama SINAP-EC.qgs. Al hacerlo aparecerá la información de la división política de Colombia (departamentos y municipios), los centros urbanos, la capa de las áreas del SPNNC y otra información. Utilizaremos los siguientes conocimientos aprendidos en el módulo 3 sobre el manejo de QGIS:

- Consultar la tabla de atributos de una capa y organizar sus datos según se requiera

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

Definir los estilos de una capa realizando clasificación según un atributo específico

- Colocar etiquetas a las capas según el campo requerido
- Uso de las herramientas de acercamiento (zoom)
- Uso de la Herramienta de consulta espacial

Usando la información de las caspas del proyecto desarrolle las siguientes actividades:

- a) Clasifica el estilo de la capa de áreas del SPNNC asignando un color a cada categoría.
- b) Coloque las etiquetas del nombre de las áreas protegidas
- c) Completa el siguiente cuadro:

TIPO DE AREA DEL SPNNC	N° DE AREAS	AREA TOTAL (ha)

- d) Completa este otro cuadro:

	TIPO DE AREA DEL SPNNC	AREA TOTAL (ha)	LOCALIZACIÓN (Departamentos y Municipios)	RANGO DE A.S.N.M	CUENCA A LA QUE PERTENECE
Área más pequeña					
Área más grande					

- e) Observando el mapa de las áreas del SPNNC, analiza la distribución espacial de las áreas y saca tres conclusiones:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- f) Reflexiona sobre el papel que cumplen las áreas del SPNN para nuestro país y el mundo y escribe 5 aspectos que definan su importancia:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---

g) ¿Cuántas áreas del SPNNC cubren superficie marina? \_\_\_\_\_  
¿Cuáles son?

---



---



---



---

### Actividad 3. (Trabajo autónomo en tiempo libre, mínimo 60 minutos)

3. Seleccionar un área del Sistema de Parques Nacionales Naturales que sea de tu interés y elabora una presentación de Power Point con un máximo de 10 diapositivas sobre el área, usando los recursos disponibles en internet (textos, cuadros, fotografías) y la página del SPNNC ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)). Es recomendable que cada estudiante seleccione un área diferente para que entre todos estudiemos la mayoría de las 58 áreas del SPNNC.

La presentación deberá contener como mínimo:

- Características generales del área (nombre, categoría, superficie, año de creación) localización)
- Mapa de localización del área
- Razones por las cuales se creó
- Importancia
- Otros aspectos que considere importante destacar

Como esta actividad es para desarrollar en su tiempo libre, puede ser entregada en la semana siguiente al orientador. Coordinar con el profesor del área de Ciencias Naturales o de Ciencias Sociales para que los estudiantes que quieran, expongan ante sus compañeros el AP que han estudiado.

---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero ([duvierolaya@hotmail.com](mailto:duvierolaya@hotmail.com)). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Documento complementario al taller 3 del módulo 4

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

### ¿Qué es el Sistema de Parques Nacionales Naturales?



#### ¿Qué es el SPNNC?

Como se indica en [www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co), Colombia es uno de los países más ricos en diversidad biológica y cultural en el mundo. Esa diversidad está representada en 58 áreas naturales pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales que representan 14'254.147,24 hectáreas de la superficie nacional (marinas y terrestres), donde 11,27% constituye el área continental y 1,48% el área marina. 26 de estas áreas tienen presencia de comunidades indígenas y afro descendientes.

#### ¿Cuáles son los tipos de áreas den SPNNC?

- a) **Parque Nacional:** área de extensión que permita su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados substancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales de animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo Nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo.
- b) **Reserva Natural:** área en la cual existen condiciones primitivas de flora, fauna y gea, y está destinada a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales.
- c) **Área Natural Única:** área que, por poseer condiciones especiales de flora o gea es un escenario natural raro.
- d) **Santuario de Flora:** área dedicada a preservar especies o comunidades vegetales para conservar recursos genéticos de la flora nacional.
- e) **Santuario de Fauna:** área dedicada a preservar especies o comunidades de animales silvestres, para conservar recursos genéticos de la fauna nacional.
- f) **Vía Parque:** Faja de terreno con carretera, que posee bellezas panorámicas singulares o valores naturales o culturales, conservada para fines de educación y esparcimiento.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



## Módulo 4

### TALLER 4

V2015/03/28

## Conozcamos el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) Andes Nororientales

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos conoceremos y estudiaremos más de cerca, las áreas protegidas y los ecosistemas de la región de los Andes Nororientales.

**¿Cuánto dura?** 60 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (30 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir nuevamente el proyecto de QGIS denominado SINAP-EC.qgs que se trabajó en el taller anterior. Utilizaremos los siguientes conocimientos aprendidos en el módulo 3 sobre el manejo de QGIS:

- ☐ Consultar la tabla de atributos de una capa y organizar sus datos según se requiera
- ☐ Definir los estilos de una capa realizando clasificación según un atributo específico
- ☐ Colocar etiquetas a las capas según el campo requerido
- ☐ Uso de las herramientas de acercamiento (zoom)
- ☐ Uso de la Herramienta de consulta espacial

Usando la información de las caspas del proyecto desarrolle las siguientes actividades:

- a) Recordemos cuales son los departamentos que hacen parte del Sistema Regional de Áreas Protegidas Andes Nororientales:

---



---



Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---



---



---



---

Estima un porcentaje de los páramos de la región de los Andes Nororientales que están en áreas protegidas del SPNNC \_\_\_\_\_%

h) ¿Qué importancia tienen los páramos de la región Andes Nororientales?

---



---



---



---



---



---

i) Utilizando la capa de ecosistemas, escribe que otros ecosistemas se encuentran en la región de los andes nororientales:

---



---



---



---



---



---

j) Las capas cartográficas en formato SHP que se trabajan en Qgis, también pueden ser observadas en Google Earth. Hagamos el ejercicio para la capa de páramos, para ello damos click derecho sobre la capa de páramos y vamos a la opción guardar como; allí escogemos el formato KML y damos el nombre a la capa (Páramos) y lo guardamos en el lugar que deseamos. Finalmente, buscamos por el explorador de Windows este archivo KML, y le damos doble click para abrirlo; de manera automática, nos carga en Google Earth, donde podemos observar este ecosistema, las fotografías y demás información disponible.

## Módulo 4

### TALLER 5

V2015/03/28

## Conozcamos el Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP) y las Estrategias de Conservación en el Departamento

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos conoceremos y estudiaremos más de cerca, las áreas protegidas, los ecosistemas y las Estrategias de Conservación (EC) del departamento Norte de Santander.

**¿Cuánto dura?** 90 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (30 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir nuevamente el proyecto de QGIS denominado SINAP\_EC.qgs que se trabajó en el taller anterior. Utilizaremos los siguientes conocimientos aprendidos en el módulo 3 sobre el manejo de QGIS:

- Consultar la tabla de atributos de una capa y organizar sus datos según se requiera
- Definir los estilos de una capa realizando clasificación según un atributo específico
- Colocar etiquetas a las capas según el campo requerido
- Uso de las herramientas de acercamiento (zoom)
- Uso de la Herramienta de consulta espacial

Usando la información de las caspas del proyecto desarrolle las siguientes actividades:

- a) Recuerda la Formula de la Conservación y escríbela a continuación:

AC = \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

- b) Activa las siguientes capas:

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---

d) ¿Cuáles de estos páramos se encuentran en áreas protegidas?

---



---



---

Estima un porcentaje de los páramos de Norte de Santander que están en áreas protegidas del SPNNC \_\_\_\_\_%

e) ¿Qué importancia tienen los páramos de nuestro departamento?

---



---



---



---



---



---

f) Utilizando la capa de ecosistemas, escribe qué otros ecosistemas se encuentran en nuestro departamento

---



---



---



---



---

¿Cuáles de estos ecosistemas están representados en áreas protegidas? Menciona tres ejemplos.

---



---



---



---



---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.



### Actividad 3. (30 minutos)

3. Ahora vamos a estudiar las Estrategias de Conservación, diferentes a las áreas protegidas que existen en nuestro departamento. Para ello vamos a realizar las siguientes actividades:

- a) Activa las siguientes capas y lee la descripción:
- ☑ **Zonificación\_OT.** Esta capa nos muestra las áreas de significancia o importancia ambiental y de protección especial, definidas por los ordenamientos territoriales de los 40 municipios del departamento. Estas son áreas que por sus características y por los servicios ambientales que prestan, deben ser conservadas, en cada municipio.
  - ☑ **Complejos de páramos.** Son los nombres que se les da a los diferentes páramos, los cuales fueron definidos por el Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt en el año 2013.
  - ☑ **Reservas Temporales 2014.** Son áreas de reserva temporal, declaradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014. Son temporales porque tienen vigencia solo hasta 2015, cuando se vence el plazo para declararlas como área protegida. Después de 2015, dejarán de ser reservas y quedarán libres para el desarrollo de la actividad minera.
  - ☑ **Predios adquiridos.** Corresponden a todas las fincas que Corponor y las Alcaldías han comprado para destinarlas a la conservación de las quebradas que abastecen los acueductos, en aplicación de la ley.
  - ☑ **Reserva forestal ley 2 1959.** Son reservas creadas en 1959 por el gobierno nacional, pero no son áreas protegidas legalmente. Estas han venido disminuyendo una vez se recortan partes para destinarlas a las actividades económicas.
  - ☑ **Resguardos Indígenas.** Son áreas de comunidades indígenas, que pese a no ser áreas protegidas, están reglamentadas por la ley y constituyen áreas de conservación de los valores naturales y ancestrales de los indígenas.
- b) Según la Zonificación del ordenamiento territorial, además del páramo, ¿qué otra zona de protección especial existe en el departamento?
- \_\_\_\_\_
- c) ¿Qué resguardos indígenas existen en nuestro departamento y en qué municipios existen? \_\_\_\_\_
- d) Usando la herramienta de consulta espacial, establece cuantos humedales de nuestro departamento existen dentro del área de páramo, escribe el nombre de 5 de ellos.
- \_\_\_\_\_

## Módulo 4

### TALLER 6

V2015/03/28

## Conozcamos nuestro Sistema Municipal de Áreas de Conservación

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos conoceremos y estudiaremos más de cerca, las áreas protegidas, los ecosistemas y las Estrategias de Conservación (EC) así como las principales amenazas sobre las mismas en nuestro municipio.

**¿Cuánto dura?** 60 minutos + 120 minutos de trabajo autónomo

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (60 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir nuevamente el proyecto de QGIS denominado SINAP\_EC.qgs que se trabajó en el taller anterior. Utilizaremos los siguientes conocimientos aprendidos en el módulo 3 sobre el manejo de QGIS:

- Consultar la tabla de atributos de una capa y organizar sus datos según se requiera
- Definir los estilos de una capa realizando clasificación según un atributo específico
- Colocar etiquetas a las capas según el campo requerido
- Uso de las herramientas de acercamiento (zoom)
- Uso de la Herramienta de consulta espacial

Usando la información de las caspas del proyecto desarrolle las siguientes actividades:

- a) Realiza un acercamiento a tu municipio
- b) Las Áreas Protegidas que existen en mi municipio son las siguientes:

NOMBRE DEL AREA	CATEGORIA	AREA (ha)

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

c) Las estrategias de conservación que hay en mi municipio son las siguientes:

TIPO	NOMBRE	AREA (ha)

d) Observa la capa de veredas de tu municipio, la imagen satelital, las Áreas Protegidas y las Estrategias de Conservación. Escribe a continuación, cuales son las veredas más importantes para la conservación en tu municipio.

---



---



---



---



---



---



---



---

e) Activa las siguientes capas que muestran algunas de las presiones existentes sobre las áreas de conservación en tu municipio.

- Incendios forestales.** Esta capa nos muestra los sitios de incendios mayores a 5has, registrados por los satélites.
- Solicitudes mineras.** Esta capa nos muestra las áreas que hasta el año 2009 fueron solicitadas para desarrollar proyectos de minería.
- Títulos mineros:** Esta capa nos muestra las áreas sobre las cuales se hay otorgados títulos para la explotación minera.

Analiza las capas anteriores y el conocimiento que tienes de tu municipio. Reflexiona y escribe a continuación las principales problemáticas que están afectando a las áreas de conservación, además de la minería y los incendios:

---



---



---



---



---



---



---



---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

Uso de Sistemas de Información Geográfico (SIG) en educación secundaria como herramienta para el conocimiento y valoración de las Áreas de Conservación (AC)

---

f) ¿Por qué son importantes las áreas de conservación de tu municipio para el resto del departamento o la región?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

g) ¿Tu municipio depende de las áreas de conservación de otros municipios?, ¿cuáles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

h) Utilizando los datos de población municipal proyectada para el año 2020, que aparecen en la tabla de atributos de la capa de municipios, calcula cuánta población se beneficia del agua que se produce en tu municipio \_\_\_\_\_ habitantes y la población que se beneficia de las áreas de conservación en tu departamento \_\_\_\_\_ habitantes.

i) Reflexiona sobre las acciones que podemos hacer los habitantes de nuestro municipio para lograr la protección y conservación de nuestros ecosistemas estratégicos. Para ello, escribe a continuación 5 propuestas a través de las cuales podemos lograrlo:

☐ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

☐ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

☐ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

☐ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

☐ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Actividad 2. (120 minutos) – Trabajo autónomo

2. Utilizando las herramientas del diseñador de impresión de QGIS y el proyecto en el cual hemos trabajado, diseña un mapa sencillo de las áreas de conservación de tu municipio.
  - a) El tamaño del mapa será de un pliego (70x100cms), para ello, debe adaptarse la escala del mapa de tal manera que se represente en el mapa la totalidad del municipio, según lo aprendido en el módulo 3.
  - b) Los elementos mínimos que este mapa deberá contener son:
    - Título: “Áreas de Conservación en el Municipio de \_\_\_\_\_, departamento Norte de Santander, Colombia”
    - Símbolo de la Norte
    - Escala grafica
    - Leyenda. La leyenda se debe dividir en dos categorías:
      - Las áreas protegidas (si existen en tu municipio)
      - Las Estrategias de Conservación
    - Rotulo con el nombre de quienes lo elaboran, la fecha de elaboración y la fuente de la información.
    - Información sobre la referencia espacial
    - Demás elementos que quieras agregar como por ejemplo, fotografías, tablas, gráficos, datos.
  - a) Exporta el mapa elaborado en formato PDF y entrégalo al orientador cuando sea finalizado.

**NOTA: Recuerda emplear los tutoriales suministrados en el módulo 3, para recordar las herramientas que se usan en el diseño del mapa. También puedes emplear el mapa estudiado en el taller 1 (elementos del mapa) y usarlo como modelo.**

## Módulo 5

### TALLER 1

V2015/03/28

## Aprendamos a usar un GPS

**¿Cuál es el objetivo?** Con esta actividad, todos aprenderemos sobre el funcionamiento del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y a usar las aplicaciones básicas del mismo.

**¿Cuánto dura?** 90 minutos.

Leer con atención las instrucciones para el desarrollo de cada actividad y tener en cuenta el tiempo establecido.

### Actividad 1. (30 minutos)

1. Dependiendo de la disponibilidad de computadores, nos ubicamos en los respectivos puestos de trabajo, un máximo de dos estudiantes por computador. Si el número de equipos es suficiente, entonces cada estudiante tomará su computador. Una vez ubicados en nuestro puesto de trabajo, vamos a abrir la carpeta del taller 1 del módulo 5 y desarrollamos los siguientes puntos:

- a. Observamos el video: “Los satélites artificiales”, el cual dura 10 minutos y escribimos a continuación 5 usos de los satélites:

---



---



---



---



---

- b. Observamos el video: “GPS, cómo funciona”, el cual dura 7 minutos y escribimos a continuación cuáles son los tres componentes para el funcionamiento del sistema GPS

---



---



---

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.

## Actividad 2. (60 minutos)

2. A continuación desarrollaremos una serie de actividades para aprender a usar el GPS. Dentro de las múltiples tareas que podemos desarrollar con un GPS, las dos más comunes son:

- ☑ **Waypoint:** También llamada “punto en el camino”, nos permite conocer y guardar la posición de un punto de nuestro interés, por ejemplo la localización de una escuela, indicándonos las coordenadas y la elevación sobre el nivel del mar.
- ☑ **Track:** A través de esta función podemos obtener y guardar el recorrido que realizamos de un punto a otro, por ejemplo desde nuestra casa a la escuela, generando un dibujo a través del cual podemos conocer la distancia que se ha recorrido.

Si contamos con un celular con GPS y acceso a internet, a través de la aplicación Play Store, instalamos en nuestro celular una aplicación para GPS, se recomienda el “GPS Essentials”, el cual dispone de un menú muy sencillo y completo. Si no disponemos de celular con GPS, entonces empleamos el GPS suministrado por el tutor. En ambos casos: Celular o GPS, desarrollamos los siguientes pasos:

- a) Observar el manual para el uso del GPS y tener en cuenta las instrucciones dadas por el orientador.
- b) Verificar que la carga de las baterías se encuentre a más del 80%.
- c) Por el menú principal del GPS o del programa verificar la señal satelital. Se requiere un mínimo de 4 satélites activos para obtener la posición.
- d) Configurar el GPS para la toma de track, ingresando por la opción de configuración. Se recomienda que la toma del track sea por el método de distancia (intervalo de 10m)
- e) Salir a campo y realizar la toma puntos de interés, usando la opción Waypoints.
- f) Grabar un recorrido de interés usando la opción Track.
- g) Descargar los datos tomados, para ello se debe conectar el dispositivo al PC, y en la carpeta GPX, donde se alojan los datos colectados, copiar los archivos en formato GPX correspondientes y colocarlos en la carpeta de trabajo.
- h) Abrir el proyecto del programa Qgis que estamos trabajando. Luego, utilizando la herramienta de añadir capa vectorial, formato GPX, abrir los archivos respectivos para visualizarlos y verificar su posición con respecto a las demás capas que tenemos en el proyecto: por ejemplo, verificar que la información tomada queda ubicada sobre nuestro municipio y nuestra vereda.
- i) Convertir los archivos GPX a formato SHP mediante la opción capa-guardar como-, seleccionando la opción SHP, escogiendo el Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC) Magna-Sirgas Colombia Bogotá Zone y guardar en el lugar respetivo.
- j) Una vez convertida la información a formato SHP, se puede editar su tabla de atributos como se aprendió en el módulo 3.

Material elaborado por Duvier Olaya Quintero (duvierolaya@hotmail.com). Proyecto Final de Graduación de la Maestría en Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional de la Universidad para la Cooperación Internacional de Costa Rica (UCI), desarrollado en tres municipios del departamento Norte de Santander, Colombia, con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR ([www.corponor.gov.co](http://www.corponor.gov.co)) y las instituciones educativas participantes.