

**SOFTWARE AGROFORESTAL PARA JOVENES DE INSTITUCIONES  
RURALES. Estudio de caso Subcuenca Alta del Río Pasto**

**ANGELA LUCIA LEON IBARRA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS  
AGROFORESTALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

**SOFTWARE AGROFORESTAL PARA JOVENES DE INSTITUCIONES  
RURALES. Estudio de caso Subcuenca Alta del Río Pasto**

**ANGELA LUCIA LEON IBARRA**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera Agroforestal

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS  
AGROFORESTALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1<sup>o</sup> del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente de tesis

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Marzo de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Universidad de Nariño

Facultad de Ciencias Agrícolas

Programa de Ingeniería Agroforestal y Recursos Naturales

Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales – VIPRI

Grupo de Investigación PIFIL

Equipo interdisciplinario de trabajo:

Ing. Forestal: PhD Hugo Ferney Leonel

Ing. Agrónoma: Cristina Luna

Diseñador gráfico: Diego Mejía

Egresado Licenciatura en informática: Fernando Bolaños

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUCCION .....	10
OBJETIVOS .....	13
MARCO TEÓRICO .....	14
Agroforestería.....	14
Objetivos de la Agroforestería (Garfias, 2002).....	15
Sistemas agroforestales (SAF's).....	16
Sostenibilidad.....	16
Tipos de herramientas participativas (Gelfius, 1997).....	17
Investigación Acción Participativa .....	19
Diagnóstico Participativo .....	20
Encuesta .....	20
Encuesta Semiestructurada .....	21
Tecnologías De Información Y Comunicación (Tic) en La Educación .....	22
Características de las TIC .....	22
Aplicaciones Multimedia.....	23
Importancia del Software.....	24
Diseño De Software.....	25
Estructura del Software .....	26
Diseño .....	27
Pruebas .....	27
Mantenimiento.....	28
MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
Localización .....	29
Evaluación y validación.....	36
RESULTADOS Y DISCUSION .....	37
Diagnóstico del conocimiento agroforestal.....	37

Análisis de los valores propios. ....	42
Análisis de contribuciones de las variables. ....	43
Diseño del software agroforestal. ....	43
Evaluación del Software Agroforestal “Mundo Agroforestal”. ....	45
CONCLUSIONES .....	47
ANEXOS B. ENCUESTA “¿QUE SABEMOS SOBRE AGROFORESTERIA?” .....	60

## RESUMEN

Las “Tecnologías de la Información y la Comunicación-TIC”, son herramientas que han permitido evolucionar en el proceso de enseñanza aprendizaje, innovación, difusión de la información, adquisición y generación de conocimiento. El objetivo de la investigación fue desarrollar un “Software Agroforestal - SMAf”, dirigido a estudiantes de instituciones educativas del sector rural, como estrategia pedagógica para la enseñanza agroforestal. El diagnóstico del conocimiento en este campo, se evaluó en dos instituciones de la subcuenca alta del río Pasto, bajo la metodología de Investigación Acción Participativa – IAP, implementando talleres participativos, encuestas semi-estructuradas, mapas parlantes, entre otros; a las encuestas se les realizó su respectivo análisis de correspondencias múltiples (ACM), valores propios y contribución de las variables; a través del software SPAD V 5.6; que permitió diseñar y estructurar el “SMAf Nuestro Mundo” con el programa Flash Cs4, el cual fue evaluado con pruebas Alfa y Beta. Los resultados evidenciaron un limitado conocimiento agroforestal, sin embargo, se resalta la importancia del árbol dentro de sus fincas; en cuanto al uso de abonos orgánicos, se obtuvo una respuesta negativa por la preferencia de insumos químicos, lo que condujo a capacitar en los principios de la agroforestería. Para el diseño del software, se destacaron gustos y preferencias por los colores azul y verde, actividades de competencia, paisajes representados en bosque y playa; el personaje favorito fue el “gato con botas” y los animales como el perro y el gato, lo que permitió la creación de un personaje híbrido. La prueba Alfa y Beta, demostró la aceptación del Software en cuanto a su contenido y diseño.

Palabras clave: Tecnologías de la información y la comunicación, Educación, Software Agroforestal, instituciones rurales.

## ABSTRACT

The " Information Technologies and Communication -TIC " are tools that have allowed evolution in the process of teaching and learning, innovation, dissemination of information, and the acquisition and generation of knowledge. The need to implement teaching strategies for Agroforestry education led to the development of a "Software" for students of educational institutions in the rural sector. The diagnosis of Agroforestry knowledge was assessed in two institutions of the Pasto River sub-basin, using Participatory Action Research methodology by implementing participatory workshops, semi-structured surveys, talking maps, among others; surveys was performed with their respective multiple correspondence analysis (MCA) of their own values and variable contributions; through the SPAD V 5,6 Software, which allowed the design and structure of the "Agroforestry Software" using a Flash CS4 program for validation, and the implementation of Alpha and Beta tests. A limited Agroforestry knowledge is evident, however, it is highlighted by the importance of trees on their farms. As for the use of organic fertilizers it yielded a negative answer, because of the preference of chemical inputs, which led to training in the principles of Agroforestry. The software design highlighted the preference of blue and green colors, competitive activities, landscapes representing forests and beaches, the favorite character was the "Puss in Boots" and animals like the dogs and the cats; which allowed the creation of a hybrid character. The Alpha and Beta tests showed acceptance of Software in both content and design.

Keywords: Information Technology and Communication, Education, Software, Agroforestry, rural institutions.

## INTRODUCCION

Para el intercambio de conocimientos agroforestales, se han creado una variedad de software con enfoque agroforestal (académico a nivel superior e investigación); entre los que se destacan: modelamiento - WaNuLCAS; sistema de manejo agroforestal - Silvia, simulador de bosques - SEI-FS; evaluador de paisajes - FALLOW; generadores de caudal hídrico - SLIM, series temporales de lluvias - SpatRain, entre otros (World Agroforestry Centre, 2011). Sin embargo, existe la falencia de un software más amigable y dirigido a estudiantes rurales, que sirva como herramienta pedagógica (Tecnología de la información y comunicación-TIC), acorde a su realidad socio-ambiental, en tanto, coadyuve con la inclusión de sistemas productivos con buenas prácticas agropecuarias y utilización adecuada de los recursos naturales.

Las TIC, son herramientas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de forma variada (Lavado, 2011) para hacer posible la transmisión de la voz, datos, videos e imágenes; es decir, todo lo que facilita la comunicación (Monge et al., 2005) en forma digital; permite la innovación y técnicas de motivación e interés en el campo educativo (Palanqueva, 2005). En este sentido, las TIC, son útiles y contribuyen para la enseñanza aprendizaje de los diferentes temas relacionados con la agroforestería.

Siendo la agroforestería considerada como una alternativa para optimizar los sistemas tradicionales de agricultura y de silvicultura regionales y amortizar sus impactos socio-ambientales, todo esto, orientado a mejorar la calidad de vida de los productores rurales (World Agroforestry Centre, 2011)

Por lo tanto, la presente investigación enfatizó en la creación de una herramienta que ayude a facilitar la aprehensión del conocimiento agroforestal. Se inició con un proceso diagnóstico trabajando con estudiantes de las Instituciones Educativas Municipales de Mocondino y Cabrera. El resultado de combinar las TIC con el proceso educativo, bajo un esquema investigativo interdisciplinario, con la participación de ingenieros: agrónomo,

forestal y agroforestal; diseñador gráfico y licenciado en informática, fue un software, con interfaces amigables y dinámicas con lenguaje claro que despiertan interés por su innovación ya que la información se puede transmitir de maneras más llamativas por diferentes medios, como texto, imagen, sonido, animaciones, entre otros (Robey, 2007).

Se optó por trabajar con jóvenes de instituciones del sector rural, considerando que para el 2005, más de la mitad de la población de Nariño (51,8%) vivía en zonas rurales (DANE, 2005); se estima que la población de jóvenes rurales desde los 11 hasta los 19 años, asciende a más del 20% (Universidad de Nariño, 2010); lo que demuestra, la ruralidad del departamento y por ende la agricultura como principal actividad económica; y la necesidad de capacitación de los jóvenes en temas relacionados con el campo, entre ellos: manejo y conservación de recursos naturales y sistemas productivos sustentables como los sistemas agroforestales (SAF).

Así mismo, se esta investigación se basó en lineamientos de la apropiación social del conocimiento, entendida, según Colciencias (2012), como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Esta comprensión amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales; lo que integra apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento, como fundamento para cualquier clase de innovación.

Esta apropiación, conduce a la generación de interés y motivación en los entes involucrados en el proceso enseñanza - aprendizaje; por ello, el SMAf “Mundo Agroforestal” está diseñado con fines didácticos, para ser interactivo y fácil de usar; Marques (2001), explica que la combinación de estos elementos incrementa la capacidad de aprehensión de conocimientos y el interés por parte de los estudiantes; por ello los objetivos propuestos en esta investigación, que se encuentra dentro de un macro proyecto denominado “Herramientas Didácticas para la Adopción De Sistemas Agroforestales en la Zona Andina

del Departamento de Nariño” apoyado por la VIPRI y desarrollado por el grupo de investigación PIFIL, fueron: diagnosticar el conocimiento agroforestal de los estudiantes pertenecientes a las instituciones educativas de Cabrera y Mocondino; diseñar un software con enfoque agroforestal y validarlo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Desarrollar un software agroforestal dirigido a jóvenes rurales de la Cuenca Alta del río Pasto.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar el conocimiento agroforestal e interés de formación, de los estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas de la subcuenca alta del río Pasto.

Generar un software con enfoque Agroforestal, a partir de las prioridades identificadas en el diagnóstico.

Validar el software con la población de estudio.

## MARCO TEÓRICO

### **Agroforestería**

La Agroforestería es una forma de uso de la tierra en la que se cumplen tres condiciones fundamentales (SOMARRIBA, 1990: 33-34):

1. Existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente
2. Al menos uno de los componentes es una leñosa perenne
3. Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

ICRAF, 1990, plantea que la agroforestería es el cultivo deliberado de árboles en la misma unidad de tierra que los cultivos agrícolas y/o la cría de animales, ya sea en forma de mezcla espacial o en secuencia temporal. Debe existir una interacción significativa entre los elementos arbóreos y no arbóreos del sistema, ya sea en términos ecológicos y/o económicos.

“De esta forma, al hablar de Agroforestería se habla a la vez de Sistemas Agroforestales; que son una forma de uso de la tierra en donde las leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales donde el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de la sostenibilidad” (LÓPEZ, 2007: 56).

De lo anterior, se puede inferir que, la Agroforestería no incluye solamente la implementación de Sistemas Agroforestales, ésta ciencia abarca una ideología ambiental enfocada en la recuperación y conservación de los recursos naturales, su ideología se basa principalmente en la sostenibilidad productiva, y su misión, es buscar el bienestar entre el productor y el medio ambiente.

La definición de Agroforestería, de cierta manera se encuentra encasillada en tecnicismos, si se toma en proporción el papel que desempeñan los SAF en el cambio climático, su rol puede pasar desapercibido y ser ignorado por la población en general; pero debe ser el

trabajo de profesionales como los Ingenieros Agroforestales e Instituciones como la Universidad de Nariño quienes tomen la responsabilidad de concienciar y mostrar las múltiples ventajas y beneficios que esta ciencia provee a todos los niveles de la población; ya sea político, social y económico.

### **Objetivos de la Agroforestería (Garfias, 2002)**

Diversificar la producción.

Mejorar la agricultura migratoria.

Aumentar los niveles de materia orgánica del suelo.

Fijar el nitrógeno atmosférico.

Reciclar los nutrientes.

Modificar el microclima.

Optimizar la productividad del sistema respetando el concepto de producción sostenible.

Los tres principales componentes agroforestales: plantas leñosas perennes, cultivos agrícolas y animales, definen las siguientes categorías, las cuales se basan en la naturaleza y la presencia de estos componentes:

Sistemas silvoagrícolas: consisten en alternar árboles y cultivos de temporadas (anuales o perennes).

Sistemas silvopastoriles: consisten en alternar árboles y pastizales para sostener la producción animal.

Sistemas agrosilvopastoriles: Consisten en alternar árboles, cultivos de temporada y pastizales para sostener la producción animal.

En la Agroforestería, el enfoque de sistemas, se convierte en el componente teórico y metodológico que permite el estudio de situaciones reales de una manera práctica. Los sistemas físicos en contraste con los sistemas abstractos o conceptuales, son acumulaciones no aleatorias de materia y energía organizadas en espacio y tiempo, que tienen límites, subsistemas y componentes interactivos (Garfias, 2002).

Es por ello, que en el estudio agroforestal es indispensable conocer las diferentes interrelaciones que existen entre los componentes para cumplir su función; ya sea, desde el

ámbito productivo, o desde la generación de bienes y servicios ambientales; lo que conlleva a la comprensión del concepto de Sostenibilidad.

### **Sistemas agroforestales (SAF's).**

Los SAF's, son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, las especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región. (Sagarpa, 2006)

### **Sostenibilidad.**

Se considera como un manejo sostenible de la tierra, la que incrementa su rendimiento integral y combina la producción de cultivos, plantas forestales y/o animales, simultánea o secuencialmente en la misma unidad de tierra (Palomeque, 2009). La sostenibilidad de un sistema de producción corresponde a su capacidad para satisfacer las necesidades de la humanidad. De acuerdo a Jiménez y Muschler (2001), define si el sistema mantiene o aumenta su productividad en el tiempo: “producir conservando y conservar produciendo” y plantean que un sistema agrícola, desde el punto de vista socioeconómico, es sostenible si cumple con estos requerimientos:

Satisfacer las necesidades energéticas de los agricultores.

Satisfacer las necesidades alimenticias de los agricultores para que puedan asegurar una dieta balanceada y adecuada.

Fortalecer los vínculos de solidaridad entre los miembros de la comunidad local.

Sin embargo, no es posible manejar el concepto de la sostenibilidad, solamente desde el punto de vista económico o productivo; sino que además juega un papel importante en éste los procesos de participación que se den en torno a esto.

**Participación:** Según el Ministerio de Educación (2010), la participación resulta de la acción intencionada de individuos y grupos en busca de metas

específicas; en función de intereses diversos y en el contexto de tramas concretas de relaciones sociales y relaciones de poder. La participación, según los mismos autores: “es un proceso en el que distintas fuerzas sociales, en función de sus respectivos intereses, intervienen directamente o por medio de sus representantes en la marcha de la vida colectiva con el fin de mantener, reformar o transformar los sistemas vigentes de la organización social y política”

Este tipo de participación, aunque no tenga vinculación directa con los partidos políticos, sí tiene que ver mucho con el Estado; ya que trata de temas que tienen que ver con una intervención en el campo de lo público, es decir, en asuntos de interés general y del bien común (Ministerio de Educación, 2010). Por esto no es necesario formar parte de partidos, al contrario da la posibilidad de crear una mentalidad imparcial, basada en los principios de generalidad y bien común que a su vez pueden generar la necesidad de ahondar en dichos enfoques participativos y como consecuencia hacer uso de herramientas participativas, claves en el proceso de organización y ejecución de todos los proyectos que puedan idearse con el mismo fin.

### **Tipos de herramientas participativas (Gelfius, 1997)**

Las herramientas deben considerarse como complementarias: ninguna es suficiente por si sola para asegurar un proceso participativo, deben combinarse según las necesidades y realidades de la comunidad, y de la institución de desarrollo.

Hay 4 grandes tipos de herramientas participativas:

1. Técnicas de dinámica de grupos. La dinámica de grupo es fundamental para trabajar con grupos de personas y lograr su participación efectiva. Se aplica a todas las herramientas de trabajo grupal. Entre las más comunes se tienen: mesa redonda, debate dirigido, foro, plenaria, discusión de gabinete, sociodrama, entrevista pública y colectiva, entre otras.

**2. Técnicas de visualización.** Por medio de representaciones gráficas se logra la participación de personas con diferentes grados y tipos de educación, y se facilita la sistematización de conocimientos y el consenso. Las técnicas de visualización pertenecen a unos grandes tipos:

Las matrices son cuadros que permiten organizar y presentar la información e ideas de forma lógica, para fines de cruzar diferentes criterios (matrices de clasificación y de priorización) o de presentar ideas de forma jerárquica (matrices de planificación y otras).

Los mapas y esquemas son representaciones simplificadas de la realidad; tiene muchas aplicaciones en las fases de diagnóstico y análisis, y muchas veces sirven de punto de partida para los procesos de desarrollo.

Los flujogramas son un tipo de diagrama que se presenta en forma esquemática, las relaciones entre diferentes elementos, como relaciones de causa – efecto, secuencias de eventos.

Los diagramas temporales son representaciones de la presencia/ausencia o de la variación en intensidad de ciertos fenómenos, en el tiempo.

**3. Técnicas de entrevistas y comunicación oral.** Los métodos de entrevista y comunicación oral adaptados al enfoque participativo, a diferencia de los métodos tradicionales, no están enfocados tanto a la estadística, sino a asegurar la triangulación de información desde diferentes puntos de vistas, representativos de los diferentes miembros de la comunidad.

**4. Técnicas de observación de campo.** Las técnicas de observación de campo buscan recolectar en el terreno, en forma grupal, informaciones que serán analizadas posteriormente usando las técnicas de visualización.

Las anteriores herramientas participativas junto con los diferentes métodos de participación como el IAP (Investigación acción participativa) que se incluye en la presente investigación, dan la posibilidad de dinamizar el proceso de generación y aprehensión de

conocimientos e ideas, así como afianzar la confianza con el coordinador de las actividades, lo que facilita, no solo éste sino cualquier proceso que esté enmarcado dentro del trabajo con las comunidades.

### **Investigación Acción Participativa**

La investigación acción participativa (IAP) plantea la necesidad de desarrollar una metodología de investigación que rompa con la dicotomía entre la teoría y la práctica, entre el sujeto y el objeto de estudio -el investigador y el investigado-, y reconociera que en la acción, en la práctica, había la posibilidad de una acumulación de conocimiento científico (FALS, 2008). Así, la investigación-acción, se presenta como una práctica social de producción de conocimientos que involucra a la comunidad en el entendimiento y solución de sus problemas, y que a través de ello, busca la transformación social. (CORPORACION RED PAIS RURAL, 2010.)

De acuerdo con la definición de Wadsworth (1998), La IAP, es una investigación que implica a todas las partes relevantes en un examen activo conjunto de la acción actual (que experimentan como problemática) para cambiarla y mejorarla. Lo hacen reflexionando críticamente sobre los contextos histórico, político, cultural, económico, geográfico y otros que puedan darle sentido. La investigación-acción participativa no sólo es una investigación a la que se espera que le siga una acción. Se trata de una acción en la que los participantes investigan, modifican y re-investigan dentro del proceso de investigación. (LOBERA, 2009).

La IAP permite desarrollar muchas habilidades relacionales a la vez la inteligencia emocional, el trato con "el otro", la adaptación o la inmersión en un nuevo contexto, la inversión consciente de los roles de poder y el aprendizaje a través de la experiencia o aplicado, al mismo tiempo que fomenta formas sistemáticas de reflexión y análisis de una manera integradora. Algunos académicos que han puesto en práctica este tipo de investigación consideran que estas posibilidades "locales" derivadas de la participación en actividades de desarrollo tienen, de hecho, potencial para conducir a cambios mucho

mayores en el sistema global, al enlazar el aprendizaje de servicio a los objetivos generales de la igualdad y la justicia. (TAYLOR, 2008)

Uno de los elementos que se involucran dentro de la IAP, son los diagnósticos; contruidos por supuesto en forma participativa, como se describe a continuación.

### **Diagnóstico Participativo**

El diagnóstico participativo, es una opción para promover alternativas y solución a los problemas de una comunidad. El mismo sensibiliza y motiva a los habitantes de la comunidad con los procesos de cambio y los hace partícipes activos de los mismos con el fin de mejorar la calidad de vida. (COELLO, 2007)

¿Dónde se lo realiza?

El diagnóstico participativo se lo realiza en la misma comunidad, o sea en el lugar geográfico donde se ubican. Es realizado por la comunidad, de la mano con especialistas o técnicos, la idea es que una vez la comunidad tenga las herramientas y se apropien de la temática puedan continuar con el proceso.

### **Encuesta**

La encuesta constituye un procedimiento sistemático de recolección de datos facilitados por los encuestados a través de cuestionarios, según un diseño previamente establecido (Luengo, 2008). La información obtenida corresponde, generalmente, a una muestra de la población investigada.

Propósitos

Exploratorio

Principal instrumento de la investigación

Complemento de otros métodos

## **Encuesta Semiestructurada**

Se la utiliza para obtener información directa de una persona o un grupo pequeño mediante una serie de preguntas cerradas y abiertas para orientar las conversaciones y permitiendo que se hagan nuevas preguntas como resultado del debate.

Como son de carácter abierto (aunque se utilizan listas de orientación), estas encuestas son útiles para evaluar, por ejemplo, los impactos imprevistos (positivos y negativos), las opiniones sobre la pertinencia y la calidad de los servicios y de los productos, etc. (Luengo, 2008)

## **Diseño De Muestra**

Kish 1975, afirma que el diseño de muestras tiene como objetivo principal elegir el mejor diseño con el menor error. Un diseño de muestra en el que se especifica el tamaño de la muestra define un estimador y produce la distribución de muestreo de ese estimador.

Para el diseño de la encuesta, según Kish (1975), se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

Definición de las variables de la encuesta

Métodos de observación: manera de recolectar y procesar los datos

Métodos de análisis: para reducir los datos de la encuesta.

Precisión deseada: se sugiere que en lugar de especificar la precisión, se debe trabajar a partir de las pretensiones y alcance de la encuesta.

Según Kish (1975), en el diseño de muestras se sigue un proceso que consta de los dos pasos siguientes:

Proceso de selección: en este paso se encuentran las reglas y operaciones para incluir en la muestra algunos miembros de la población.

Proceso de estimación: aquí se procede a hacer el cálculo de las estadísticas de la muestra, se lleva a cabo la estimación muestral de los valores poblacionales.

En cuanto a la encuesta se refiere, esta arroja la información sobre varias características de una población, las cuales llegan a ser las variables de un estudio de la población (Kish,

1975). Además, la encuesta pronostica lo que está pasando en un momento dado y que respuestas diferentes son resultado del azar (Campos, 2006)

### **Tecnologías De Información Y Comunicación (Tic) en La Educación**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son un factor de vital importancia en la transformación de la nueva economía global y en los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad. Según Alonso (2005) al producirse la globalización, por la generalización tecnológica, es preciso pensar en una educación que forme un nuevo tipo de sujeto. Un sujeto que asuma los cambios, cuente con más destrezas, conviva con el multiculturalismo y se integre en la globalidad.

Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicación al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, información, audiovisuales, redes, maquinas que permitan el mejoramiento de vida de las personas dentro de un entorno. (Luque, 2003)

### **Características de las TIC**

Actualmente las tecnologías de información y comunicación aplicadas a la educación, han generado cambios en las instituciones educativas tanto en el campo de modelos educativos, como también en los docentes y su proceso de enseñanza – aprendizaje educativos.” (Palanqueva, 2001), ya que la utilización de estas herramientas permite la innovación, técnicas de motivación e interés en el campo educativo.

Las tecnologías hoy en día enmarcan tres principales características en el campo educativo, las cuales son:

Alfabetización digital por parte de los estudiantes, la sociedad actual engloba características digitales en la mayoría de actividades, profesiones, que desempeñe el ser humano, de ahí la vital importancia desde las instituciones de enseñar y llevar a los estudiantes por los caminos digitales.

Por otro lado, se refleja la eficiencia en cuanto al tiempo, así como una mayor productividad de éste con el uso de herramientas como lo es la Internet que ofrece múltiples

beneficios así como herramientas para la comunicación como: e – mail, chat, foros, blogs, donde las personas acceden a diferente clase de información que necesiten sin algún impedimento y con fácil acceso y búsqueda.

En cuanto al papel del docente en su proceso de enseñanza, por medio de estas tecnologías su proceso será más innovador, aplicando más didácticas que ofrecen dichas tecnologías para que los estudiantes se motiven y así muestren más interés en su proceso de aprendizaje.

### **Aplicaciones Multimedia**

Las aplicaciones o programas multimedia han sido desarrollados como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TICs de todos los usuarios. El uso del computador permite a diferencia de otras tecnologías una comunicación de persona a persona o también de persona a grupos, donde el sujeto puede interactuar con diferentes partes del mundo, personas y así obtener mucha información para ampliar su conocimiento. (Markus y Robey. 2007).

Las aplicaciones multimedia generan interés y significan innovación ya que la información se puede transmitir de maneras más llamativas por diferentes medios (texto, imagen, sonido, animaciones, etc.). Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación han evolucionado espectacularmente en los últimos años, debidas especialmente a su capacidad de interconexión a través de la Red. Esta nueva fase de desarrollo va a tener gran impacto en la organización de la enseñanza y el proceso de aprendizaje. Se han de conocer los límites y los peligros que las nuevas tecnologías plantean a la educación y reflexionar sobre el nuevo modelo de sociedad que surge de esta tecnología y sus consecuencias”. (Gómez, 2007)

En conclusión las aplicaciones multimedia y el uso de las tecnologías son las principales herramientas que hoy en día han contribuido a la comunidad educativa a mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje; ya que, los estudiantes se muestran interesados por herramientas diferentes a las tradicionales utilizadas por los docentes, además por el lado del docente dichas aplicaciones les facilitan la enseñanza; haciendo que los estudiantes tomen mayor

atención, el docente innove con dichas herramientas ya sea desde el hogar, el aula, el cibercafé donde puede reforzar la colaboración e Interacción, simular, y en algunos casos mejorar, la clase convencional.

Si los computadores no fueran herramientas poderosas y accesibles a los distintos grupos sociales, no tendrían el auge que tienen; ni estarían en el centro del desarrollo de casi todos los sectores de la actividad humana. Es claro que los computadores y las comunicaciones por Internet están haciendo diferencia en la vida moderna. La relevancia, pertinencia, variedad, amigabilidad y robustez de los programas que están disponibles para equipos en distintas plataformas, es algo que no se puede negar: las aplicaciones de productividad hacen la vida más fácil, los juegos y simuladores digitales la hacen más entretenida, retadora y creativa. “Las aplicaciones para Internet permiten interacción sincrónica y asincrónica entre personas y los grupos en que colaboran, abren así nuevos espacios para relaciones entre humanos, así como entre estos y los sistemas digitales que están a su disposición. (Panqueva, 2001).

### **Importancia del Software**

Según Marqués, 2001, el Software, con carácter educativo es: “el componente lógico que incorpora los conceptos y metodologías pedagógicas a la utilización del ordenador, buscando convertir este en un elemento activo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje”.

Presenta las siguientes características:

Están diseñados con finalidad didáctica

Usan el ordenador como soporte

Son interactivos

Individualizan el trabajo de los estudiantes

Son fáciles de usar.

Los usos de este tipo de software son múltiples y pueden combinarse de manera que permitan incrementar la capacidad de aprehensión de conocimientos y el interés por parte de los estudiantes, entre los usos más destacados se tiene: la apariencia de ser un laboratorio

o biblioteca (con objetivo específicamente informativo), otros se limitan a ofrecer una función instrumental (genera conocimiento a partir de la experiencia), otros usos como juegos (con el fin de generar interés en la captación del conocimiento), algunos tienen vocación tipo examen, etc. todos con el mismo objetivo de generar conocimientos y reforzarlos a lo largo de toda la exploración del software.

Según Sanchez (1999), el software de carácter educativo presenta ventajas como:

Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.

Facilita las representaciones animadas

Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.

Permite simular procesos complejos.

Reduce el tiempo de que se dispone para impartir una gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado.

Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.

Permite al estudiante introducirse en las técnicas más avanzadas e ir de la mano con la tecnología.

### **Diseño De Software**

El objetivo del diseño de software es aplicar un conjunto de principios, conceptos y prácticas que llevan al desarrollo de un sistema a producto de alta calidad; por otro lado, su meta es implantar correctamente todos los requerimientos del usuario y causará placer a quienes lo utilicen.

Diseño de Arquitectura: representación que permite analizar la efectividad del diseño para cumplir requerimientos establecidos, considerar alternativas en una etapa, en la cual hacer cambios al diseño es relativamente fácil y reducir los riesgos asociados con la construcción de software. (Camacho y Nuñez, 2004)

Es importante la arquitectura, ya que permite la comunicación entre todos los participantes en el desarrollo del sistema; por otro lado, la arquitectura resalta las primeras decisiones que tendrán gran efecto tanto al inicio como al final del sistema y por ultimo esta constituye un modelo relativamente pequeño y asequible por la vía intelectual sobre como esta estructurado el sistema.

Según Pressman (2005), el diseño lo determina en los siguientes aspectos:

Diseño a nivel de componentes: se basa en la información desarrollada como parte del modelo de requerimientos y se representa como parte del modelo arquitectónico. El proceso de diseño en el nivel de componentes, incluye una secuencia de actividades que reduce poco a poco el nivel de abstracción con el que se representa el software, ilustra en definitiva al software en un nivel de abstracción cercano al código.

Diseño de la interfaz de usuario: es el elemento más importante de un sistema basado en computadora. Si la interfaz estuviera mal diseñada afectaría mucho la capacidad del usuario de aprovechar el poder computacional y el contenido de información de una aplicación.

El proceso general de la interfaz de usuario comienza con la creación de diferentes modelos de funcionamiento del sistema. Se empieza delineando las tareas orientadas al usuario y a la computadora que se requieren a fin de obtener el funcionamiento del sistema, para luego considerar los aspectos que se aplican a todos los diseños de interfaz.

### **Estructura del Software**

La estructura general del software y sus materiales didácticos son:

Materiales formativos directivos: Proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios.

Programas de ejercitación: propone ejercicios autocorrectivos de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas.

Programas tutoriales: presentan contenidos y proponen ejercicios autocorrectivos al respecto.

Bases de datos: presentan datos organizados en un entorno estático mediante unos criterios que facilitan su exploración y consulta selectiva para resolver problemas, analizar y relacionar datos, comprobar hipótesis, extraer conclusiones. MARQUES, (2001).

Programas tipo libro o cuento: presenta una narración o información en un entorno estático como libro o cuento.

Bases de datos convencionales: información almacenada en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio.

Bases de datos expertas: Son bases de datos muy especializadas que recopilan una gran cantidad de información sobre un tema concreto.

**Simuladores:** según Marqués, (2001) Presentan modelos dinámicos interactivos (generalmente con animaciones) y los alumnos realizan aprendizajes significativos por descubrimiento al explorarlos, modificarlos y tomar decisiones ante situaciones de difícil acceso en la vida real. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: *¿Qué pasa al modelo si modifico el valor de la variable X? ¿Y si modifico el parámetro Y?*

Entornos sociales: presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas, en este caso puede ser un sistema productivo agrícola donde se puedan combinar sus componentes y crear diferentes sistemas agroforestales, entre otros ejemplos.

Análisis de los requisitos del software.

Para comprender como va a surgir el software, se debe comprender la información de este, es decir la función principal, su comportamiento, rendimiento e interconexión.

## **Diseño**

De acuerdo a Sommerville, Ian (2005) El diseño de software es un proceso de muchos pasos que se centra en cuatro atributos distintos de programa: estructura de datos, arquitectura de software, representaciones de interfaz y detalle procedimental (algoritmo). El proceso del diseño es una representación del software, donde se permite evaluar su calidad antes de que comience la codificación.

## **Pruebas**

Una vez que se ha generado el código, comienzan las pruebas. El proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos, internos del software; es decir realizar las pruebas para la detección de errores y asegurar que la entrada definida produce resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos.

**Mantenimiento**

Se producirán cambios porque se pueden encontrar errores, porque el sistema debe acoplarse a cambios externos (sistemas operativos o dispositivos nuevos), o porque el usuario pide mejoras de función o rendimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización

La investigación se realizó en dos Instituciones Educativas Municipales pertenecientes a la subcuenca del Río Pasto, con estudiantes entre los 11 y 19 años de edad:

1. Institución Educativa Municipal Cabrera: Localizada en el corregimiento de Cabrera, municipio de Pasto, Nariño, Colombia; ubicada a una altura de 3000 m.s.n.m, temperatura promedio de 8°C. y una población de 1333 habitantes (DANE, 2012).
2. Institución Educativa Municipal Mocondino: Localizada en el corregimiento de Mocondino, municipio de Pasto, Nariño, Colombia; ubicada a una altura de 2800 m.s.n.m, temperatura promedio de 14°C y una población de 6.800 habitantes aproximadamente. (Ministerio de tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Rep. De Colombia, 2008)

En la tabla 1, se relaciona el número de estudiantes participantes por grado e institución.

Tabla 1: Relación del número de estudiantes por institución educativa y grado, 2013.

Institución educativa Municipal	No. de estudiantes por Grado					
	6	7	8	9	10	11
<b>Cabrera</b>	37	26	26	22	25	19
<b>Mocondino</b>	43	52	29	36	43	23
<b>Subtotal</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>42</b>
<b>Total</b>					<b>381</b>	

Con el enfoque de Investigación Acción participativa –IAP (Fals, 2008), se evaluó el conocimiento agroforestal que tenían los estudiantes de las Instituciones Educativas Municipales de Cabrera y Mocondino (Tabla 1); para ello, se utilizaron varias técnicas y

herramientas, como mapas parlantes, a través de los cuales, los estudiantes plasmaron la situación actual de los sistemas productivos de sus fincas y plantearon su deseo de cambio a futuro (5 años). (Ver anexo)

De igual forma, mediante la lúdica, el diálogo de saberes y la construcción colectiva de maquetas agroforestales, se generaron directrices y pautas de gran importancia, para ser incluidas en el SMAf. A continuación se detalla las actividades realizadas:

(Ver anexo)

**ACTIVIDAD 1.** Pregúntame.

**Objetivo:** Conocer el dominio que se tiene en relación a Agroforestería y Recursos Naturales

**Materiales:** Cesta, tarjetas con preguntas.

Descripción de la actividad

- \_ Se les orientara a los jóvenes hacer un círculo y sentarse a su alrededor.
  - \_ El primer joven recibirá una tarjeta con una pregunta y comenzara respondiéndola, así sucesivamente cada estudiante en orden responderá la misma pregunta hasta que alguien se equivoque o repita la respuesta. Por ejemplo: Árboles más comunes en Cabrera: Motilón, Eucalipto, Aliso, Tomate de árbol, etc...
  - \_ Saldrá del juego el que pierda o repita y vuelve a empezar la ronda.
  - \_ Los tres últimos jugadores son los que ganan y recibirán un incentivo, puede ser un chocolate o unas galletas.
  - \_ El juego puede hacerse más complejo, según la iniciativa del moderador.
- Se entregarán varias tarjetas con varias preguntas para responder.

**Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos.

**Tarjetas de preguntas:**

¿Qué acciones del hombre contaminan el medio ambiente?

¿Quiénes hacen parte de la biodiversidad?

- ¿Qué clases de árboles existen en Cabrera o Mocondino?
- ¿Qué tipos de cultivos se producen en Cabrera?
- ¿Qué elementos necesito para hacer un Abono Orgánico?
- ¿Qué componentes hacen parte de un ecosistema?
- ¿Por qué los árboles son tan importantes para el medio ambiente y el hombre?
- ¿Cómo se puede contribuir a cuidar el medio ambiente?
- ¿Qué causas y efectos tiene la Erosión del suelo?
- ¿Qué componentes hacen parte de un Sistema Agroforestal?
- ¿Cuáles son las Ventajas y beneficios de implementar un sistema agroforestal?
- ¿Cuáles son las interacciones entre los componentes Agroforestales (árbol, cultivo, suelo, animal)?.

#### **ACTIVIDAD 2.** Encuentra la pareja

**Objetivo:** mediante este juego se pretende evaluar cuantos estudiantes tienen los conceptos claros de Agroforestería.

**Materiales:** tarjetas con imágenes y palabras.

Descripción de la actividad: cada estudiante pasa al frente. Van a sacar una tarjeta que va a contener una palabra y deben encontrar la imagen que le corresponda. Van a haber 3 ganadores, quienes lo hagan en el menor tiempo posible ganaran un chocolate.

#### **Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos.

#### **Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos

#### **ACTIVIDAD 3.** Presentación de videos

**Objetivo:** presentar dos videos a manera de sensibilización y como refuerzo de la capacitación previamente realizada.

**Metas porcentuales:** 80 % estudiantes sensibilizados.

**Materiales:** Video Beam, aula.

Descripción de la actividad

Se les mostró a los estudiantes dos videos: video 1 sobre sistemas agroforestales, video 2 sobre manejo de residuos y recursos naturales. Con el propósito de sensibilizarlos

**VIDEOS:**

Conafor. Sistemas agroforestales

Cambio climático y recursos naturales.

**Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos.

**ACTIVIDAD 4.** Creación de juegos y reflexiones.

**Objetivo:** que los estudiantes realicen sus propios juegos, teniendo en cuenta lo aprendido.

Así como la invención de una reflexión o lema, teniendo en cuenta los videos presentados.

**Metas porcentuales:** 100% estudiantes participantes.

**Materiales:** carteleras, marcadores.

Descripción de la actividad

Se dividió cada curso en 4 grupos, cada grupo tiene un tema (Sistema Silvopastoril, sistema Silvoagrícola, recursos naturales, biodiversidad, etc.) con esto los estudiantes idearon un juego basado en su tema para luego socializarlo. Posteriormente en la misma cartelera va escrito un pequeño lema o refrán que los estudiantes sustrajeron de los videos presentados.

**Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos.

**ACTIVIDAD 5.** Construcción colectiva de maquetas agroforestales con materiales reciclables

**Objetivo:** que los estudiantes realicen sus propias maquetas con materiales reciclables sobre un tipo de sistema agroforestal, teniendo en cuenta lo aprendido.

**Metas porcentuales:** 100% estudiantes participantes.

**Materiales:** materiales reciclables.

Descripción de la actividad

Se formaron grupos de 5 personas o menos, cada grado tiene definido un tipo de sistema agroforestal así:

Grado 6 y 7: Sistema Silvoagrícola

Grado 8 y 9: sistema Silvopastoril

Grado 10 y 11: sistema Agrosilvopastoril.

Cada grupo realizó una maqueta con una clase arreglo agroforestal perteneciente a su tema, fue necesario que utilicen materiales reciclables para la preparación de la maqueta.

**Forma de control y evaluación:**

Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías, videos y socialización.

**ACTIVIDAD 6.** Celebración Día del Árbol

**Objetivo:** participar en una jornada ambiental para celebrar el día del árbol.

**Metas porcentuales:** 100% estudiantes y profesores participantes.

**Materiales:** disponibilidad de toda la jornada académica.

Descripción de la actividad

Para celebrar el día del árbol y aprovechando las actividades realizadas previamente con los estudiantes, se realizó una actividad donde se presentaron los juegos, lemas y las maquetas realizadas con los estudiantes, así mismo hubieron actividades alternas que realizaron profesores de otras áreas para complementar la jornada.

**Actividades Institución Educativa Municipal Mocondino.**

Presentación de las maquetas y juegos por los estudiantes.

Premiación de las maquetas ganadoras.

Grado 6 y 7: limpieza y recolección de basuras en todo el colegio.

Grado 8: realización de un jardín colgante con materiales reciclables

Grado 9: realización de letreros ambientales en los jardines del colegio.

Grado 10 y 11: siembra de árboles y arbustos en los jardines del colegio.

### **Institución Educativa Municipal Cabrera:**

Presentación de las maquetas y juegos por los estudiantes.

Premiación de las maquetas ganadoras y palabras por parte de la profesora encargada de las actividades en el colegio: Lorena Andrade.

Actividades alternas después de la premiación:

Junto con las maquetas agroforestales, los estudiantes presentaron sus fincas con letreros escritos en inglés.

Realización de dulces, postres, etc. con productos cultivados en la zona.

### **Forma de control y evaluación:**

Socialización. Procesamiento de los resultados obtenidos para la realización del resto de las actividades, fotografías y videos.

### **ACTIVIDAD 7. Presentación de las maquetas ganadoras en la Universidad de Nariño**

**Objetivo:** mostrar las maquetas ganadoras en una actividad realizada por el Programa de Ingeniería Agroforestal, liderado por los profesores Hugo Ferney y Cristina Luna.

**Metas porcentuales:** 100% estudiantes participantes.

**Materiales:** maquetas ganadoras en las instituciones

Descripción de la actividad.

Con la asistencia de algunos estudiantes ganadores y de la Profesora de la Institución Educativa Municipal Cabrera, se mostraron las maquetas ganadoras en una actividad realizada por el Programa de ingeniería Agroforestal que se llevó a cabo en el auditorio general de la Universidad de Nariño, de manera que los estudiantes pertenecientes a la FACIA y profesores puedan mirar el trabajo realizado por los estudiantes de las Instituciones educativas pertenecientes al proyecto.

Así mismo se les entregó diplomas certificando su participación en tales eventos y por realizar las mejores maquetas en cada institución.

Además de la utilización de la lúdica, se diseñaron dos encuestas aplicadas al total de la población (381 estudiantes con edades entre 11 y 19 años); en la primera (Encuesta 1), se evaluó el conocimiento agroforestal a través de 20 preguntas distribuidas en cuatro variables (existencia de sistema productivo, importancia de árboles, participación en labores de finca, conocimiento sobre temáticas agroforestales); en la segunda (Encuesta 2), se evaluaron los gustos y preferencias en cinco variables: colores, personajes, juegos, actividades y paisajes. A las encuestas, se les realizó el análisis de correspondencias múltiples (ACM), valores propios y contribución de las variables por medio del software estadístico SPAD V 5.6.

De acuerdo a las necesidades de capacitación identificadas, se procedió a instruir a los estudiantes sobre conceptos básicos de agroforestería, considerando que sin este conocimiento previo, no era posible continuar el proceso de actividades y diseño del SMAf.

Con la información obtenida a través de la metodología IAP, y haciendo uso del software libre Flash player Cs4, se diseñó el SMAf, con el apoyo de un equipo interdisciplinario conformado por un licenciado en informática, un diseñador gráfico, un ingeniero forestal, una ingeniera agrónoma y una estudiante de ingeniería agroforestal, quienes analizaron la información de base y determinaron los componentes del SMAf mencionados a continuación:

Componente 1. Diccionario – definiciones sobre temáticas afines al medio ambiente y agroforestería.

Componente 2. Contenido agroforestal – definición de agroforestería y sistemas agroforestales (SAF's), beneficios de los SAF's, interacciones dentro de un SAF y clases de SAF's.

Componente 3. Juegos – inclusión de juegos elaborados por los estudiantes dentro del plan de actividades antes mencionado.

Instructivo: guía práctica sobre el manejo del SMAf. Contiene texto e imágenes para facilitar al usuario su comprensión.

Además se definió la estructura del software: Programas de ejercitación, bases de datos y galería de imágenes; y los contenidos específicos (video, sonidos, imágenes, texto, animación).

### **Evaluación y validación.**

Se aplicó una prueba Alfa, con cinco estudiantes por cada grado e institución, lo que permitió determinar el nivel de entendimiento y aceptación del SMAf; definir los campos con necesidad de corrección y ajuste. Se efectuó una prueba Beta, empleando una encuesta conformada por nueve preguntas categorizadas en: armonía de interfaces, color, sonido, entre otras; a una muestra de 20 personas que no hicieron parte de los momentos anteriores, pero que tenían la connotación de ser futuros usuarios del software; quienes fueron los encargados de valorar el software para procesos de aprendizaje. Como los resultados no presentaron una variabilidad, no se efectuó su análisis estadístico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

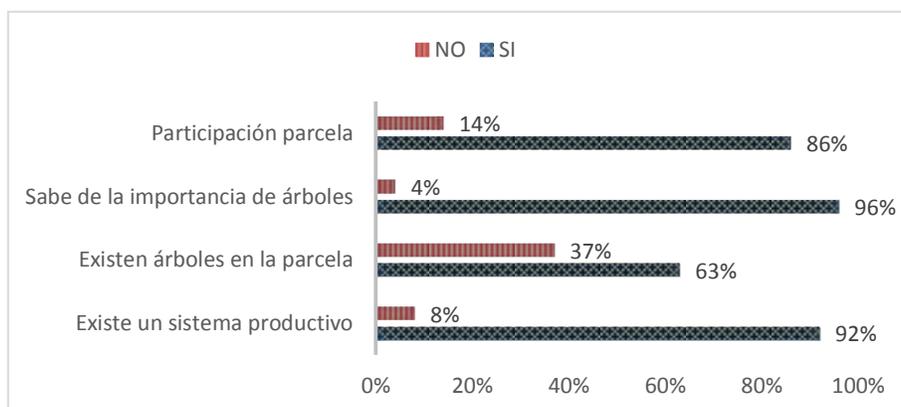
### **Diagnóstico del conocimiento agroforestal**

Mediante las herramientas participativas integradas dentro de la metodología IAP, se evidenció un alto índice de desconocimiento agroforestal, los resultados más relevantes se presentan a continuación:

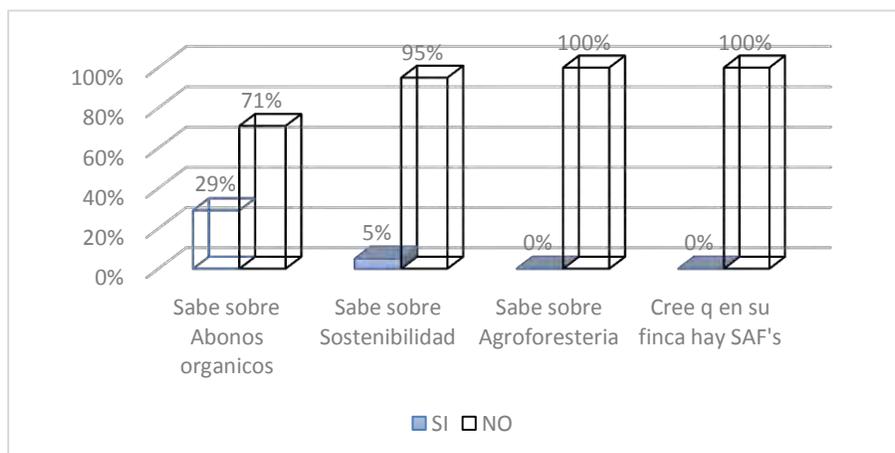
Mapas parlantes: Los estudiantes identificaron los sistemas de producción actuales, donde prevalecen los monocultivos y potreros desnudos. Mediante un diálogo de saberes, ellos plantearon en el mapa, su visión a futuro, donde incluyen el componente leñoso perenne en forma de arreglos agroforestales. Esto demuestra la actitud favorable del estudiante para aprender significativamente, es decir, logró conectar el nuevo conocimiento con el existente, modificando su estructura cognitiva; lo que se debe a que el estudiante relaciona el material educativo con la situación nueva de aprendizaje. (Ausubel, 1998).

Además, Pérez (2000), plantea que los materiales educativos juegan el papel de mediadores de aprendizaje, es así que, la práctica pedagógica como acción mediada, desde la diferenciación de tres tipos de aprendizaje: la actividad física (perceptiva, motriz), la actividad mental (representación) y la actividad social (interacción), cobra sentido, privilegiando una concepción sobre el sujeto, la cultura, el enseñar y el aprender, sobre la naturaleza, la comunicación y el sentido de conocimiento; lo anterior se demuestra cuando los estudiantes conjugaron sus conocimientos, su visión de fincas y la compararon con la de sus compañeros, observándose amplia comunicación, espacios de análisis y planteamiento de hipótesis que conllevan a vivencias motivadoras por el tema en cuestión, a fin de despertar mayor interés por el aprendizaje agroforestal, lo cual se evidenció más detalladamente en el resultado de la aplicación de las encuestas.

Encuestas: en la Figura 1 (a y b), se señala los resultados más representativos sobre el conocimiento agroforestal.



**A:** Descripción de conocimientos sobre labores culturales, sistema productivo y árbol.



**B.**

Elementos integradores del conocimiento agroforestal

**Figura 1. Diagnóstico del conocimiento agroforestal en las instituciones educativas municipales de Cabrera y Mocondino (2013).**

Como se muestra en la figura A, la gran mayoría de estudiantes poseen un sistema productivo en sus fincas; entre los que se destacan los cultivos de: cebolla *Allium fistulosum L.*, papa *Solanum tuberosum L.*, zanahoria *Daucus carota L.*, remolacha *Beta vulgaris L.*, Repollo *Brassica oleracea L.*, Maíz *Zea maíz L.*, Frijol *Phaseolus vulgaris L.*, Arveja *Pisum sativum L.*, Acelga *Beta vulgaris var cicla L.*, Coliflor *Brassica oleracea var*

*botrytis L.*, Mora *Rubus glaucus B.*, Calabaza *Cucurbita máxima D.*, Brócoli *Brassica oleracea var itálica P.*, Fresa *Fragaria vesca C.*; Ruda *Ruta graveolens L.*, Manzanilla *Matricaria chamomilla L.*, Caléndula *Calendula officinalis L.*, Cilantro *Coriandrum sativum L.*

El Plan de Desarrollo del Municipio de Pasto 2012-2015 “Transformación productiva” afirma que la población rural de Pasto, se caracteriza por tener una economía basada en la producción agropecuaria de pequeños productores. El 87%, son predios con una área promedio de 0.5 a 5 has, con producción en cultivos de *S. tuberosum L.*, especialmente sobre los corregimientos de Santa Bárbara, Catambuco, La Laguna y El Encano; hortalizas (*A. fistulosum L.*, *B. oleracea L.*, *B. oleracea var botrytis L.*, *B. oleracea var itálica P.*, entre otras), sobre los corregimientos de Gualmatán, Buesaquillo, Cabrera, Catambuco, San Fernando, Mocondino y Obonuco; cultivos de *R. glaucus B.*, en los corregimientos del Encano y Santa Bárbara; y en La Caldera, *C. arabica L.*

Además, se observó que en la mayoría de las fincas hay presencia de árboles que no se consideran como sistemas agroforestales, porque su densidad no es significativa; encontrándose por parcela entre 2 y 3 árboles, destacándose: Eucalipto *Eucalyptus globulus L.*, pino *Pinus sp L.*, Ciprés *Cupressus sempervirens L.*, Aliso *Alnus jorullensis H.*, Arrayan *Myrcianthes leucoxylla O.*; y frutales perennes como: Tomate de árbol *Cyphomandra betacea C.*, Capulí *Prunus serotina K.*, Reina Claudia *Prunus sp L.*, Chilacuán *Carica gouditiana L.*

En la variable árbol, se evidenció que la mayoría de estudiantes conoce la importancia de éstos; sin embargo, manifiestan que por ser unidades agrícolas familiares (UAF) de menos de 1 ha, no es posible su inclusión dentro de sus parcelas; aunque después del proceso de capacitación y en la construcción del mapa visión de futuro (sueño), incluyen este componente en forma de arreglos agroforestales, lo que se convierte en un indicador de la incidencia que tuvieron los procesos de capacitación y actividades lúdicas en la aprehensión del conocimiento en este campo.

En el ACM, se pudo observar que predominó el conocimiento sobre la importancia de los árboles (V3= si saben, 252 estudiantes), necesidad de implementar árboles en sus predios (V4= si, 252 estudiantes); lo cual puede ser atribuido al entorno rural en el que se desenvuelven los estudiantes y a los procesos de educación ambiental adelantados en las instituciones; sin embargo, debido al nulo conocimiento que tenían sobre agroforestería, es necesario buscar estrategias que fortalezcan la adoptabilidad de SAF. Burbano (2013), plantea la importancia de la educación en la modalidad agropecuaria para la sostenibilidad a nivel de finca y región; y para la recuperación de conocimientos y saberes propios de la sociedad nariñense.

En la figura B, como se muestra un bajo conocimiento agroforestal, los estudiantes manifiestan la importancia de abordar desde la infancia, temas enfocados en la conservación de los recursos naturales y los beneficios de implementar sistemas agroforestales en sus fincas. Sentandreu (2012), plantea que en la pre-adolescencia (11-14 años), el individuo puede identificarse con su educador, ya sea padres, profesores, entre otros, buscando modelos a imitar, ya sea en conducta o con la toma de decisiones; también asegura, que esta es la etapa donde el pensamiento concreto se transforma en el lógico – formal.

Por otra parte, Piaget (2006), plantea que el pensamiento concreto, se desarrolla a partir de los 7 años, pero demuestra la incapacidad de generar sus propias hipótesis y de analizar cada circunstancia; por eso, es recomendable que todo lo que se pretenda enseñar esté vinculado con su propia experiencia, ó a partir de imágenes, videos, juegos, entre otras. Es así, que la transformación comienza, y la sensibilización sobre la importancia de implementar Sistemas Agroforestales y los buenos manejos agrícolas empezaría a surtir efecto; es por ello que el SMAf se convierte en una herramienta útil para la aprehensión del conocimiento.

Tan solo un 27%, de los estudiantes tenía un conocimiento previo sobre los abonos orgánicos y su importancia (Gráfico 1b), en consecuencia, son poco usados en los sistemas productivos. El ACM, arrojó respuestas predominantes negativas (V5= no sabe, 169 estudiantes) por su preferencia a los insumos químicos; expresado en los beneficios de los fertilizantes, fungicidas e insecticidas; lo cual puede obedecer a la falta de presencia institucional que ofrezca capacitación y desarrollo de programas agroecológicos; a pesar de que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ofrece este tipo de servicios a través de sus programas (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2013).

El 5 % de los encuestados, demostró conocimiento sobre sostenibilidad y ninguno sobre agroforestería y sistemas agroforestales; lo que se traduce en la ausencia de capacitaciones y por ende, desinterés en adoptar SAF, implementación de buenas prácticas agrícolas, realización de actividades de recuperación y conservación de recursos naturales y todo lo concerniente con el desarrollo sustentable; lo que conlleva a la necesidad de implementar estrategias que generen sensibilización y capacitación adecuada en estos temas.

Al analizar el ACM de conocimientos sobre agroforestería (V8), sostenibilidad (V9) y sistemas agroforestales (V10), predomina el desconocimiento (256 estudiantes equivalentes al 91%), lo cual puede obedecer a la carencia de formación integral por parte de las instituciones educativas; en donde los procesos de educación ambiental se orientan a la conservación de los recursos naturales, en forma aislada de los sistemas productivos, por tanto, se deben articular los proyectos ambientales escolares – PRAE, con los proyectos ciudadanos de educación ambiental – PROCEDA; acordes al contexto, a los medios de vida y a las tendencias de capacitación y orientación profesional.

Según la FAO, (2008), la implementación de programas de educación rural deben tener una formación académica coherente con sus modos de vida, creencias, saberes y prácticas cotidianas; ejemplo de ello, es el modelo pedagógicos “Escuela Nueva”, programa de desarrollo rural integrado DRI, plan de fomento educativo para áreas rurales de municipios

pequeños y escuelas urbano-marginales, proyecto de educación rural PER, entre otros (Ministerio Nacional de Educación, 2010).

### **Diagnóstico de gustos y preferencias.**

El ACM sobre los gustos y preferencias, mostró que los colores preferidos (V14) son el verde (126 estudiantes) y el azul (64 estudiantes), los personajes favoritos (V17) son los encontrados en la era de hielo (89 estudiantes) y el gato con botas 47 estudiantes, el paisaje preferido (V19) es el bosque (89 estudiantes) y las actividades que prefieren son, competitivas (263 estudiantes), grupales (257 estudiantes) y al aire libre (263 estudiantes).

España (2012), infiere que conocer los gustos y preferencias, son un factor fundamental para el diseño de software interactivo centrado en el usuario, donde se analizan las necesidades, los deseos, los gustos, las preferencias, la localización, las emociones, los aspectos culturales y las limitaciones del beneficiario final del sistema. Igualmente, Antón (2003), argumenta que es necesario definir perfiles de usuario (donde se detallan datos de preferencias de contenido, consumo, entorno) al momento de trabajar con sistemas digitales que permiten una personalización del producto y por ende una maximización de los recursos en oferta y demanda.

### **Análisis de los valores propios.**

El análisis del histograma de valores propios, permitió identificar que los cinco primeros factores explican en conjunto el 34.27% de la variabilidad; entre los que sobresalen como el primer factor, los colores preferidos, que explican el 7% de la variabilidad. El segundo, tercero, cuarto y quinto factor (personaje preferido, paisaje favorito, juegos y área preferida) explican el 6,4%, 4,99%, 4,61% y 4,46%, respectivamente.

Falguera (2010), al estudiar el comportamiento del individuo, como consumidor de algún bien o servicio, plantea, que al conocer sus necesidades y hacer el producto más aceptable, éste llega a repercutir en su voluntad, por tanto, la aplicación del SMAf, permitió influir en

los procesos de apropiación del conocimiento agroforestal, señalado principalmente por la aceptación de esta TIC por parte de los estudiantes involucrados.

### **Análisis de contribuciones de las variables.**

Se pudo establecer que las variables que más contribuyeron a la conformación de los factores fueron: existencia de árboles (V2=10,8), materia preferida (V15=10,1), existencia de sistemas productivos (V1=9,9) y participación en las labores del predio (V5=8,9); variables relacionadas en su mayoría con el entorno de los estudiantes (sistemas productivos).

Cortes y García (2009), afirman que en el desarrollo del niño y/o adolescente influyen los espacios físicos y las situaciones sociales; así mismo, Fernández (2011), plantea que el entorno forma parte del sentido comunitario, reflejándose en la preocupación del individuo por éste y su participación para mejorarlo. En este sentido, el SMAf, le permite al usuario repensar su territorio y en las formas de actuar frente a él, en tanto, lo orienta a conocer buenas prácticas agrícolas para una posible adopción de sistemas agroforestales, como una opción de desarrollo local.

### **Diseño del software agroforestal.**

Para el diseño del software, fue necesario el conocimiento previo agroforestal y de sostenibilidad. El 100% de los encuestados manifestó no tenerlo y alrededor del 75% no conocía sobre temas afines; por tanto, se tomó la decisión de adelantar procesos de capacitación participativa sobre agroforestería y recursos naturales, en: sistema productivo agrícola, agricultura, abonos orgánicos, producción, erosión, vulnerabilidad, monocultivo, deforestación, reforestación, amenaza, sostenibilidad, agroforestería.

El proceso de capacitación permitió sensibilizar y captar la atención de los estudiantes hacia la importancia de los recursos naturales y el buen manejo de prácticas agroecológicas; además de contribuir a la identificación de los elementos requeridos para el diseño del SMAf (contenido, personajes, imágenes y juegos); en este particular, Marín y Jurado

(2010) opinan que el estudiante se puede involucrar con todo el empeño en algún proyecto, si juega un papel significativo en la elección y planificación del mismo, al ver reflejadas sus motivaciones, gustos y preferencias.

En el diseño participativo del SMAf, se pudo evidenciar el interés y mejoramiento en el conocimiento agroforestal, al plantear la inclusión del componente leñoso perenne dentro de monocultivos y potreros desnudos, en una distribución espacial y temporal, evidenciándose, la importancia de capacitación previa por medio de videos y juegos; así como su motivación, al ser considerados participantes activos para su diseño. Skinner y Gonzás (2007), plantean que el aprendizaje es significativo cuando existe motivación, el “querer aprender”, a través de juegos, actividades artísticas, videos, entre otros; además, Zubiría (1999) infiere que la motivación, requiere de conocimientos previos, la inteligencia y la experiencia.

Dentro del diseño del SMAf, se cuenta con un instructivo o manual de usuario que explica la funcionalidad del software a través de texto e imágenes; y ventanas interactivas, que se explican a continuación:

*Diccionario ambiental:* tiene los conceptos generales sobre recursos naturales y sistemas productivos agropecuarios, que introduce al estudiante en el conocimiento agroforestal.

*Agroforestería:* aborda su definición, clasificación y potencialidades.

*Juegos:* tienen el propósito de reforzar los conocimientos adquiridos por medio de cuatro juegos:

Juego 1. “ENLÁZATE”: su objeto es relacionar la imagen o definición con la palabra que le corresponda.

Juego 2. “NARANJO DE RECUERDOS”: el objetivo del juego, es potencializar la memoria, a través de la retención de imágenes y formación de parejas.

Juego 3. “DICHO Y HECHO”: pretende inducir al estudiante a la reflexión, con respecto a los aspectos claves en el conocimiento sobre recursos naturales y agroforestería por medio de la ordenación de frases.

Juego 4. “TRIVIAMBIENTE”: su objetivo es reforzar los conceptos encontrados en el diccionario. Los participantes deben responder las preguntas, entre cuatro opciones de respuesta.

Se incluyó el juego dentro de la presente investigación, teniendo en cuenta que el desempeño de los estudiantes mejoró a medida que se los involucraba dentro de actividades lúdicas, cabe resaltar que fueron ellos quienes crearon los juegos incluidos en el SMAf, a través de la socialización de los mismos para después analizar la pertinencia de cada juego dentro del software.

De acuerdo a la Universidad Mariana (2012), es necesaria la implementación de herramientas didácticas innovadoras, que permitan o faciliten la construcción de individuos reflexivos, críticos y autónomos; lo que conlleva a su vez, a la generación de un enfoque pedagógico con la lúdica como herramienta facilitadora de los procesos de educación, en este caso en el ámbito ambiental; Por ello, Jiménez (2002), afirma que una estrategia didáctica se ve representada en la lúdica a través del juego, vista como una actividad libre, placentera y voluntaria. Igualmente, Lopassio (2006), define que el juego hace vivir los tiempos y lugares de todos los días de una manera distinta; además, propicia la integración, porque el jugar activa y dinamiza la conducta del grupo, facilitando el aprendizaje, ya que éste puede ser transmitido a situaciones no lúdicas, como las actividades cotidianas, domésticas y de trabajo, entre otras.

### **Evaluación del Software Agroforestal “Mundo Agroforestal”.**

En la evaluación Alfa, se evidenció el interés y la disponibilidad de trabajar con este tipo de herramientas, además los estudiantes se apropiaron del resultado final pues vieron reflejado su trabajo en el software. En la evaluación Beta, se observó la aceptación del SMAf en todas las variables evaluadas (diseño, facilidad de navegación, pertinencia de colores,

temáticas abordadas e ilustraciones), con un promedio de 94% de personas que calificaron cada variable como altamente adecuada, 6% moderadamente adecuada y 0% no adecuada.

El proceso investigativo evaluado, resultó ser altamente aceptado por los usuarios, posiblemente por lo planteado por Pérez (2001), quien afirma que para lograr construir nuevos conceptos es necesario emplear elementos con función pedagógica, como el SMAf, visto como un instrumento mediador para acceder al aprendizaje. Después de que el estudiante haya explorado espontáneamente este instrumento, y encontrado una relación con el objetivo del mismo, se continúa el proceso de aprendizaje a través de la decodificación lógica del material, o sea la representación mental del concepto. Para ello, es necesaria la discusión, confrontación de hipótesis, procesos de exposición de las elaboraciones que han construido los estudiantes, procesos de argumentación en los que se confrontan hipótesis y se defienden, y se accede a acuerdos sustentados.

Lo anterior, de acuerdo a Vygotsky (2008), se denomina “internacionalización” y se define como el momento en que el saber cultural, externo al sujeto, pasa a ser una realidad mental apropiada, como producto de la interacción con otros; o sea, una representación mental construida por el sujeto de aprendizaje.

Teniendo en cuenta las características presentes en el software agroforestal y el resultado de la evaluación - altamente adecuado, se puede inferir que el software queda validado y disponible para ser utilizado por el público objetivo (estudiantes de secundaria pertenecientes a instituciones rurales).

## CONCLUSIONES

La generación de espacios participativos para la investigación, la comunicación, el diálogo de saberes y el fomento de la creatividad, transversalizados por la lúdica; conllevan a incrementar la motivación del estudiante, quien se hace participe en la contribución de tecnologías de la información y comunicación, como lo es el SMAf, siendo este socialmente valorado.

El software agroforestal “Mundo Agroforestal”, cuyas características demuestran armonía entre interfaces, innovación en el ámbito educativo, facilitador de la información, interactivo, entre otras; y además, con la inclusión del juego como estrategia pedagógica; se consolida como una herramienta educativa motivante y generadora de interés en la trasmisión del conocimiento agroforestal.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANTON, C. 2003. *Desarrollo de un Sistema de Gestión de Perfiles de Usuario para la Personalización en el Acceso a Contenidos Digitales*. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. 25 p.
- AUSUBEL, D.1963. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton. 9 P.
- BELTRÁN, J. 1993. *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis. Madrid. 126 – 130 p.
- BURBANO, N. 2013. *Educación para El progreso del Estudiante del sector rural en Nariño*. Revista Entramado. Universidad libre de Cali. Vol 9 N° 1. 112 p.
- CAMACHO Y NUÑEZ. 2004. *Guía de estudio Arquitecturas de Software*. Trabajo de grado de Ingeniería de Sistemas, Facultad de ingeniería, Universidad Nacional de Colombia. P. 35, 38.
- CORPORACION RED PAIS RURAL. 2010. *La investigación Acción participativa*. En: <http://www.paisrural.org/molino/15/investigacion.shtml>. 1 p. Consulta: junio, 2012
- CONSEJO MUNICIPAL DE PASTO. 2012 - 2015. *PDM “Pasto: Transformación Productiva”*. Ley 152 de 1994 y Decreto 111 de 1996. 22 – 27 p.
- CORTES M. y GARCIA E. 2009. *La Influencia Del Contexto Sociocultural En el Desarrollo Cognitivo de Niños y Adolescentes*. Tesis de especialización de psicóloga, Facultad de humanidades, Escuela Normal de Especialización, Sinaloa, Mexico DF. 77 p.
- DANE. 2012. *Plan de Desarrollo Departamental (2012-2015): Nariño mejor*. República de Colombia. Gobernación de Nariño.230 p.
- DANE, 2012. *Informe de Coyuntura Económica Regional*. Convenio interadministrativo del departamento de Nariño. N° 111 de abril de 2000. Colombia. 15 p.
- ESPAÑA, C. 2012. *Sistemas interactivos Centrados en el Usuario*. Universidad Veracruzana. UOC. México. 112 -114 p.
- FALGUERA L. 2010. *Importancia de conocer la conducta del consumidor*. Revista ESHOB. Vol.11. Barcelona, España. 6 p.
- FALS, B. 2008. *La investigación acción participativa*. Revista Espacio Abierto. Vol. 17. 4 p.
- FAO. 2008. *El Estado Mundial De La Agricultura Y La Alimentación*. Colección FAO: Agricultura No 27. Roma. 55 p.
- FERNANDEZ. 2011. *Apuntes sobre el desarrollo comunitario*. Eumed.net. 1° Edición. Universidad de Málaga – España. 39 p.
- GELFIUS, F. 1997. *Herramientas para el Desarrollo Participativo*. EDICPSA. Salvador. 80 p.

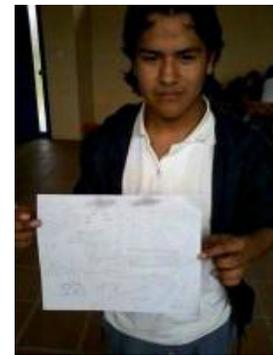
- GÓMEZ, J. 2007. *Los Tic en Educación*. En: <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>. 1p. Consulta: junio 2012
- HERNANDEZ et al. 2006. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México. 4ª Edición. 33 p.
- IZAGUIRRE, F. 2008. *El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible*. Revista Tecnología en Marcha. Editorial tecnológica de Costa Rica. Vol 21 N° 1. 12 p.
- JIMÉNEZ. 2002. *Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación*. Revista Acción pedagógica. Universidad de los Andes. Vol. 11, N° 1. 36 p.
- LAVADO, 2011. *Las TIC como medio para perfeccionar la dirección del proceso de enseñanza*. Revista IPLAC, publicación latinoamericana y caribeña de educación. 4 (3): 2 – 5 (1).
- LOBERA, J. 2009. *Investigación participativa: un paso adelante*. Tecfa. Madrid España. 25 p.
- LOORBACH, D. (2007. "Governance for Sustainability". Revista Sustainability: Science, Practice, & Policy. 3(2): 1-4. [1].
- LOPASSIO. 2006. *El juego como estrategia didáctica*. Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires – Argentina. 67p
- LÓPEZ. 2007. *Definición Agroforestería*. Revista Agroforestería en las Américas. CATIE v. 10(37-38) p. 74-79.
- LUENGO et al. 2008. *Encuestas de Campo estructuradas y semiestructuradas*. Universidad de Tarapacá. Chile. 112-117 p.
- LUQUE. 2003. *Uso de Recursos de las TIC en el aprendizaje de la matemática*. Creative commons. Madrid. España. 66-69 p.
- MARÍN Y JURADO. 2010. *Aplicación de Estrategias Metodológicas de Enfoque Constructivista en la Motivación hacia el Aprendizaje*. Tesis de pregrado de licenciado en ciencias de la Educación. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Técnica de Machala. Ecuador. 37 p.
- MARQUES. 2001. *Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación*. Universidad de Oviedo. España. 25 – 28 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2013. *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012-2015*. Colombia. 35 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA. 2012. *Recursos Agrosociales*. Revista española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Pág. 9-10.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. 2010. *Mecanismos de participación*. Colombia. 37-39 p.
- MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES DE LA REP. DE COLOMBIA. 2008. En: <http://www.mintic.gov.co/>. 1 p. Consulta: junio, 2013

- MONGE ET AL. 2005. *Humanismo y ciencia*. Red de revistas científicas de América latina, España y Portugal. Vol 92. N° 1. 25 p.
- PALOMEQUE. F. 2009. *Sistemas agroforestales*. Secretaría de agricultura, desarrollo rural. Chiapas, MX. 29 p.
- PALANQUEVA. 2005. *Criterios de Evaluación de Herramientas de apoyo a Comunidades virtuales*. Creative Commons. 25-28 p.
- PIAGET. 2006. *Psicología general del desarrollo del aprendizaje*. En: <http://www.pedregal.org/psicologia/nicolasp/estadios.php3>. 1 p. Consulta: Noviembre 2013.
- PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE PASTO 2012-2015. “*Transformación productiva*”. Alcaldía de Pasto. Colombia. 25 – 27 p.
- PRESSMAN R 2005. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. Sexta edición. Edición. McGraw-Hill. Estados Unidos. 110 p.
- ROBEY D. 2007. *TIC y cambios organizativos*. Edutecne. Oxford. Pág. 39
- SKINNER Y GONZAS, M. 2007. *Dimensiones espaciales de la realidad social*. Eumedent. España. 86 p.
- SENTANDREU. 2012. *Adolescentes. Para la Formación Integral*. Ediciones Sti. Ganduxer. 1ª Edición. Barcelona. 36 p.
- TERRONES. 2011. *Estrategias de restauración para combatir la desertificación en un contexto de cambio climático*. Universidad de Alicante. 23 p.
- UNIVERSIDAD DE NARIÑO. 2010. *Caracterización agroforestal Cuenca Alta Rio Pasto*. Pasto, Colombia. 46 p.
- UNIVERSIDAD MARIANA. 2012. *Agua para la vida*. Editorial UNIMAR. Pasto – Colombia. 167-168 p.
- Vigotsky, L. 1988. *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Cap. 6. Interacción entre Aprendizaje y Desarrollo. Ed. Grijalbo. México. 88 p.
- WORLD AGROFORESTRY CENTRE, 2011. *Transformando vidas y paisajes*. Disclamer. CIFOR, CIAT, ICRAF. 77-81 p.
- YAGUACHE, R. 2006. *La Agroforestería y la Agricultura Sustentable como Alternativas para el Manejo de Páramos*. USAID. Mexico. 66-72 p.
- ZUBIRIA. 1999. *Estrategias de formación de profesores universitarios para el uso de las tecnologías de información y Comunicaciones (Tic) a partir del sistema de aprendizaje let me learn: dos estudios de caso*. Tesis doctorado interuniversitario en tecnología educativa, Universidad Rovira I Virgili, Facultad de Ciencias de la Educación y psicología, departamento de Pedagogía. Terragona – España. 195 p.

## **ANEXOS**

## ANEXO A.

### 1. Mapas parlantes

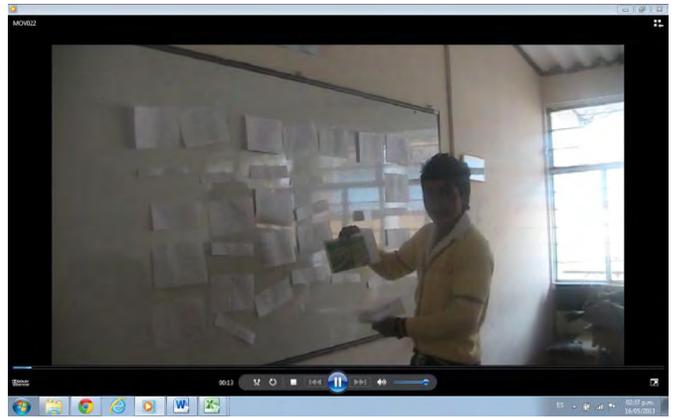
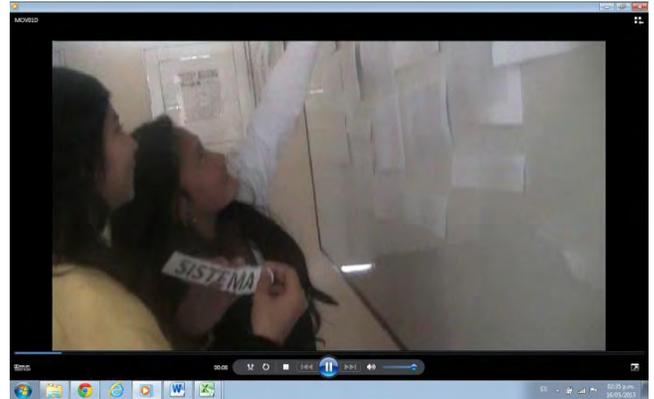




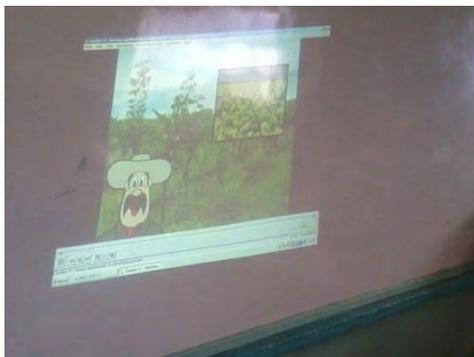
## 2. Juego preguntame



### 3. Juego encuentra la pareja



### 4. Presentación de videos



## 5. Creación de juegos y reflexiones





## 6. Celebración Día del árbol IEM Mocondino





IEM Cabrera





## 7. Participación en Universidad de Nariño



**ANEXOS B. ENCUESTA “¿QUE SABEMOS SOBRE AGROFORESTERIA?”**

**Objetivo:** Hacer un diagnóstico sobre el conocimiento que los estudiantes de bachillerato de las Instituciones Municipales Cabrera y Mocondino tienen sobre Agroforestería y temas afines.

Género: Hombre \_\_\_ Mujer \_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Grado: 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_ 11 \_\_\_

¿En su familia existe una finca o parcela? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Qué extensión? Menor a 1 ha \_\_\_ 2 a 3 has \_\_\_ 4 a 6 has \_\_\_ Mayor a 6 has \_\_\_

¿Qué cultivos tiene en su finca o parcela \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Existen árboles en su finca o parcela? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Qué tipo de árboles (nombres)?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si la finca o parcela tiene árboles, ¿qué uso les dan?

Nombre del árbol	Medicinal	Leña o carbón	Madera	Alimento de animales	Otros ¿Cuál?


¿Cree que en su finca deberían existir árboles u otros tipos de árboles (frutales, maderables, para alimento animal, etc.)? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Por \_\_\_\_\_ qué?

---



---

¿Alguna vez le han hablado sobre la importancia de los árboles? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Qué sabe al respecto? \_\_\_\_\_

---

¿Tiene alguna participación en las labores de su finca o parcela? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

---

¿Usted cree que el manejo de los cultivos, animales y/o árboles que se le da a su finca? es:

Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_ Malo \_\_\_ No sabe \_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

¿Ha escuchado hablar sobre “Abonos orgánicos”? SI \_\_\_ NO

Si ha escuchado, explique:

---



---

¿Sabe si en su finca o parcela, hacen uso de Abonos orgánicos?

¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Conoce el concepto “Sistema productivo”? SI \_\_ NO \_\_

Si lo conoce, explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Conoce el término “Sostenibilidad”? SI \_\_ NO \_\_

Si lo conoce, explíquelo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ha escuchado hablar sobre “Agroforestería”? SI \_\_ NO \_\_

¿Qué ha escuchado? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Ha escuchado hablar sobre “Sistemas Agroforestales”? SI \_\_ NO \_\_

¿Qué ha escuchado? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Cree que en su finca existen sistemas agroforestales? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **ENCUESTA: Gustos y Preferencias**

**Objetivo:** Hacer un diagnóstico sobre los gustos y preferencias que tienen los estudiantes de bachillerato de las Instituciones Municipales Cabrera y Mocondino.

Género: Hombre \_\_\_ Mujer \_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Grado: 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_ 11 \_\_\_

Color favorito \_\_\_\_\_

Pasatiempo favorito: \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Materia preferida: \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Juegos favoritos:

Juegos de rol: \_\_\_\_\_

Tradicionales: \_\_\_\_\_ Populares: \_\_\_\_\_

Juegos de mesa: \_\_\_\_\_

Video juegos: \_\_\_\_\_

Juegos de Naipes: \_\_\_\_\_

Juegos de concentración: \_\_\_\_\_

Personaje favorito: \_\_\_\_\_

Animal preferido: \_\_\_\_\_ Paisaje preferido: \_\_\_\_\_

¿Le agradan las actividades de Competencia? SI \_\_\_ NO \_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Prefiere actividades:

En salón \_\_\_\_\_ Al aire libre \_\_\_\_\_

Individuales \_\_\_\_\_ En grupo \_\_\_\_\_

