

## EL PAPEL DEL SOFTWARE LIBRE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO

Sandra Cristina Muñoz Castillo<sup>1</sup> / Ricardo Timarán Pereira<sup>2</sup>

Artículo resultado de investigación: Contribución del Software Libre en el Desarrollo de Competencias Específicas en los Estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, para optar al Título de Magíster en Docencia Universitaria de la Universidad de Nariño.

**Fecha de recepción:** 13- Mar. -013

**Aceptado:** 2- May. -013

### RESUMEN

El presente artículo presenta los resultados de la investigación “Contribución del Software Libre en el Desarrollo de Competencias Específicas en los Estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño” en la ciudad de Pasto (Colombia) durante la trayectoria académica requerida para optar el título de Magíster en Docencia Universitaria de la misma universidad. Ésta investigación muestra que una de las competencias específicas donde el Software Libre realiza sus mayores aportes es en el fortalecimiento de la competencia de liderar proyectos de investigación pedagógica en torno a la implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el ambiente educativo. Este resultado se evidenció en la aplicación de instrumentos mediante los paradigmas cuantitativo y cualitativo de investigación con la metodología del estudio de casos.

**Palabras Clave:** Competencias Específicas, Software Libre, Tecnologías de la Información y Comunicación.

---

<sup>1</sup> Colombiana. Ingeniera de sistemas. Magister en Docencia Universitaria de la Universidad de Nariño. Consultora independiente. San Juan de Pasto. E-mail: sandrycastillo@gmail.com

<sup>2</sup> Colombiano. Doctor en Ingeniería Énfasis Ciencias de la Computación. Director Grupo de Investigación GRIAS. Profesor Asociado Departamento de Ingeniería de Sistemas - Facultad de Ingeniería, Universidad de Nariño. E-mail: ritimar@udenar.edu.co

## FREE SOFTWARE ROLE IN THE DEVELOPMENT OF SPECIFIC SKILLS IN UNDERGRADUATE STUDENTS

### ABSTRACT

This paper presents the results of the research project whose main goal was to establish the contributions of Free Software in the development of specific skills in students of the Undergraduate Degree of Informatics Program at University of Nariño in Pasto (Colombia) are presented. The research gave as a result the skill “To lead projects of pedagogical research based on the use of the New Information and Communication Technologies in the educational environment” as the most feasible to be reinforced with the expansion of Free Software in the Undergraduate Degree in Informatics Program. This result was demonstrated by applying paradigms quantitative and qualitative of research with the methodology of case study.

**Keywords:** Specific skills, Free Software, Information Technology and Communication.

## INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta el papel que juega el Software Libre en el desarrollo de competencias específicas en los estudiantes, de acuerdo con los resultados obtenidos con la investigación “Contribución del Software Libre en el desarrollo de competencias específicas en los estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño”, cuyo objetivo principal buscaba establecer las contribuciones que este tipo de software ofrece en cuanto al desarrollo de competencias específicas.

Mediante una investigación mixta por los paradigmas de investigación utilizados, la aplicación de diferentes instrumentos y siguiendo las orientaciones que brinda el estudio de casos, se demostró que el Software Libre realiza su aporte principalmente en el fortalecimiento de la competencia *“Liderar proyectos de investigación pedagógica en torno a la implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el ambiente educativo”*<sup>3</sup>.

La razón de abordar el tema del Software Libre y las competencias específicas surge debido al alto grado de calidad que la sociedad contemporánea demanda de los nuevos profesionales relacionados con el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN, existe la preocupación por responder a esas necesidades en forma pertinente, por ello, una de las estrategias para lograrlo, es la formulación de competencias, tanto

genéricas como específicas, éstas se articulan a un esquema evaluativo que le permite al Estado el monitoreo de la calidad de la formación en los programas académicos de pregrado. De ahí, nace la inquietud de investigar alternativas que redunden en el mejoramiento de la calidad académica y la ampliación de oportunidades de aprendizaje que la Universidad puede brindar al estudiante de pregrado y a su vez responder a los requerimientos del MEN.

El perfil del Licenciado en Informática de la Universidad de Nariño, alude a un profesional que aporte con su trabajo a las comunidades educativas a quienes va a orientar y actualizar tal como está referido en el Proyecto Educativo del Programa, esto exige a la Universidad orientar a sus estudiantes hacia la obtención de nuevos conocimientos, que los doten de capacidades para integrarse a los ámbitos científicos, tecnológicos, culturales, políticos y demás dimensiones que reclama la mencionada comunidad.

La carencia de conocimiento del Software Libre y su incidencia en el desarrollo de competencias específicas es una limitante en cuanto al libre acceso al conocimiento, a la formación e investigación científica y la sinergia que debe darse entre estas, para garantizarlo a la comunidad estudiantil; y se soporta en las pretensiones del Ministerio de Educación Nacional cuando manifiesta:

Una de las metas de la formación en ciencias es educar personas que se saben parte de un todo y que conocen su complejidad como seres humanos, que son responsables de sus actuaciones, que asumen posturas críticas y reflexivas ante aquello que se da por establecido, que identifican las consecuencias

<sup>3</sup> Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Informática Universidad de Nariño.

fundamentales de las decisiones locales y nacionales, que sustentan y debaten sus planteamientos teniendo en cuenta los aportes del conocimiento científico, que escuchan los argumentos de soluciones a situaciones problemáticas. En suma, hombres y mujeres que cuenten con las herramientas para ejercer el pleno ejercicio de la ciudadanía y así aportar a la consolidación de una sociedad democrática.” (2006, p.107)

Con base en ello, es relevante que la anterior exigencia no es integral en su cumplimiento dentro del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño.

El programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, incluye en sus líneas de investigación el estudio y uso del Software Libre, sin embargo no se ha encontrado un estudio riguroso de los aportes que puede brindar éste al desarrollo de competencias específicas en sus estudiantes, existe un vacío de conocimiento y un dominio que aún no se ha explorado detenidamente.

### **METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de la investigación se hizo uso de los paradigmas cualitativo y cuantitativo, es decir, se utilizó la investigación mixta, con un enfoque crítico social. Como instrumentos en la parte cuantitativa se hizo uso de encuestas y para la parte cualitativa siguiendo la metodología del Estudio de Casos se realizó entrevistas puesto que facilitan la posibilidad de escuchar, de sentir, de vivir una experiencia de mayor contacto en el terreno de investigación y con los sujetos involucrados y así descubrir e interpretar las realidades contadas por estos, conocer sus expectativas, actitudes,

comportamientos, gustos, estilos, situaciones vividas, roles desempeñados, normas que los guían, entre otros, para llegar a determinar la existencia de aportes del Software Libre y la manera en que se realizan dentro del desarrollo de una competencia específica.

### **Selección de Informantes**

El universo se conformó por los estudiantes de la Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño. La selección de los sujetos se realizó teniendo una idea general del tipo de personas que pudieran aportar información relevante al estudio, no se trató de un número ni tipo especificado de antemano, “el curso de la selección de informantes es un proceso flexible que puede cambiar en cualquier momento” (Taylor y Bogdan, 2000, p.108) después de las entrevistas iniciales. Se utilizó la estrategia de “muestreo teórico” (Glaser y Strauus, 1967) consistente en diversificar deliberadamente el tipo de personas entrevistadas, hasta descubrir toda la gama de perspectivas de las personas que atrajeron el interés de la investigadora. “En el muestreo teórico el número de “casos” estudiados carece relativamente de importancia. Lo importante es el potencial de cada “caso”. (Taylor & Bogdan, 2000, p.108). Por lo anterior la selección de informantes fue intencional, no probabilística; del proceso resultó un grupo conformado por diez estudiantes de Licenciatura en Informática, usuarios frecuentes de Software Libre, demandantes de conocer diferentes alternativas, no siempre ofrecidas en su proceso formativo como profesionales, la selección de informantes realizada garantiza el peso de cada caso por su potencial, además se contó con la

participación de docentes y egresados del mismo programa.

### **Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos**

Como técnicas se utilizó el taller investigativo, las encuestas, la observación directa y las entrevistas a profundidad, y como instrumentos se utilizó el diario de campo, grabadora, filmadora, computador portátil, fichas bibliográficas, aula de informática y el software Atlas Ti.

Para lograr los objetivos propuestos, se inició realizando una encuesta a los docentes del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño se indagó sobre la competencia que considerasen más relevante, apta y pertinente a evaluar teniendo en cuenta la participación del Software Libre en el desarrollo de la misma.

Más adelante se evaluó las asignaturas y sus objetivos, contenidos programáticos, bibliografía sugerida y demás aspectos del Plan de Asignatura presentado por los docentes en su momento, esto con el fin de definir cuáles eran las más propicias por sus condiciones, para favorecer la competencia específica a evaluar de acuerdo al uso del software libre que sobre ésta se emplee.

A través de *talleres investigativos* se creó un espacio de encuentro con el grupo involucrado para poder compartir experiencias y lograr un acercamiento en terreno, entablar una relación de confianza que permitiese al estudiante expresarse libremente en las entrevistas a realizarse, lograr la observación directa, aplicar las encuestas, etc., proceso

fundamental para obtener la confianza de los informantes. Este contexto les brindó la posibilidad de hacer parte, de opinar, de leer libros, artículos, documentos, compartir con el grupo, participar en colectivos de Software Libre, talleres y eventos, conocer activistas del tema de la universidad y externos a ella; de ésta forma los sujetos brindaron su aporte durante todo el proceso de la investigación, el lugar de encuentro fue el Centro Operador de Educación Superior - COES en la Universidad de Nariño y con un horario establecido según acuerdo previo.

Una vez obtenida la competencia, su evaluación implicó la segmentación de la misma en tres componentes y se asignó a cada uno un instrumento como se describe a continuación:

- **Primer componente:** Ser competente en tecnología utilizando Software Libre.
- **Segundo componente:** Liderazgo ejercido por los usuarios de Software Libre.
- **Tercer componente:** Ser competente en investigación pedagógica aplicando Software Libre.

**Primer componente:** utilizó el instrumento de **observación directa** que comprendió el uso de indicadores, la descripción de la evidencia y la valoración asignada a la misma.

Se detalla a continuación:

**Indicador Uno:** Identifico ventajas de las soluciones tecnológicas que brinda el Software Libre sobre un problema.

**Descripción de la evidencia.** Se plantea la siguiente situación problemática al participante: En la adquisición de un computador nuevo, (que por lo general, viene preinstalado con software privativo y con duración de licencias limitada), la reacción del participante frente al problema es valorada de acuerdo a sus respuestas así:

**Valoración:**

**Cinco**, si la observación es “Compro un computador preinstalado con Software Libre”

**Cuatro**, si la observación es “Formateo la máquina y le instalo únicamente Software Libre (GNU/Linux)”

**Tres**, si la observación es “Descargo Software Libre sobre el Sistema Privativo”

**Dos**, si la observación es “Piratería del software que necesito”

**Uno**, si la observación es no realiza ninguna observación.

**Indicador Dos.** Identifico herramientas tecnológicas de Software Libre que permitan facilitar la disminución de la brecha digital.

**Descripción de la evidencia.** Se plantea la siguiente situación: durante una práctica pedagógica, le solicitan que oriente a sus compañeros docentes en cuanto a software educativo para lograr un óptimo aprovechamiento del aula de informática que posee la institución educativa, teniendo en cuenta que ésta no cuenta con recursos para la compra de licencias de software. ¿Qué sugerencias realizaría usted?

**Valoración:**

**Cinco**, si sugiere “una migración escalonada y total hacia el Software

Libre”. Mencione las herramientas con que apoyaría esta respuesta.

**Cuatro**, si sugiere “que instalen Software Educativo Libre sobre el privativo”. Mencione las herramientas con que apoyaría esta respuesta.

**Tres**, si sugiere “que utilicen únicamente software online”. Mencione las herramientas con que apoyaría esta respuesta.

**Dos**, si sugiere “que sigan con las herramientas privativas que ya tenían”

**Uno**, si sugiere “no hacer nada”

**Indicador Tres.** Participo en el desarrollo de actividades extra-clase relacionadas con el aprovechamiento del Software Libre.

**Descripción de la evidencia.** Se averigua con los participantes, acerca de su participación en actividades extra-clase relacionadas con el aprendizaje y difusión de Software Libre.

**Valoración:**

**Cinco**, si refiere “Siempre participo en actividades relacionadas con el Software Libre”.

**Cuatro**, si refiere “Con frecuencia participo en actividades relacionadas con el Software Libre”.

**Tres**, si refiere “Eventualmente participo en actividades relacionadas con el Software Libre”.

**Dos**, si refiere “No participo en actividades relacionadas con el Software Libre”

**Uno**, si refiere “Desconoce el tema”

**Indicador Cuatro.** Utilizo diferentes herramientas libres de las tecnologías de la información y las comunicaciones para

expresar mis ideas y conocimientos acerca del Software Libre.

**Descripción de la evidencia.** Se explora con los participantes el ¿con qué frecuencia y qué redes sociales, blogs, wikis, Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), Material Educativo Computarizado (MEC), cursos virtuales, etc., utilizan para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre?.

#### Valoración:

**Cinco**, si se encuentra que “siempre utiliza herramientas de TIC Libres para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre”. ¿Cuáles?

**Cuatro**, si se encuentra que “con frecuencia utiliza herramientas de TIC Libres para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre”. ¿Cuáles?

**Tres**, si se encuentra que “eventualmente utiliza herramientas de TIC Libres para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre”. ¿Cuáles?

**Dos**, si se encuentra que “no utiliza herramientas de TIC para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre”.

**Uno**, si no utiliza recursos TIC Libres en su quehacer.

**Segundo componente:** El instrumento diseñado indaga acerca de los siguientes indicadores: ejerce la autonomía en su desempeño académico, fácilmente trabaja en equipo, desarrolla el pensamiento crítico, es propositivo (a), sabe delegar responsabilidades, presenta autoconfianza, los demás confían en él (ella), es fácilmente sociable, es perseverante, presenta habilidad para

guiar y dirigir, es entusiasta, presenta dominio técnico, es decidido (a), presenta habilidades verbales y se valoró de acuerdo a los siguientes puntajes:

**1:** nunca, **2:** casi nunca, **3:** a veces, **4:** casi siempre, **5:** siempre

#### Interpretación

**Menos de treinta puntos:** El participante no se destaca como líder, carece de características que le permitan dirigir, requiere de mayor capacidad para asumir responsabilidades, presenta ideas poco claras y su forma de ser tiende a ser maleable y débil. Requiere trabajar en la confianza en sí mismo y en asumir riesgos para tomar decisiones.

**Entre treinta y treinta y nueve puntos:** El participante no necesariamente es un líder, sin embargo tampoco es una persona pasiva o insegura. Presenta iniciativa propia, pero no pretende arrastrar o influir a los demás en el logro de objetivos. Se encuentra en una etapa que siendo fortalecida lo conducirá a ser un líder.

**Cuarenta o más puntos:** El participante presenta características de líder, es capaz de dirigir, asignar tareas, coordinar un equipo de trabajo, es propositivo, es lanzado, posee carisma para llegar a los demás, tiene iniciativas, con argumentos es capaz de influir en los comportamientos y actitudes de otras personas.

**Tercer componente.** Hace uso de la entrevista a profundidad y toma las siguientes preguntas como referentes para la misma:

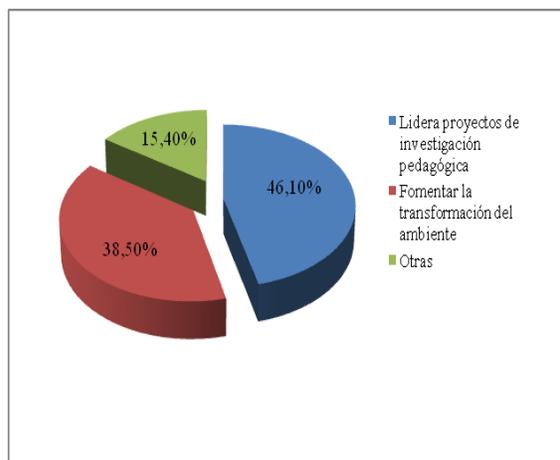
¿Cómo se describe en el papel de observador?, ¿ha participado en proyectos de investigación pedagógica?, realice una breve descripción, ¿ha escrito artículos para alguna revista?, descríbalos brevemente. ¿Ha participado en convocatorias para investigación?, describa ¿cuáles y por qué?, ¿de qué manera opina que el Software Libre puede apoyar en temas de investigación?, ¿qué temas le llaman la atención para investigar y por qué?, ¿el conocimiento que tiene de herramientas libres le permite proponer proyectos innovadores en implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones en lo presencial y en lo virtual?, ¿de qué forma lo haría?, ¿por lo general propone hipótesis sobre algunos temas relacionados con investigación pedagógica?, ¿reflexiona sobre la práctica de la investigación pedagógica que se lleva a cabo dentro del programa de Licenciatura en Informática?.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Determinación de la competencia específica más relevante para la investigación

La competencia específica preferida por ser la más afín porque favorece las circunstancias para la investigación,

permite reorientar el caudal de información que los estudiantes encuentran en internet para el reconocimiento personal, la colaboración, el trabajo en equipo; propicia el emprendimiento de proyectos pedagógicos y propende por la innovación es: “Liderar proyectos de investigación pedagógica en torno a la implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el ambiente educativo” con el 46.1 por ciento de predilección. El 15.4 por ciento del apoyo es para la competencia: “fomentar la transformación del ambiente educativo utilizando la tecnología informática y buscar nuevas estrategias educativas”, ocupando el segundo lugar de preferencia entre las siete competencias puestas en consideración y determinadas por el Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Informática. La suma del respaldo obtenido por otras competencias es el 38.5 por ciento restante y en forma individual no superan un porcentaje del diez por ciento de predilección. (Ver Gráfica 1.).



A partir de la competencia que obtuvo el primer lugar se evalúa el desempeño de la población muestra (usuarios frecuentes de Software Libre), además, se tiene en cuenta la participación de docentes y egresados, se utiliza los instrumentos de observación directa, entrevistas a profundidad y encuestas. Resultados que se describen en adelante.

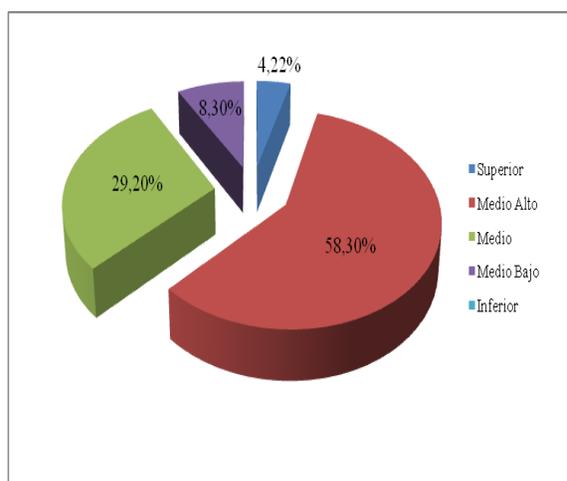
### Resultados de la Observación Directa – Primer Componente: Ser Competente en Tecnología utilizando Software Libre

La observación directa aplicada sirvió para evaluar el grado alcanzado en la competencia del uso y apropiación de tecnología que un estudiante usuario de Software Libre puede demostrar. La observación se realizó durante cuatro semanas en talleres de aplicación con los estudiantes y bajo parámetros definidos en cuatro indicadores predeterminados, generando los siguientes resultados:

**Resultados Indicador Uno** (Identifico ventajas de las soluciones tecnológicas que brinda el Software Libre sobre un problema).

En promedio, el 58.3 por ciento de los participantes observados identifican soluciones tecnológicas que brinda el Software Libre para la solución de problemas en nivel *medio alto*; este porcentaje es significativo de acuerdo al número de copartícipes observados y al nivel en que se da, dato que hace relevante el valor del software libre, preferido según la muestra por sus especificidades y variedad en el conjunto de alternativas que ofrece, el 29.2 por ciento lo hace en un nivel *medio*; es importante destacar el porcentaje aquí

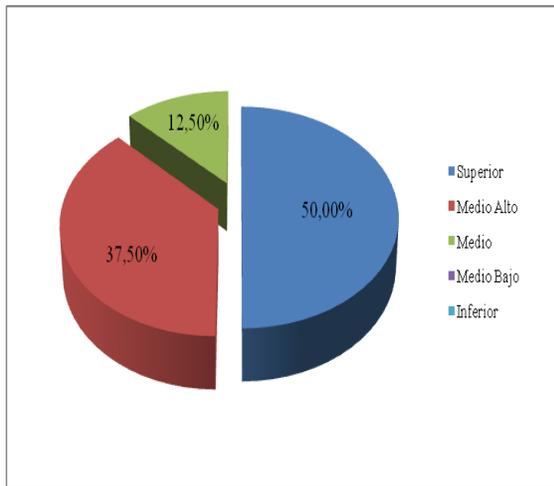
referido en cuanto también muestra la confianza que le genera a los usuarios de Software Libre su aplicación en soluciones tecnológicas; el 8.3 por ciento se ubicó en el nivel *inferior* de acuerdo con sus respuestas, porcentaje aceptable para la muestra, puesto que indica ocasiones en las que el Software Libre no fue seleccionado para solucionar problemas tecnológicos, es el caso de cuando se requiere software a la medida o cuando el usuario conoce un software privativo que aún no tiene un equivalente en Software Libre; el 4.22 por ciento se posicionó en nivel *superior*, se destaca este porcentaje, porque manifiesta que es posible encontrar siempre ventajas en las soluciones tecnológicas que brinda el Software Libre para la solución de problemas en este campo. (Ver Gráfica 2).



**Resultados Indicador Dos:** Identifico herramientas tecnológicas de Software Libre que permitan facilitar la disminución de la brecha digital.

Como resultado de tabular el registro de observación directa para el indicador dos,

se obtuvo los siguientes puntajes mostrados en la Gráfica 3.



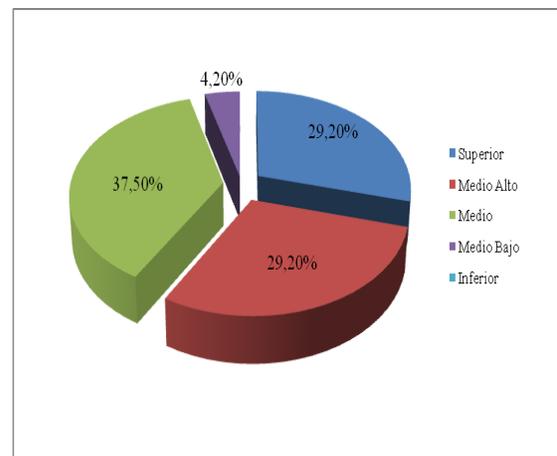
En la anterior figura se puede apreciar que en promedio, el 50 por ciento de los participantes identifican herramientas tecnológicas de Software Libre que permiten facilitar la disminución de la brecha digital en un nivel *superior*; esto permite afirmar que, como hijos de la era digital, el Software Libre es la iniciativa y la oportunidad que permite abrir las puertas al mundo de la información y del conocimiento en todas las comunidades puesto que basa su liderazgo en evitar gastos onerosos por licencias de software y por permitir las 4 libertades del software<sup>4</sup> o derechos de los usuarios de software (Stallman, 2004); este patrimonio colectivo da entrada a países y comunidades que han sido marginadas de este derecho al mundo de la tecnología puesta en acción y al alcance de todos. El 37.5 por ciento de observaciones respondieron a un nivel *medio-alto* y el 12 por ciento al nivel *medio*. Los

<sup>4</sup> Libertades del software: los usuarios tienen la libertad de copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.  
Disponible en: [www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html](http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html)  
última visita: 13/03/13

promedios anteriores manifiestan interés en el encuentro con las herramientas del Software Libre como potencial activo encaminado a la disminución de la brecha digital en cuanto permite penetrar posibilidades de tecnología, información y comunicación en un radio de acción de mayor cobertura donde se sopesa los costos y restricciones del Software Privativo que absorben y menguan las posibilidades de acceso a las comunidades marginadas mientras sobreabundan las monopolios que se resisten a aceptar otras opciones de vida para los menos favorecidos. Éste resultado muestra un aporte significativo del Software Libre, además se confirma con el hecho de no existir usuarios que se ubiquen en los puestos *medio-bajo* o *inferior*.

**Resultados Indicador Tres:** (Participo en el desarrollo de actividades extra-clase relacionadas con el aprovechamiento del Software Libre).

De acuerdo con la investigación, el indicador tres refleja la participación del grupo objetivo en actividades extra-clase relacionadas con el aprovechamiento del Software Libre, según lo indica la Gráfica 4.

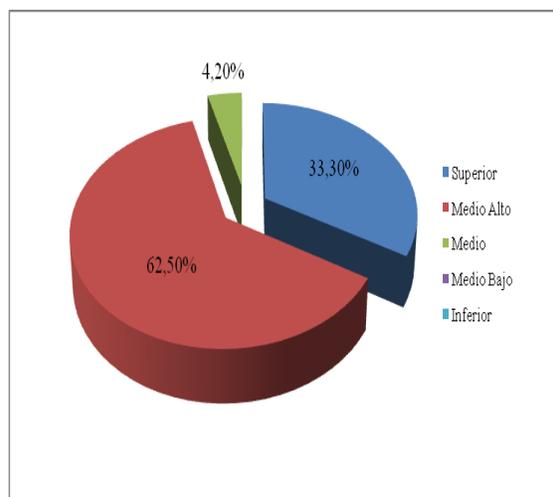


Acerca del indicador número tres, se registran los siguientes resultados: el nivel *medio* presenta un promedio del 37.5 por ciento de personas que participan habitualmente en actividades extra-clase relacionadas con el Software Libre, nivel que demuestra en el grupo focal que las estrategias del Software Libre comienzan a dar los primeros frutos en el éxodo hacia este, lo cual se irá incrementando paulatinamente como efecto de la mecánica en que se desenvuelve sociedad del conocimiento (UNESCO, 2008, p.15-16); en nivel *superior* se destaca el 29.2 por ciento, donde el tránsito que viene dándose hacia el empoderamiento del Software Libre es una premisa destacada si se tiene como obstáculo toda la incidencia de posicionamiento sostenible del Software Privativo; sin embargo, la travesía y prospectiva del Software Libre es constante, sólida y abierta a la democracia participativa y al reto en la construcción del conocimiento colectivo para una cobertura global; el mismo número se registra en nivel *medio-alto*; sólo el 4.2 por ciento se ubican en el nivel *medio-bajo*. No existen porcentajes para el nivel inferior, lo que indica que los usuarios no dejan de participar en eventos extra-clase relacionados con el software libre, manifestando su permanente interés.

**Resultados Indicador Cuatro** (Utilizo diferentes herramientas libres de las tecnologías de la información y las comunicaciones para expresar mis ideas y conocimientos acerca del Software Libre).

La información obtenida con relación al indicador cuatro entre otros permitió conocer la frecuencia de participación en redes sociales, creación de blogs, Objetos

Virtuales de Aprendizaje (OVA), Material Educativo Computarizado (MEC), participación en wikis, cursos virtuales u otros medios que los estudiantes sujetos de estudio utilizan para expresar sus ideas y conocimientos acerca del Software Libre, estos aspectos se pueden observar en la Gráfica 5.



Importante destacar que el 62.5 por ciento de las personas consultadas utiliza diferentes herramientas libres para expresar sus ideas y conocimientos acerca de este, en nivel *medio-alto*. Esto da cuenta de la coherencia existente entre lo ideológico y la praxis que llevan a cabo quienes participan de ésta corriente. Un 33.3 por ciento se posicionó en el nivel *superior*, pertenece a la manifestación de un grupo más reducido y que está en la cumbre del liderazgo y la promulgación de la adopción del Software Libre, puesto que son más versados y han consolidado su crecimiento y entrega al ideal que divulgan. Un 4.2 por ciento registró resultados en el nivel *medio* y ninguno en niveles *medio-bajo* o *inferior*, estos resultados expresan el sentido de compromiso que adquiere una persona al

involucrarse en el Software Libre, asumen actitudes de disposición para compartir el conocimiento, buscan vincular a más personas y crean comunidades en torno a la difusión de éste.

Las herramientas sugeridas por los estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño para el aprendizaje y divulgación de Software Libre son entre otras:

**Blogs:** <http://wordpress.com/>,  
<http://www.blogger.com/>,  
<http://www.crearblog.com/>

**Wikis:** <http://www.mediawiki.org>,  
<http://www.jspwiki.org/>,  
<http://moinmo.in/>,  
<http://www.pmwiki.org/>

**Ovas/Mec:** CmapTools, FreeMind, eXelerning, FreePlane, Mindomo, Semantik, Cuadernia, PHP Webquest, Jclick, phet, clic 3.0, Hotpotatoes.

**Investigación:** Greenstone, GNU R statistical computation and graphics, system, VUE, campus dokeos, moodle, wikis, cmaptools, mimio, Transcriber, para transcripción de entrevistas (audios), OpenOffice + Calc + Draw + Base, Audacity: Para captura y edición de audio, Kdenlive: Para captura y edición de video, PSPP, Mondrian, SciLab, OpenOfficeWriter, OpenOfficeCalc, GIMP, pshint, dfd, StartCalc, Blender, Scratch, OpenProj - Software para la organización de Cronogramas y Presupuestos

### Evaluación de Asignaturas para determinar el tipo de Software hacia el cual se orientan en su práctica, según Planes de Asignatura presentados por los Docentes

Luego de la lectura de los Planes de Área de los diferentes semestres, análisis y comparación se obtuvo la siguiente tabla resumen:

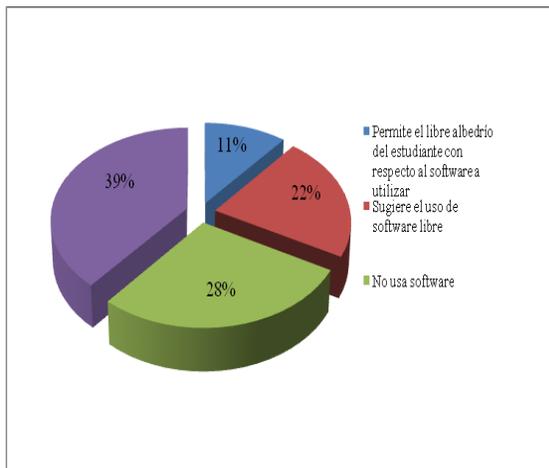
Tabla 1. Asignaturas y Tipo de Software sugerido.

N° ASIGNATURAS	TIPO DE SOFTWARE SUGERIDO		%
7	Sugieren el uso de Software Privativo.	Introducción a los computadores Configuración y mantenimiento de hardware Programación I Programación II Programación III Análisis y diseño de sistemas de información Sistemas de gestión de bases de datos.	39%
2	Permite el libre albedrío del estudiante en su elección del software a utilizar.	Tecnología I. Teoría y gestión curricular.	11%
5	Podrían usar Software pero no lo usan, tampoco realizan sugerencias al respecto.	Epistemología e informática Didáctica de la informática y corrientes pedagógicas. Metodología de la investigación científica. Seminario de trabajo de grado.	28%
4	Sugieren el uso de Software Libre.	Electiva seminario de énfasis Aplicaciones web I Aplicaciones web II Ambientes de aprendizaje	22%

Fuente: La investigación.

Las asignaturas en las que se sugiere el uso del software libre corresponden al 22 por ciento del total, mientras que el 11 por ciento es la proporción de asignaturas que permiten el libre albedrío en el uso de software; el sugerir uso de Software Privativo alcanzó el 39 % demostrando así que si las entidades educativas le dieran la relevancia y trascendencia que posee el Software Libre, los resultados superarían los márgenes presentes.

Los actuales resultados expresan la necesidad de equilibrar el empoderamiento del Software Libre por parte del Programa de Informática de la Universidad de Nariño con el interés y entusiasmo con que el gremio estudiantil lo asume; lo anterior se resume en la Gráfica 6.



### Resultados del Estudio de los Objetivos Programáticos de cada Área del Programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño indicadas para ser apoyadas con el uso del Software Libre para fortalecer la competencia tratada

Los resultados de la exploración de los objetivos programáticos de cada área permitieron concluir que las asignaturas propicias para ser apoyadas con el uso del Software Libre para fortalecer la competencia en estudio y por sus características, son las siguientes: Programación I, II y III, Tecnología, Ambientes de aprendizaje, Sistemas operativos, Seminario de investigación, Análisis y diseño de sistemas de información y Seminario de proyecto de grado.

**Programación I, II y III :** Asignatura que ofrece al estudiante la comprensión del funcionamiento de los computadores, así como la forma en que pueden ser manipulados para crear soluciones para el manejo de la información o para el ambiente educativo, fundamental para la enseñanza de la ética y el crecimiento profesional.

**Tecnología:** Asignatura por demás pertinente ya que engloba todo un conjunto de elementos que posibilitan al estudiante aportar al cierre de la brecha digital, reto de la sociedad actual, permite conducir al futuro licenciado hacia la concientización de por qué el software debe ser libre.

**Ambientes de aprendizaje:** Asignatura que se trabaja en semestres avanzados, es un área de formación específica, pretende

reconocer el impacto de la tecnología en la educación y por ende el importante papel que juega el Licenciado en Informática al respecto. Se destaca el estudio del componente – Educación Virtual – se afianza el aprendizaje del montaje de entornos virtuales de aprendizaje y dentro del pregrado contempla como práctica la puesta en marcha de un curso virtual con intervención de los estudiantes en los diferentes roles que esto exige. Se destaca el uso de la plataforma Moodle que es Software Libre.

**Sistemas operativos:** Es un área de formación específica y su objetivo contempla “brindar al estudiante herramientas teórico – prácticas que le permitan seleccionar e implementar un sistema operativo en un equipo de cómputo, de acuerdo a unas características y requerimientos de una organización empresarial o educativa.” (Plan de área Sistemas operativos, Licenciatura en Informática, Universidad de Nariño).

**Seminario de investigación:** En el cual se suministran las bases para la formación en investigación, orientando en estrategias para la identificación de proyectos, brindando herramientas para la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa para la realización de investigación en educación. Es importante anotar que en la actualidad existen diversos software privativos y libres que pueden aportar a los procesos de análisis de datos, oportunidad que el software libre posee en esta asignatura para ser fortalecido, utilizando herramientas como R statistical computation and graphics o PSPP programa para análisis de datos

estadísticos, alternativa libre al SPSS en versión privativa.

**Análisis y diseño de sistemas de información:** Asignatura que le permitirá al futuro Licenciado en Informática brindar soluciones administrativas o pedagógicas computarizadas en las instituciones educativas en donde se desempeñe. Asignatura en la que el estudiante es libre de elegir en qué tipo de software va a desarrollar su proyecto durante el semestre. Permite la inclusión del Software Libre por la misma razón.

**Seminario de proyecto de grado:** el Trabajo de Grado es una actividad esencial y obligatoria en la formación del Licenciado en Informática; con él se busca complementar la formación profesional del mismo, y brindar al estudiante la posibilidad de profundizar en un área académica de su interés personal. La realización del Trabajo de Grado contribuye a la formación investigativa y se inicia en el campo de investigación, así mismo éste puede llevarse a cabo en las diferentes componentes del Plan de Estudios.

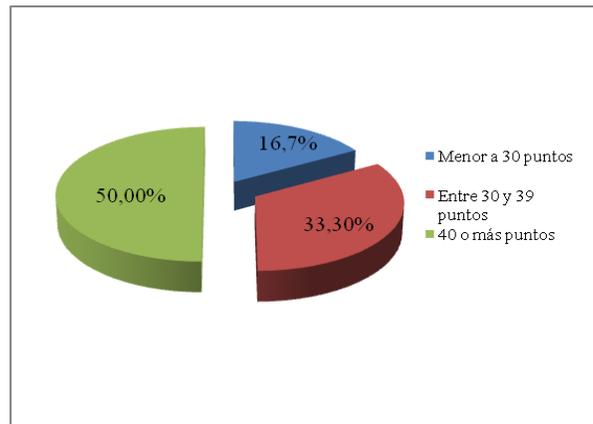
### Resultados del Segundo Componente

Liderazgo ejercido por los usuarios de Software Libre.

Un 50 por ciento de los sujetos de estudio, desarrollan la capacidad del liderazgo por efectos de la usanza del Software Libre, esta situación se presenta por las políticas democráticas, desafiantes y de consolidación de masas que motiva el Software Libre, al igual que el intento por la apropiación, el crecimiento del mismo y la soberanía colectiva del conocimiento y la información. Un 33.3 por ciento de los participantes presentan

todo el potencial que los convertiría en líderes, tema que es factible de trabajar en el desarrollo del currículo de la Licenciatura en Informática para brindar a los estudiantes posibilidades para abrirse espacios de liderazgo que les permitan orientar proyectos e investigaciones que redunden en la satisfacción personal y el

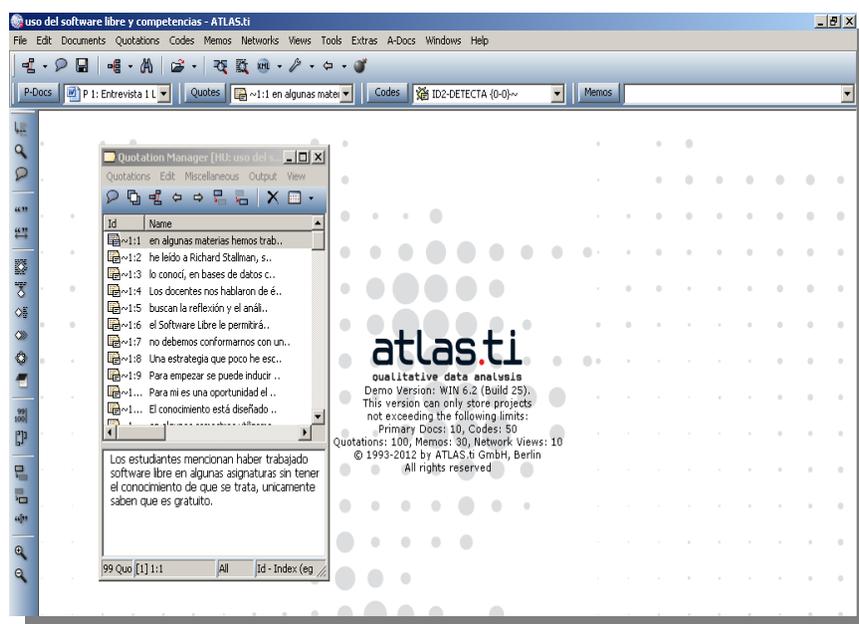
mejoramiento de la calidad de vida propia y la de su entorno. El 16.7 por ciento de las personas que participaron del estudio no presentan características de liderazgo en cuanto al activismo por el Software Libre, solo lo utilizan por sus amplias posibilidades. (Ver Gráfica 7).



### Resultados tercer componente: Ser competente en investigación pedagógica aplicando Software Libre

Corresponde a la parte cualitativa del estudio. Se realizó una triangulación basada en el Método de Comparaciones Constantes de Glaser & Strauss (1967) citados por Taylor & Bogdan (2000). Se efectuó la codificación de los datos obtenidos de las entrevistas, se agrupó las unidades de análisis en categorías emergentes surgidas de acuerdo a los

temas relatados, su descripción, su significado y la frecuencia de aparición de las mismas en la entrevista. La validez de los resultados no es fruto de procesos estadísticos, sino de la valoración originada del proceso de análisis, reflejando como producto final, un vector emergente que encapsula la abstracción obtenida a través de las entrevistas a profundidad realizadas. Para la sistematización de este proceso se hizo uso del software Atlas. Ti, a continuación se muestra su entorno (Ver Gráfica 8).



La siguiente tabla contiene las categorías que emergieron del análisis de las entrevistas y su significado.

Tabla 2. Categorías Emergentes

CODIGO	DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS PARA EL ESTUDIO DEL ELEMENTO SER COMPETENTE EN INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA.
<b>1. TO</b>	<b>Tipo de observador</b> Describe de qué manera se determina el informante como observador.
<b>2. NPPI</b>	<b>Nivel de participación en proyectos de investigación</b> Describe el bagaje investigativo de los informantes.
<b>3. CAP</b>	<b>Cantidad de artículos publicados</b> Describe publicaciones de los informantes y los medios.
<b>4. PCI</b>	<b>Participación en convocatorias de investigación</b> Describe la participación en convocatorias de investigación en las que se han vinculado los informantes.
<b>5. USLI</b>	<b>Uso de Software Libre en investigación.</b> Describe como los informantes mencionan la manera en que el software libre puede apoyar en proyectos de investigación.
<b>6. PI</b>	<b>Propuestas de investigación</b> Describe los temas de investigación que le llaman la atención y que desearían llevar a cabo los informantes.
<b>7. RILI</b>	<b>Reflexiones sobre la investigación en Licenciatura en Informática.</b> Describe las reflexiones que se han planteado los informantes con respecto a los procesos de investigación pedagógica que se lleva a cabo al interior del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño.

Fuente: Esta investigación.

La matriz resumen siguiente muestra la frecuencia con que aparecen las unidades de significado, esto permite establecer una aproximación cuantitativa a la relevancia de las mismas en cuanto al total de categorías.

Tabla 3. Frecuencia de Aparición de cada Categoría por Entrevista

CATEGORIAS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E9	E9	Tot	%
<b>1. TO</b>	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	16	23.5%
<b>2. NPPI</b>	3	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	8	11.8%
<b>3. CAP</b>	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7	10.3%
<b>4. PCI</b>	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5	7.4%
<b>5. USLI</b>	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	16	23.5%
<b>6. PI</b>	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10	14.7%
<b>7. RILI</b>	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	8.8%
<b>TOTAL UNIDADES DE SIGNIFICADO%</b>												68	100%

Fuente: Esta investigación.

De los datos anteriores se puede destacar lo siguiente:

Sólo el 11.8% de los estudiantes son investigadores activos, según la categoría NPPI (Nivel de participación en proyectos de investigación). El nivel de participación de los estudiantes usuarios de software libre en investigación pedagógica dentro del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño es bajo, ello implica un esfuerzo recíproco en los estamentos educativos involucrados que debe darse a corto, mediano y largo plazo, donde gradualmente la globalización de ideas permita el alcance del liderazgo democrático tanto en lo personal, como en lo social y en lo cultural. Entretanto, las investigaciones que manifestaron encontrarse adelantando algunos participantes son muy relevantes tanto por el uso del software libre que hacen como por el impacto social que conllevan, por

ende reclaman mayor apoyo y motivación.

El 23.5% de los estudiantes entrevistados se identifica como buen observador, se muestran detallistas, minuciosos, presentan suficiente sensibilidad para interiorizar lo que sucede a su alrededor, según categoría TO (Tipo de Observador). Esto les ha permitido salirse de la línea, expresándose de manera crítica sobre la formación recibida, demandando otros espacios para desarrollarse y que les garantice enriquecer su conocimiento e incrementar su actividad investigativa.

Según la categoría USLI (Uso de Software Libre en Investigación), el 23% han utilizado Software Libre en investigación. Porcentaje muy importante para ser tenido en cuenta dentro de la Licenciatura en Informática puesto que, la tecnología está cambiando y esto indica

que los estudiantes se adaptan a dichos cambios que además son una exigencia del mundo laboral al que se van a enfrentar; según Mark Driver (2012), analista de Gartner<sup>5</sup> “en 2016 las principales organizaciones de TI aprovecharán los beneficios del código abierto”, la implementación progresiva de herramientas libres por parte de los Licenciados en Informática favorece a la comunidad, entre otras porque como Driver lo manifiesta:

Al software de código abierto lo respalda la comunidad, lo que le infiere un gran valor añadido, es el futuro del software y las grandes compañías están adoptándolo en lugar de competir contra él, ya que han percibido su excelente flexibilidad, capacidad de innovación y personalización, lo que hace que mejore y se desarrolle mucho más rápido que el software privativo. Las compañías van evolucionando poco a poco, al principio sólo aprovechaban OSS (Software Open Source) pero no lo compartían ni formaban parte de la comunidad. Paulatinamente esto va cambiando, aunque todavía hace falta que el software de código abierto sea menos vulnerable en temas de seguridad y que las licencias sean menos confusas para que las empresas puedan involucrarse sin correr ningún riesgo.

De la conceptualización conseguida a través de las entrevistas, una de las características que más llama la atención,

es el hecho que, el 14% manifiestan propuestas y deseos de hacer investigación sin contar con recursos para su ejecución, según la categoría PI (Propuestas de investigación). De acuerdo con la sistematización de entrevistas, este porcentaje es reducido por diferentes razones tales como escasez de tiempo de los estudiantes, limitados incentivos académicos, desconocimiento de los mecanismos de vinculación a grupos de investigación o falta de motivación.

Según la categoría CAP (Cantidad de Artículos Publicados), el 12% ha realizado algún tipo de publicaciones, se subraya que únicamente docentes han publicado en revistas indexadas y las publicaciones de estudiantes corresponden a publicaciones en el periódico de la universidad; los egresados expresaron que sus publicaciones fueron hechas en las revistas o periódicos de las instituciones educativas en donde laboran.

Según la categoría RILI (Reflexiones sobre la investigación en Licenciatura en Informática), el 9% de los participantes del estudio cuestionan los mecanismos de inclusión en los procesos de investigación dentro del programa, puesto que, manifiestan que los procesos investigativos en su mayoría se hacen por cumplir, no hay una interiorización de la importancia y la necesidad de investigar, manifiestan por ejemplo, que en el caso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se utilizan únicamente con el fin del consumo, mas no con el objetivo del conocimiento y la producción de tecnología, asunto que de ser mayormente empoderado brinda amplias posibilidades de crecimiento tanto a nivel personal como colectivo.

<sup>5</sup> Gartner Inc. es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos. Hasta 2001 era conocida como Gartner Group. Gartner incluye entre sus clientes a algunas de las más grandes empresas, agencias de gobierno, empresas tecnológicas y agencias de inversión como BT, CV, The Wall Street Journal, etc. Disponible en : [http://es.wikipedia.org/wiki/Gartner\\_%28empresa%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Gartner_%28empresa%29) última visita: 14/02/13

Según la categoría PCI (Participación en Convocatorias de Investigación). El 7.7% han tenido la oportunidad de participar en convocatorias de investigación, tales como las convocatorias realizadas por la Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales \_VIPRI de la Universidad de Nariño, oportunidad que consideran importante y provechosa, sin embargo es requerida la ampliación de estos espacios, para que les permitan interactuar con otras universidades tanto nacionales como internacionales.

### CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten confirmar que el Software Libre contribuye al desarrollo de la competencia específica: “Liderar proyectos de investigación pedagógica en torno a la implementación de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el ambiente educativo”, en los estudiantes de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, puesto que, estos reconocen y garantizan la posibilidad óptima en calidad, cobertura, eficacia, eficiencia y trascendencia, que encontraron en el software libre; esto representa una ventaja por la flexibilidad en el desarrollo de soluciones concretas no sólo en el campo educativo sino en todo un acervo de contextos donde sea posible su uso.

La incidencia del Software Libre en el plan de estudios no es relevante, y carece de equidad con relación al Software Privativo, se refleja con el 39% de asignaturas que sugieren el uso del Software Privativo en los Planes de área, frente al 22 % que sugieren Software

Libre, lo cual demuestra que si las entidades educativas le dieran la relevancia y trascendencia que posee el Software Libre, los resultados superarían los márgenes presentes.

En el grupo focal partícipe de esta investigación, se determinó que el Software Libre estimula el aprendizaje autónomo, esta afirmación se basa en el descubrimiento de la transición y evolución que sufrieron los sujetos al adoptar el uso del Software Libre como parte fundamental de su quehacer académico, así como la vinculación de éste en sus iniciativas investigativas, además, se relaciona con el incremento de su curiosidad, la necesidad de resolver problemas presentados a diario, consecuencia de la elección de un nuevo paradigma, que al mismo tiempo los obliga a socializarse, a compartir, a descubrir y aprehender cosas nuevas para acrecentar sus posibilidades de adaptarse a situaciones cambiantes, logrando así, ser más competentes para las acciones interpretativas, argumentativas y propositivas, conduciéndolos a mejorar su capacidad de liderazgo y por ende a ser mejores profesionales.

Es pertinente reconocer que por efectos del aprendizaje autónomo de los estudiantes, se da el conocimiento de los programas que esta dimensión de la tecnología implica, se inserta en la colectividad puesto que, es adherente y se convierte en un reto para quienes se inmiscuyen en él. Lo expresado, se constituye en un llamado de atención para adaptar los currículos a las exigencias de contemporaneidad.

Es oportuno que el currículo de formación del programa de Licenciatura

en Informática dirija su mirada al acontecer cotidiano y analice lo que está ocurriendo con el Software Libre, la investigación y el desarrollo de las competencias y la receptividad que expresan los estudiantes para que se amplíen o se creen nuevos ambientes, que faciliten la fluidez de los procesos académicos que redunden en una mayor calidad de la formación del Licenciado en Informática.

### BIBLIOGRFÍA

- CENATIC - *Centro Nacional de Referencia de Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) basadas en fuentes abiertas* (2013), de: [www.cenatic.es/](http://www.cenatic.es/)
- Castells, Manuel (1999). *Internet y la sociedad red, lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento* (UOC).
- Castells, Manuel (2006). *La Era de la Información - Economía, Sociedad y Cultura. Fin de Milenio - Volumen III*. México. Ed. Siglo XXI. ISBN: 968-23-2337-1
- Cerda, Hugo (2007). *La investigación formativa en el aula. La pedagogía como investigación*. Ed. Magisterio Bogotá. ISBN: 978958200875.
- Florez, Rafael (2001). *Investigación educativa y pedagógica*. Ed. McGraw Hill, Bogotá.
- Gonzales, Pedro (2005), *Investigación educativa y formación docente investigador*. Cali Colombia.
- Martinez Terrogrosa, Joaquín & otros (2005). *Desarrollo de competencias en ciencias e ingenierías. Hacia una enseñanza problematizadora*. Ed. Didácticas Magisterio. ISBN: 9789582008229.
- Naciones Unidas (2012), *Objetivos de desarrollo del milenio*, de: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals>
- Programa de Licenciatura en Informática. Universidad de Nariño (2013), de: [licinfo.udenar.edu.co/](http://licinfo.udenar.edu.co/)
- Real Academia Española (2012), de: [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Rychen, Dominique Simone y SALGANIK, Laura Hersh (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*. México. Fondo de Cultura Económica. ISBN: 968-16-7256-9.
- Sampieri, Hernández Roberto y otros (1998). *Metodología de la investigación*. Bogotá. Ed. Mc Graw Hill.
- Sistema Operativo GNU (2013), de: <http://www.gnu.org>
- Taylor, S.J. & Bogdán, R. (2000). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona. Ed. Paidós.

Stallman, Richard M. (2004). *Software libre para una sociedad libre*, Madrid. Ed. Traficantes de sueños.

Tardif, Maurice (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid. Ed. Narcea.

Tobón, Sergio (2005). *Formación basada en competencias. 2ª edición. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ED. ECOE. ISBN: 95864-8419-x.

Tobón, Sergio, RIAL, Sánchez, ANTONIO, CARRETERO, y otros (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá. Ed. Alma Mater Magisterio. ISBN: 958-20-0873-3

UNESCO, *Etapas hacia las sociedades del conocimiento*. ISBN: 9789290891215

Zabala A., Miguel (2003). *Competencias docentes*. Editorial Narcea. Madrid. España.