

**CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN  
INFORMATICA DE UNIMINUTO**

**GUSTAVO ADOLFO ARCINIEGAS PLAZAS**

**Asesor:  
JHON FRANCINED HERRERA CUBIDES**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA, REDES Y ELECTRONICA  
TECNOLOGÍA EN INFORMATICA  
BOGOTA D.C, 2009**

**CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN  
INFORMATICA DE UNIMINUTO**

**GUSTAVO ADOLFO ARCINIEGAS PLAZAS**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN  
INFORMÁTICA**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA, REDES Y ELECTRONICA  
TECNOLOGÍA EN INFORMATICA  
BOGOTA D.C, 2009**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Bogotá D.C. 15 de Enero de 2009

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	10
1.1	OBJETIVO GENERAL.....	10
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.3	ANTECEDENTES.....	11
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.6	METODOLOGÍA.....	15
1.7	ALCANCES DEL PROYECTO.....	16
1.8	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17, 18
2	MARCO TEÓRICO.....	19
2.1	MARCO INSTITUCIONAL.....	19
2.1.1	La Facultad de Ingeniería y el Departamento de Informática, Redes y Electrónica.....	19
2.1.2	El Programa de Tecnología en Informática.....	26
2.2	MARCO LEGAL.....	28
2.2.1	Contexto Legal nacional.....	28
2.2.2	Acreditación y registro calificado.....	30
3	CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA TECNOLÓGICA EN INFORMÁTICA.....	32
3.1	ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS (PERFILES ACTUALES).....	32
3.1.1	Objetivo.....	32
3.1.2	Descripción del contexto.....	32
3.2	DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS PASADOS Y ACTUALES.....	39
3.2.1	Objetivo.....	39

3.2.2	Motivación y alcance.....	40
3.2.3	Descripción del contexto.....	41
3.2.4	Descripción de los cursos.....	43
3.3	¿SE ADECUAN LA HERRAMIENTA Y LOS RECURSOS AL MARCO CONTEXTUAL DEL PLAN DE ESTUDIOS?.....	58
3.3.1	Introducción al contexto.....	58
3.3.2	Descripción del problema.....	58
3.3.3	Justificación de la asignación de herramientas a los cursos del plan de estudios.....	59
3.4	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APLICADA AL PROGRAMA.....	75
3.4.1	Introducción al contexto.....	75
3.4.2	Objetivo del módulo.....	75
3.5	Perfiles de estudiantes, materias y docentes e investigación en el Programa de Tecnología en Informática.....	80
4	SUGERENCIAS, CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS.....	91
4.1	LECCIONES APRENDIDAS.....	91
4.2	CONCLUSIONES.....	92
4.3	SUGERENCIAS (BASADAS EN LOS CURSOS DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA).....	93
5	BIBLIOGRAFÍA.....	95
6	REFERENCIAS VIRTUALES.....	96

## INDICE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Facultad de Ingeniería.....	19
Figura 2 Modelo funcional de la Facultad de Ingeniería.....	23
Figura 3 Componentes del modelo curricular.....	24
Figura 4 Componentes del modelo curricular (2).....	25

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cursos del área de programación del Programa de Tecnología en Informática.....	14
Tabla 2 Características Institucionales del Programa de Tecnología en Informática.....	27
Tabla 3 Características Institucionales del Programa de Tecnología en Informática (2) .....	27
Tabla 4 Registros calificados y Acreditaciones de UNIMINUTO.....	31
Tabla 5 Cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática (2).....	34
Tabla 6. Cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática (3).....	35
Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.....	36, 37, 38, 39 y 40
Tabla 8. Estructura inicial de los cursos del plan de estudios pasado del Programa de Tecnología en Informática.....	43 y 44
Tabla 9. Situación del curso de Lógica de Programación.....	45
Tabla10. Situación del curso Fundamentos de la programación.....	45
Tabla11. Situación del curso de Estructuras de datos.....	46
Tabla12. Situación del curso programación I.....	46
Tabla13. Situación del curso programación II.....	47
Tabla14. Situación del curso de electiva I programación.....	48
Tabla15. Situación del curso de electiva II programación.....	48
Tabla16. Situación del curso de Bases de datos.....	48
Tabla17. Situación del curso de Arquitectura del computador.....	49

Tabla 18. Estructura y línea actual de los cursos del plan de estudios del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO.....	50 y 51
Tabla 19. Situación del curso de Programación Básica.....	52
Tabla 20. Situación del curso de Estructura de datos.....	52
Tabla 21. Situación del curso de Programación I.....	53
Tabla 22. Situación del curso de Electiva I de Programación.....	53
Tabla 23. Situación del curso de Programación II.....	54
Tabla 24. Situación del curso de Electiva II de Programación.....	55
Tabla 25. Situación del curso de Electiva III de Programación.....	56
Tabla 26. Situación del curso de Práctica Profesional II.....	57
Tabla 27. Situación del curso de Bases de datos.....	58
Tabla 28. Situación del curso de Motores y Gestores Bases de Datos.....	58
Tabla 29. Lenguajes y herramientas de programación utilizados por el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO para el año 2008.....	61
Tabla 30. Descripción del curso de Programación básica.....	68
Tabla 31. Descripción del curso de Estructuras de datos.....	69
Tabla 32. Descripción del curso de Programación I.....	70
Tabla 33. Descripción del curso de Programación II.....	71
Tabla 34. Descripción del curso de Electiva I de programación.....	72
Tabla 35. Descripción del curso de Electiva II de programación.....	73
Tabla 36. Descripción del curso de Electiva III de programación.....	74
Tabla 37. Descripción del curso de Práctica profesional II.....	75
Tabla 38. Principios de la metodología del Programa de Tecnología en Informática.....	79
Tabla 39. Requisitos del aspirante a estudiante del Programa de Tecnología en Informática.....	82
Tabla 39. Requisitos del aspirante a estudiante del Programa de Tecnología en Informática (2).....	81

Tabla 40 Competencias del egresado del Programa de Tecnología en Informática.....	84
Tabla 41 Tipos de docente en el Programa de Tecnología en Informática.....	84
Tabla 42 Características del docente del Programa de Tecnología en Informática.....	85
Tabla 43 Áreas del conocimiento para los cursos del Programa de Tecnología en Informática.....	86
Tabla 44 Cursos del Área de desarrollo de software del Programa de Tecnología en Informática.....	87
Tabla 45 Investigación en el Programa de Tecnología en Informática.....	88

## **TÍTULO DEL PROYECTO**

Caracterización del programa académico de Tecnología en Informática de UNIMINUTO en el marco del proyecto de Transferencia y apropiación del Proyecto Cupí2 de UNIANDES a UNIMINUTO.

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar y analizar las características académicas y administrativas del programa de Tecnología en Informática, con el fin de determinar referentes de apropiación para la transferencia del proyecto Cupí2.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar los contenidos curriculares desarrollados en el programa de Tecnología en Informática.
- Identificar los lenguajes de programación y herramientas de desarrollo (IDE's) implementadas en los cursos del programa.
- Determinar la relación de uso de las herramientas de desarrollo utilizados en los contenidos curriculares.
- Establecer un parangón entre las metodologías propuestas por el programa académico y las utilizadas el cuerpo docente del programa.
- Identificar el marco legal y administrativo vigente del programa académico.
- Comparar los perfiles de profesores, estudiantes y cursos propuestos a nivel institucional con los establecidos a nivel de programa.
- Realizar las debidas recomendaciones al caso.

### 1.3 ANTECEDENTES

Dentro de los antecedentes que dieron origen a la realización de este proyecto se contemplan:

- El Procesos de Acreditación de alta calidad, en donde se plantea la necesidad de iniciar una reforma curricular de programa, este proceso de acreditación recibido por UNIMINUTO hacia su programa de Tecnología en Informática pertenece al Registro Calificado ICFES **2829200300011001114000** y al registro de Acreditación de Alta Calidad (otorgado a finales de Septiembre del 2008) que puede ser consultado en el código SNIES programa 7815.
- El macro proyecto de transferencia del proyecto Cupi2 a UNIMINUTO <sup>1</sup> que consiste de una propuesta de investigación que está orientada a la realización de un proceso de apropiación por parte de UNIMINUTO originado en una de transferencia del conocimiento, como organizaciones de base común, con el objetivo de generar una estrategia metodológica para abordar la problemática de “enseñar a programar” en UNIMINUTO.
- Los procesos llevados a cabo por los estudiantes que han tenido la oportunidad de realizar intercambio académico con la universidad de los Andes, institución en donde se provee el derecho de tomar cursos como Algorítmica y programación por Objetos 1, Algorítmica y programación por Objetos 2, Estructuras de datos e Ingeniería de Software<sup>2</sup>.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

La realización de esta caracterización se convierte en un requisito que facilita la gestión de la transferencia y apropiación del Proyecto Cupi2 de la Universidad de los Andes – UNIANDES, debido a que, para poder llegar a tal punto se hace necesario el identificar las características de UNIMINUTO vistas a través de tres ópticas diferentes: El cuerpo docente, la comunidad estudiantil y finalmente el programa académico (propósito principal de la realización de este documento), en donde se determinará si tales entidades cumplen con los debidos requerimientos estructurales que deberían estar presentes para poder

---

<sup>1</sup> Presentación del proyecto de “**Transferencia del proyecto Cupi2 de UNIANDES A UNIMINUTO**”, Jhon Francined Herrera, tomado el día 23-ene-09.

<sup>2</sup> Caracterización Estudiantil del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Diana Carolina Eslava, tomado el día 23-ene-09.

llevar a cabo un adecuado apropiación de una metodología de enseñanza como lo es Cupi2, sin más preámbulos, se trata de determinar el estado actual del programa para llegar a determinar si existen las condiciones adecuadas para aplicar la metodología propuesta, con miras a contrarrestar la problemática de ¿Cómo enseñar a programar en UNIMINUTO?.

La realización de esta investigación permitirá la generación de un diagnóstico sobre el funcionamiento del actual programa académico de Tecnología en Informática, resultados que se expresaran como recomendaciones de mejora, tanto para la apropiación de la metodología propuesta por el proyecto Cupi2, como para el afianzamiento funcional del programa.

Considerando esta situación, cabría destacar la existencia de ciertos elementos que comprometen la generación de algunos aspectos negativos definidos por los siguientes componentes funcionales del programa académico:

- La metodología propuesta actualmente por el Proyecto Curricular del Programa (PCP) <sup>3</sup>dice que: *“Según sea el contexto en el que se realiza el acto didáctico se puede disponer de diferentes medios, habrá determinadas restricciones (tiempo, espacio...), etc. El escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje y la transferencia de conocimiento; los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia dependerá en gran medida de la manera en la que el profesor oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando.*

*La estrategia didáctica con la que el profesor pretende facilitar el proceso de aprendizaje, esta integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos; debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información, orientación y debe tener en cuenta los siguientes principios:*

- *Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.*
- *Incentivar la motivación e interés de los estudiantes en el aula.*
- *Organizar en el aula el tiempo, el espacio y los materiales didácticos.*
- *Proporcionar la información necesaria.*
- *Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.*
- *Considerar un adecuado tratamiento de los errores para que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.*

---

<sup>3</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

- *Prever que los estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.*
- *Considerar actividades de aprendizaje colaborativo, pero tener presente que el aprendizaje es individual.*
- *Realizar un proceso de evaluación final de los aprendizajes.”*

Un hecho que puede ser destacado está fundamentado por la presencia de diversas formas de enseñar a programar (actividad que está contemplada por el Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática<sup>4</sup>), sin embargo, con la implementación de una metodología de enseñanza como Cupi2 se podría llevar un enfoque de dirección de cursos definidos por una misma metodología, en detalle una actividad de este tipo está en capacidad de incentivar en el estudiante un sentido de compromiso con deber.

- La estructuración de los cursos impartidos<sup>5</sup> se convierte en una posible razón que impida el buen desarrollo del crecimiento profesional del cuerpo de estudiantil, en detalle el conocer más de un tipo de lenguaje podría verse como un punto a favor para el éxito profesional de cualquier individuo que se dedique a la informática, sin embargo hay que destacar el hecho de que el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO es de tipo tecnológico y está definido para una duración de aproximadamente 6 semestres, en los cuales se hace complicado el llegar a profundizar conocimientos sobre una herramienta de desarrollo, partiendo del hecho de que pareciera que el propósito del programa se basara en que el estudiante se debe capacitar a nivel mínimo en un gran número de herramientas.
- Los lenguajes de programación y las herramientas de desarrollo integrado definidas para cada curso, pareciera a veces no ser la mejor de las elecciones, en teoría el camino adecuado para enseñar a programar (además de la metodología cabe afirmar) se fundamenta en la elección de un lenguaje de programación que esté en capacidad de brindar un nivel de alta expresividad, sin embargo no habría mucho sentido en especializarse en el lenguaje con mayor expresividad existente, si este no tiene mayor uso (por no decir que ya ni se habla de él) en el mercado de la industria del software.

---

<sup>4 4</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

<sup>5</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios – Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

- El esquema del actual plan de estudios<sup>6</sup>, el cual es definido por poseer los siguiente cursos:

<b>Cursos del área de programación del Programa de Tecnología en Informática</b>
Programación básica.
Estructura de datos.
Programación I.
Programación II.
Electiva I de programación.
Electiva II de programación.
Electiva III de programación.
Practica profesional II.
Bases de datos.
Motores y gestores de bases de datos. ( electiva )
Ingeniería de software.
Análisis y diseño de sistemas de información. ( electiva )
Construcción de software orientada por objetos. ( Electiva)

Tabla 1 Cursos del área de programación del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Tal estructura de cursos, es aquella que debe ser vista por todos los estudiantes del programa de Tecnología en Informática, estos cursos se destacan por estar basados en un esquema de desarrollo de software netamente estructurado, una posible observación al caso radica en que en estos momentos nos encontramos en época en que las comunidades de desarrollo de software en Colombia, mantienen un mecanismo de construcción de software **Orientado por objetos**.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios – Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas ,tomada el día 29-oct-08.

<sup>7</sup> <http://www.computrabajo.com.co/>, tomado el día 15-sep-08.

## **1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La adecuación de una nueva metodología de enseñanza en el programa académico de una institución de educación superior, se convierte en una actividad de carácter complejo debido a que se deben considerar patrones de evaluación que de una forma u otra determinaran si la institución se adecuó o no a tal metodología, es por esta razón que no se debe ver la adecuación simplemente como un traspaso de conocimiento de una fuente hacia otra.

Visto a través de la óptica de una gestión adecuada de proyectos, antes de efectuar la transferencia del conocimiento desde una institución hacia otra, en este caso de la Universidad de los Andes UNIANDES a UNIMINUTO (caracterizando el que son instituciones de base común) se debe cumplir con un objetivo que consiste en describir y caracterizar ambas instituciones, por una lado aquella que interviene como emisora del conocimiento (UNIANDES) en donde se establecerán criterios que fundamenten las condiciones en las cuales se da la interacción del conocimiento, en este caso las condiciones en las cuales el Proyecto Cupi2 (como mecanismo de enseñanza en programación) se da en UNIANDES, condiciones como la población (Estudiantes y profesores) que interactúa con Cupi2, los recursos (salas de informática, bibliotecas, áreas de estudio, etc.) que requiere el proyecto y finalmente la estructura del programa académico de UNIANDES que permite el libre movimiento del proyecto.

Por otro es necesario llegar a caracterizar el receptor del conocimiento, siendo en este caso UNIMINUTO el cual al igual que su emisor posee una población, unos recursos y un programa académico que deben ser caracterizados para llegar a determinar si Cupi2 se puede llegar a adecuar a las condiciones de nuestra institución, sin más detalles se trata definir una propuesta en que se confirme el que el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO se encuentre bajo las condiciones adecuadas para adoptar una metodología de enseñanza como lo es Cupi2 en un acto de transferencia y apropiación del conocimiento entre dos instituciones de base común.

## **1.6 METODOLOGÍA**

Existe un conjunto de tareas que gestionará la noción de actividades que serán dadas como parte de la realización de este proyecto, tales tareas están definidas como:

- Realizar una revisión de los documentos referentes a: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Fases del macro proyecto Transferencia Cupi2, Modelo Curricular del Programa de Tecnología en Informática, Diagrama Funcional del Departamento de Informática, Redes y Electrónica, Estructura Orgánica

de la Facultad de Ingeniería, Estudio de la Situación Actual de los Cursos del Ciclo Básico de Programación y Recomendaciones (**anexados en los documentos soporte**).

- Desarrollar un proceso de levantamiento de información sobre contenidos curriculares y herramientas utilizadas por el programa (Este levantamiento de información estará definido por una serie de consultas realizadas a algunos miembros del cuerpo docente del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, “Sección 3.1 y 3.2 de este documento”).
- Establecer una serie de productos en donde se dará cabida a la descripción del contenido y el estado de los componentes del programa académico.
- Determinar las posibles fallas que se generan desde la óptica del programa académico, permitiendo así generar una reflexión en donde se culmine con la producción de las debidas recomendaciones que vengan al caso para facilitar la transferencia y el traspaso del Proyecto Cupí2 al programa de UNIMINUTO.

## **1.7 ALCANCES DEL PROYECTO**

La realización de este proyecto se encuentra estrictamente regida por el llegar a caracterizar el contenido y el estado actual en el que se encuentra el programa académico de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, determinando así, si este se encuentra o no en las condiciones adecuadas para adoptar una nueva metodología de aprendizaje de alto nivel como lo es el Proyecto Cupí2 de UNIANDES, en caso de no serlo el objetivo extendido de este proyecto se fundamentaría en brindar una serie de recomendaciones que indiquen y representen las posibles fallas que se están viviendo a nivel del programa académico con el fin de corregir tales errores y entablar la producción de un terreno adecuado en el cual se pueda dar con toda la facilidad del caso la transferencia del conocimiento del Proyecto Cupí2 en el medio académico de UNIMINUTO.

## 1.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actor involucrado	Ítem de investigación	Entregable(s)	Fecha de entrega
Programa Académico	Estructura del plan de estudios - Perfiles actuales.(Sección 3.1)	* Análisis y contextualización de documentos referentes a los planes de estudios desarrollados hasta la fecha.	Agosto-10-2008
	Descripción de contenidos pasados y actuales(Sección 3.2)	*Informe de análisis de los contenidos del programa (recorrido histórico de las materias y las herramientas que han hecho parte del plan de estudios).	30-Agosto-2008
	¿Se adecuan la herramienta y los recursos al marco contextual del plan de estudios?(Sección 3.3)	* Estudio y justificación de la asignación de herramientas a cursos del plan de estudios.  * Informe de comportamiento de la herramienta y su desempeño con respecto al curso.	28-Septiembre-2008  28-Septiembre-2008

Actor involucrado	Ítem de investigación	Entregable(s)	Fecha de entrega
<b>Programa Académico</b>	Metodología de enseñanza aplicada al programa. (Sección 3.4)	* Documento de análisis y búsqueda de la metodología general desarrollada para el programa.	16-October-2008
	Perfiles de estudiantes, materias y docentes e investigación en el programa de tecnología. (Sección 3.5)	* Estudio de las características y requerimientos esperados por parte del programa hacia sus miembros (estudiantes, materias y docentes).	07-Noviembre-2008
	Unificación de conceptos desarrollados.	* Recopilación de los esquemas Construidos y socialización de los mismos.	20-Noviembre-2008

## 2 MARCO TEÓRICO

Dentro de los referentes teóricos que sustentan este proceso de investigación se cuentan los siguientes:

### 2.2 MARCO INSTITUCIONAL

#### 2.1.1 La Facultad de Ingeniería y el Departamento de Informática, Redes y Electrónica

El Plan de Desarrollo de la Facultad se basa en las políticas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, establecidas en su Vocación Fundamental y Modelo Educativo, y en sus Matrices de Planificación del Plan Estratégico 2007.

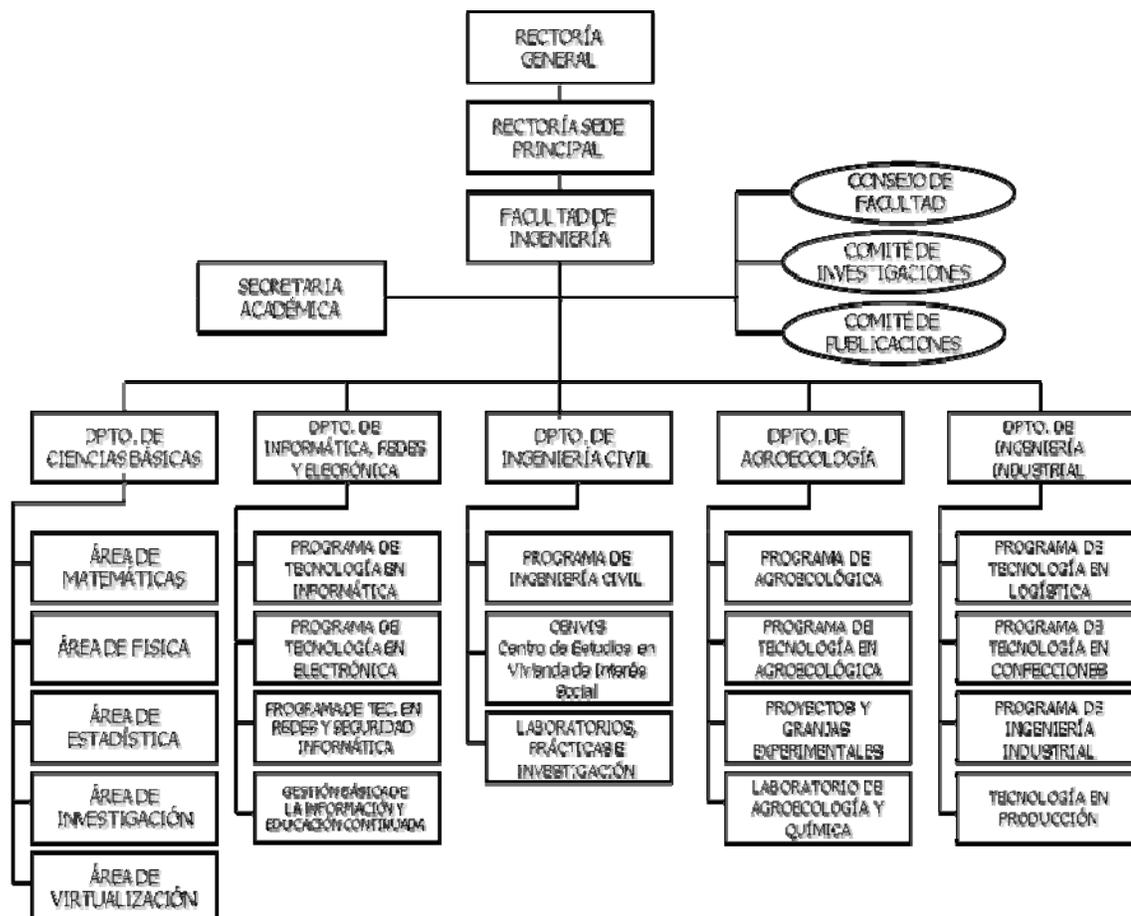


Figura 1 Organigrama de la Facultad de Ingeniería

Fuente: Proyecto Curricular del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 29-oct-08.

En esta figura se puede contemplar como está organizada y estructurada la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO, dando así cabida a la ubicación del Departamento de Informática, Redes y Electrónica del cual se desprende el componente que actúa como eje central de la elaboración de esta investigación, "el Programa de Tecnología en Informática".

### **Misión<sup>8</sup>**

La Facultad de Ingeniería tiene la Misión de:

- Formar ingenieros y tecnólogos profesionales calificados, técnicamente competitivos, éticamente orientados y socialmente comprometidos.
- Promover desde la ingeniería el desarrollo integral de las personas, las comunidades y las organizaciones, fomentando en ellas sus potencialidades, en términos de actitudes humanas, cristianas, ciudadanas y de servicio a la sociedad.
- Contribuir en la construcción de una nación más justa, democrática, participativa y solidaria, que respete los valores culturales propios y ajenos.

### **Visión<sup>8</sup>**

La Visión de la Facultad de Ingeniería para cada programa en el 2007 está compuesta de los siguientes elementos

- Tener acreditados sus programas académicos.
- Ser un modelo educativo alternativo, centrado en el estudiante.
- Tener estudiantes con un claro proyecto de vida fundamentado en valores, con espíritu creativo, solidario y, con fuerte responsabilidad social.
- Contar con un cuerpo docente bien calificado, innovador, y comprometido con el desarrollo personal y profesional de los estudiantes.
- Realizar investigaciones aplicadas que contribuyan efectivamente a la solución de problemas específicos de personas, comunidades y regiones.
- Propiciar, desde su comunidad académica, una proyección social relevante para Colombia.
- Ofrecer profesionales conscientes de sus deberes y derechos como ciudadanos y con alta responsabilidad social.
- Tener una comunidad de egresados comprometidos con su Alma Mater y con el desarrollo de Colombia.
- Emplear nuevas tecnologías y métodos virtuales.

---

<sup>8</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

- Propiciar el intercambio de estudiantes y docentes a nivel nacional e internacional.
- Promover Alianzas y Redes con el fin de racionalizar los recursos, generar nuevos conocimientos y colaborar en la superación de la pobreza.
- Poseer talento humano con “mucho espíritu”: Ético, solidario, sencillo, servicial, eficiente, cualificado y con habilidades colaborativas.
- Tener la planta física y la infraestructura adecuadas y suficientes.

Cuando un joven desee ser un ingeniero entregado verdaderamente al desarrollo social de su país, deseará primero estudiar en la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO<sup>9</sup>. Cuando una entidad privada o pública desee trabajar con empresas o con ingenieros para el desarrollo de proyectos sociales, preferirán primero a los egresados de la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO. Cuando un profesional busque una opción social como proyecto de vida, deseará ser parte del equipo docente de la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO. En el 2007 nuestros estudiantes, egresados y docentes se sentirán orgullosos de integrar la Facultad de Ingeniería con la mejor investigación y práctica social de Colombia; estaremos participando activamente en la construcción de un país con más riqueza y equidad.

Los integrantes de la Comunidad Académica que queremos para el 2007 serán:

- Un estudiante competitivo con uso óptimo de tecnologías, alta capacidad de aprender y de resolver problemas; creativo, emprendedor y con espíritu investigador, con un proyecto de vida consolidado basado en valores y una amplia proyección social.
- Un egresado competitivo transformador de realidades sociales, con capacidad gerencial y en formación permanente. Es un ser humano integral con un liderazgo basado en valores, una identidad Minuto de Dios y vinculado activamente con UNIMINUTO.
- Un docente con vocación basada en valores, alta capacidad pedagógica, amplios conocimientos profesionales y en formación permanente; investigando y motivando a la investigación, liderando a sus estudiantes, ante los cuales es receptivo y creativo. Tiene un alto sentido de pertenencia a UNIMINUTO y es bien remunerado

---

<sup>9</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

Como se puede observar, el punto hacia al cual está orientada la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO no solo está fundamentado por llegar formar ingenieros y tecnólogos profesionales calificados, técnicamente competitivos, sino también a formar individuos éticamente orientados y socialmente comprometidos con las necesidades de su comunidad, buscando así promover desde la ingeniería el desarrollo integral de las personas, las organizaciones, fomentando en ellas sus potencialidades, en términos de actitudes humanas, cristianas, ciudadanas y de servicio social.

### **Modelo Funcional <sup>10</sup>**

El modelo funcional del departamento de Informática y Electrónica de la Facultad de Ingeniería, se fundamenta en una estructura en la cual se establece la interacción común y el flujo de actividades operacionales necesarias para la adecuada gestión de cada uno de sus tres actores implicados: El programa de Tecnología en Informática, el programa de Tecnología en Electrónica y el programa de Tecnología en Redes y Seguridad Informática (aunque cabe agregar la existencia de un cuarto integrante conocido como “Gestión básica de la información y educación continuada”), en detalle tal flujo de actividades que fue mencionado es visto a través de unidades de trabajo descritas como **Docencia, Proyección social, Investigación y Gestión.**

---

<sup>10</sup> Diagrama Funcional del departamento de Informática, Redes y Electrónica de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

**GESTIÓN DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**UNIDADES DE TRABAJO**

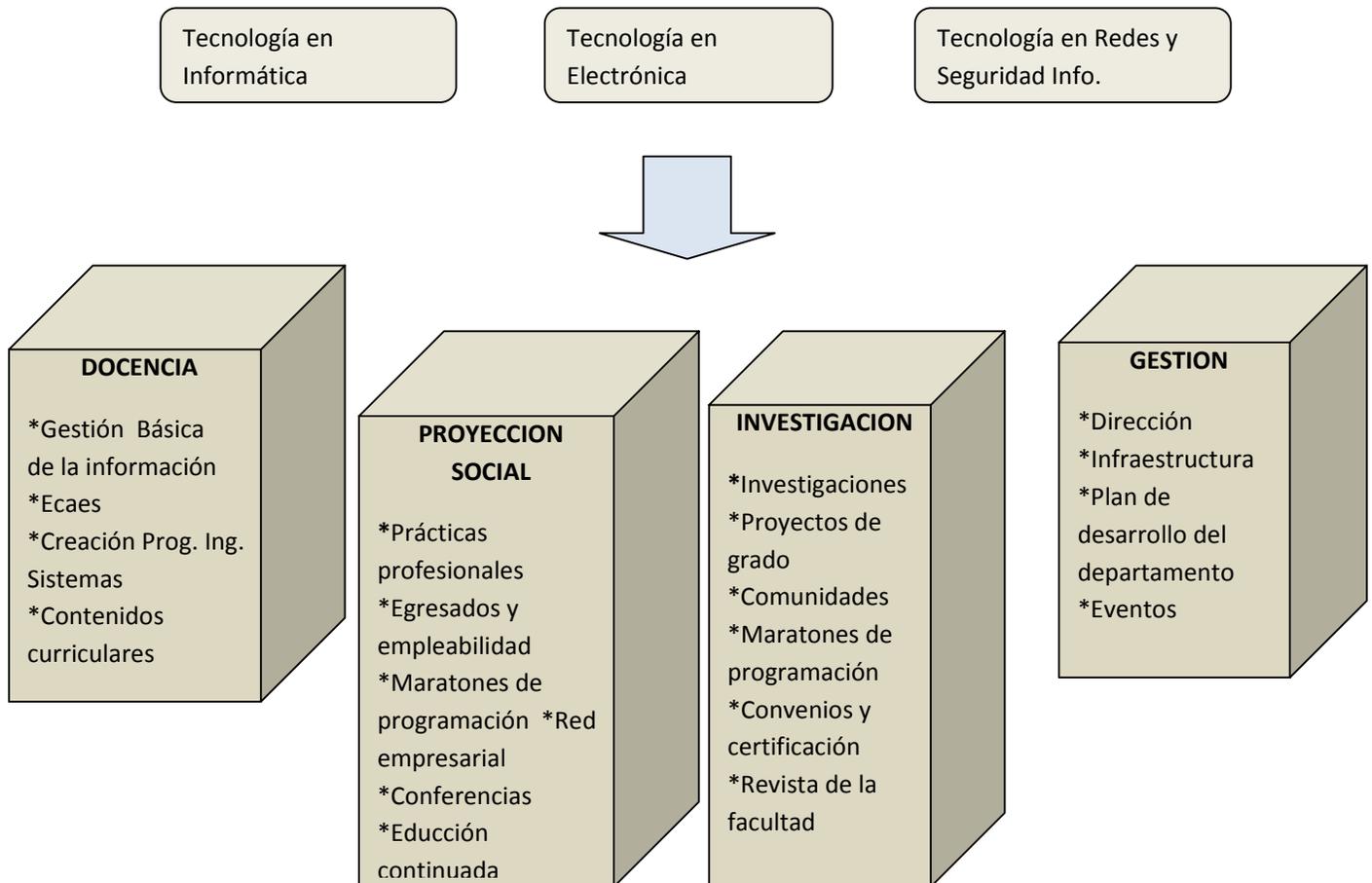


Figura 2 Modelo funcional de la Facultad de Ingeniería

Fuente: Proyecto Curricular del Programa (PCP)

**El Modelo curricular**

Bajo el contexto del modelo curricular<sup>11</sup> se establece una propuesta por parte de UNIMINUTO, con el propósito de determinar para con sus programas profesionales de pregrado los componentes que le deben ser considerados como propios y que le permitan no solo a la sociedad sino también a la

<sup>11</sup> Modelo Curricular de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 30-oct-08.

comunidad académica (como parte del proceso) conocer sus objetivos, finalidades y en esencia la orientación de la misma.

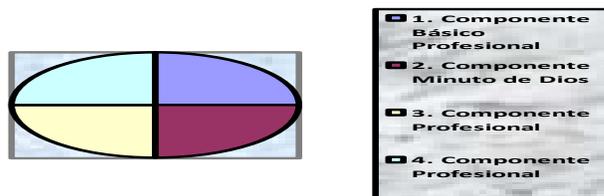


Figura 3 Componentes del modelo curricular

Fuente: Modelo Curricular de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 30-oct-08

Básicamente, el objetivo del modelo curricular<sup>12</sup> se basa en el poder llegar a caracterizar las formas de operación desde la fundamentación teórica hasta la práctica, incluyendo desde luego los principios y propósitos que definen la formación de sus miembros académicos. Por otro lado también se considera importante el hacer énfasis en la estructura y la organización de los contenidos curriculares acorde con el buen desarrollo de las actividades científico-tecnológicas junto con las estrategias que permitan generar un adecuado trabajo en equipo e interdisciplinario, sin más preámbulos se trata de definir el perfil de formación y el desarrollo de las características y competencias esperadas.

### Los componentes curriculares<sup>10</sup>

Mediante el acuerdo del Consejo Académico #1 del 20 de Febrero de 2007 (y mediante la comunidad académica de UNIMINUTO cabe afirmar) se establece una estructura para el plan de estudios basado en la existencia de 4 componentes curriculares descritos de la siguiente forma:

---

<sup>12</sup> Modelo Curricular de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 30-oct-08.

<p><b>1. Componente Básico Profesional</b>  Porcentaje de créditos sobre el total de la carrera:30% Universitarios, 25% Tecnologías.  Temas relacionados:  - General: Competencias transversales para todos los programas de UNIMINUTO.  - Profesional: Competencias básicas que desarrolla una facultad de manera general y transversal para todos sus programas.</p>	<p><b>2. Componente Minuto de Dios</b>  Porcentaje de créditos sobre el total de la carrera: 17% Universitarios, 10% Tecnologías.  Temas relacionados:  - Formación Humana  - Formación Social  - Formación en Emprendimiento</p>
<p><b>3. Componente Profesional</b>  Porcentaje de créditos sobre el total de la carrera: 38% Universitarios, 50% Tecnologías.  Temas relacionados:  - Formación específica profesional.  - Investigación formativa</p>	<p><b>4. Componente Profesional Complementario</b>  Porcentaje de créditos sobre el total de la carrera: 15% Universitarios, 15% Tecnologías.  Temas relacionados:  - Práctica Profesional  - Opciones de Grado  - Opciones Complementarias (electivas)  Esta nueva estructura curricular asume las diferentes formas de organización del</p>

Figura 4 Componentes del modelo curricular (2)

Fuente: Modelo Curricular de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 30-oct-08

Esta nueva estructura curricular representa la forma en que el programa distribuye temática o problemáticamente las experiencias de su proceso basados en su ruta de aprendizaje a partir del desarrollo de competencias y dominios de conocimiento. Para ello tiene en cuenta la definición de los tiempos, los créditos, las competencias y las relaciones entre ellos.

## 2.1.2 El Programa de Tecnología en Informática

La idea de crear el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO nace de los Licenciados en Informática de la Facultad de Educación, quienes siendo conscientes de la necesidad de formar tecnólogos en el área proponen iniciar este proceso. Con diversos ingenieros de sistemas de la Universidad de los Andes, se acuerda que el desarrollo de software debería ser el énfasis de este nuevo programa y es así como el 11 de febrero de 1998 mediante el acuerdo No 045 del Consejo Superior se radica esta propuesta. El programa es incorporado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) por parte del ICFES, con las siguientes características:<sup>13</sup>

<b>Título:</b>	<b>Tecnólogo en Informática</b>
<b>Metodología:</b>	Presencial
<b>Jornada:</b>	Diurna - Nocturna
<b>Duración:</b>	7 Semestres

Tabla 2 Características Institucionales del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa (PCP), UNIMINUTO

El programa inicia labores académicas el II semestre de 1999 con 17 estudiantes matriculados, con el apoyo de los Licenciados en Informática de la Facultad de Educación. Con la experiencia adquirida paulatinamente se revisan sus perfiles y políticas, y se decide darle una visión más técnica, lo que conduce a una revisión de su proyecto curricular y a la creación, como resultado de este proceso, de la Facultad de Informática y Telecomunicaciones. Todo esto hace que el programa tome más fuerza, con resultados exitosos y un crecimiento sorprendente en estudiantes inscritos.

Un cambio significativo ocurre el II semestre de 2004, cuando se consolidan las Facultades de Informática y Telecomunicaciones, Ingeniería Civil, e Ingeniería Agro ecológica formando una sola unidad: La Facultad de Ingeniería, al interior de la cual se crea el Departamento de Informática, Electrónica y Telecomunicaciones, con tres programas en funcionamiento: Tecnología en Informática, Tecnología en Electrónica y Tecnología en Redes y seguridad informática.

---

<sup>13</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

Denominación académica del programa	
<b>Nombre:</b>	Tecnología en Informática
<b>Título que otorga el programa:</b>	Tecnólogo en Informática
<b>Tipo o nivel de programa:</b>	Tecnológico
<b>Duración:</b>	108 créditos académicos
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Acto de creación del programa :</b>	acuerdo del Consejo Superior N° 045 de 11 de febrero de 1998
<b>Registro SNIES:</b>	282920030001100111100

Tabla 3 Características Institucionales del Programa de Tecnología en Informática (2)

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 28-oct-08.

## 2.2 MARCO LEGAL

### 2.2.1 Contexto Legal nacional

#### Acerca de la Educación Superior

Es en la [Ley 30 de 1992](#)<sup>14</sup>, en donde se recalcan de sobremanera los aspectos legales y las condiciones con las que debe cumplir toda entidad que esté en pos de brindar un servicio considerado en el orden de la educación superior, esta última bajo el artículo número 1 del título primero (Fundamentos de la educación superior) es definida “como un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”.

#### Las instituciones y la Educación Superior

El anterior punto dado con respecto al concepto y a la definición que otorga la **ley 30 1992** para con el medio de la educación superior influye en gran parte con el propósito descriptivo de este contexto nacional, que requiere de igual forma definir las bases teóricas suficientes que respalden y justifiquen la formación del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO caracterizando además de este, otros conceptos como los tipos de instituciones que pueden llegar a ser medios que capaciten a la comunidad en el campo de la educación superior, tales instituciones según el capítulo IV (“De las instituciones de educación superior”) y el artículo 16 pueden ser:

- a) **Instituciones Técnicas Profesionales.**
- b) **Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas.**
- c) **Universidades.**

Además cada punto posee un respaldo conceptual apoyado por los artículos 17, 18 y 19 en donde se establecen las condiciones propias a cada tipo institución ya definida:

Artículo 17.<sup>12</sup> **Son instituciones técnicas profesionales**, aquellas facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios de este nivel.

Artículo 18.<sup>12</sup> **Son instituciones universitarias o escuelas tecnológicas**, aquellas facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, programas de formación académica en profesiones o disciplinas y programas de especialización.

---

<sup>14</sup> <http://www.mineduccion.gov.co/> tomado el día 30-oct-08.

Artículo 19<sup>15</sup>. **Son universidades** las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.

Desde luego se hace importante el hecho de recalcar que el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO pertenece al tipo descrito en el artículo #18, en donde se tiene prioridad por destacar a las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas.

### **De las instituciones privadas y públicas**

En términos de influencia, se podría llegar a considerar como un gran factor el que la naturaleza jurídica de una institución define patrones que de una u otra forma permitirían la aplicación de una adecuada metodología de enseñanza con todo el sentido de desempeño que implica el caso (como lo es este, en donde se pretende aplicar al programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO la metodología de Cupi2 propia del programa de Ingeniería de Sistemas de UNIANDES), el respaldo constitucional que la ofrece la ley 30 de 1992 para con la naturaleza jurídica establecida por una institución basada en el servicio de la educación superior esta definido en los artículos 96, 97 y 98 del título cuarto (De las instituciones de Educación Superior de carácter privado y de economía solidaria) los cuales dicen (haciendo énfasis no solo en el concepto sino también en la creación de los mismos):

Artículo 96.<sup>13</sup> Las personas naturales y jurídicas de derecho privado pueden, en los términos previstos en la presente ley, crear instituciones de Educación Superior.

Artículo 97.<sup>13</sup> Los particulares que pretendan fundar una institución de Educación Superior, deberán acreditar ante el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), que están en capacidad de cumplir la función que a aquéllas corresponde y que la enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética, académica, científica y pedagógica.

Artículo 98.<sup>13</sup> Las instituciones privadas de Educación Superior deben ser personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria.

---

<sup>15</sup> <http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-104539.html>, tomado el día 30-oct-08.

## 2.2.2 Acreditación y registro calificado

Bajo el contexto de la Ley 30 de 1992<sup>16</sup>, se establecen una serie de requisitos los cuales son considerados como los mínimos para adecuar la creación y el funcionamiento de un programa, esta actividad comienza su ciclo de vida desde que empiezan los concursos de las asociaciones de facultades.

Desde el año 1998 y por medio del decreto 272 y el contenido del artículo 113 de la ley 115 de 1994 se define el que los programas de educación deberían poseer una acreditación de forma previa basada en los parámetros enmarcados por el CESU, la realización de este proceso queda bajo la responsabilidad del **Consejo Nacional de Acreditación**, aquel que gracias a su experiencia en la definición de lineamientos y criterios de alta calidad, se convertiría en el candidato ideal para desarrollar los requisitos necesarios para la creación y funcionamiento de programas académicos.

(...)El cumplimiento del estándar es la base para garantizar a la sociedad que un determinado programa tiene los requisitos y condiciones que la comunidad académica, profesional y disciplinar, han establecido como propios de la naturaleza de dicho programa. Es decir, que su ofrecimiento a la sociedad está exento de distorsiones, ofertas engañosas y falta de transparencia.

*La evaluación de los estándares que conduce al registro calificado es una evaluación ex ante, hace énfasis en los insumos y en los recursos, aunque puede tener en cuenta los procesos, la acreditación en cambio asume de manera integral y cualitativa los insumos procesos y productos aunque es el resultado de la evaluación externa, utiliza la autoevaluación como su principal herramienta.*

Es importante el destacar que UNIMINUTO, fueron merecedores a los siguientes registros calificados y acreditaciones:

---

<sup>16</sup> <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-104539.html>, tomado el día 30-oct-08.

Registros calificados y Acreditaciones	
<b>Registro Calificado:</b>	UNIMINUTO obtuvo para su programa de Tecnología en Informática, el Registro Calificado ICFES 2829200300011001114000
<b>Acreditación de Alta Calidad:</b>	UNIMINUTO recibe el registro de Acreditación de Alta Calidad a finales de Septiembre de 2008 (Código SNIES programa 7815), procesos que brinda uno de los antecedentes de esta investigación.

Tabla 4 Registros calificados y Acreditaciones de UNIMINUTO

Fuente: SNIES, tomado el día 30-oct-08.

El realizar la búsqueda de la caracterización de un componente organizacional (como lo es el Programa de Tecnología de Informática de Uniminuto) requiere como requisito el haber realizado con anterioridad una exploración contextual y documental de toda la información que represente aportes y la descripción del mismo, como lo fue en este caso, en donde antes de llegar a caracterizar el programa académico se dieron las respectivas definiciones de la Facultad de Ingeniería, el Departamento de Informática, Redes y Electrónica y finalmente el Programa de Tecnología de Informática, recalcando entre cosas estructuras funcionales, acreditaciones, registros legales y constitucionales, etc.

### **3. CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA**

Para la realización de la caracterización del programa de Tecnología en Informática, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros definidos en las secciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5.

#### **3.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS (PERFILES ACTUALES)**

##### **3.1.1 Objetivo**

La realización de esta sección tiene por objeto el caracterizar el marco de trabajo curricular junto con el plan de estudios que rige actualmente el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, destacando entre otras: las herramientas que son implementadas (lenguajes y mecanismos de desarrollo de software), los entornos de desarrollo y las plataformas junto con un breve acercamiento hacia el componente de hardware.

##### **3.1.2 Descripción del contexto**

Como parte, y mas aún como componente del proyecto de Transferencia de la herramienta Cupi2 de la universidad de Los Andes a la universidad Minuto de Dios, surge la realización de esta sección<sup>17</sup>, el cual en equipo con otros medios y recursos investigativos, tendrá por objeto el centralizarse en generar un estudio al ya definido como “Programa académico”; buscando describir entre otras cosas: su estructura actual, las modificaciones y evoluciones que han surgido a lo largo de su ciclo de vida, la metodología que implementa, su impacto en la comunidad estudiantil, sus aspectos negativos(evidentemente con el propósito de buscar una estrategia solución)etc.

Esta sección no es más que el producto de la unificación de dos herramientas investigativas. Por un lado está la exploración documental (elementos que son referenciados al final de este documentos) y por otro la consulta al recurso humano (evidenciado por la presencia de algunos personajes del cuerpo de docentes de UNIMINUTO igualmente referenciados al final del documento). En detalle, es importante considerar el contexto de este proyecto, recalcando del mismo que consiste en una propuesta investigativa la cual está orientada al gestionar todas las actividades necesarias para poder llegar generar una

---

<sup>17</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios – Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

adecuada apropiación por parte de UNIMINUTO; originada en la transferencia del proyecto Cupí2 de UNIANDES (como ya se había mencionado en un principio), todo esto se genera basado en el concepto en que ambas instituciones son organizaciones de base común, buscando enfrentar una problemática que ha generado impacto en el transcurso del ciclo del programa académico: “enseñar a programar en UNIMINUTO”. Además se hace necesario el recordar, que la esencia de este proyecto está en construir una metodología aplicada (de momento) al curso de programación básica independientemente de la herramienta con que se trabaje.

Con el propósito de gestionar este proyecto surgen tres personajes que caracterizan el flujo de actividades de UNIMINUTO como organización, estos elementos son el “cuerpo docente”, “el cuerpo estudiantil” y finalmente el “programa académico” considerado desde luego (a un nivel masivo) en este documento, en donde se tendrá prioridad por describir que se enseña en UNIMINUTO en estos momentos (con respecto al componente de desarrollo de software) y con que recursos se está haciendo.

Desde la apertura del ciclo de vida de las labores académicas del programa de Tecnología en informática (durante el segundo semestre del año 1999) se ha idealizado una línea distribuida en una serie de cursos que permitan establecer características y rasgos profesionales en el perfil que UNIMINUTO espera de sus tecnólogos egresados, sin embargo cabe afirmar que esta estructura organizacional ha sufrido los cambios que bien se podrían atribuir a factores como el tiempo, evoluciones en el campo de la industria del software, el crecimiento económico del país, etc.

El comité curricular ha diseñado una última estructuración del plan de estudios académico y junto con los principios de la modalidad del área de desarrollo de software impartida en el programa se han mantenido las siguientes líneas en los cursos de programación buscando siempre un aseguramiento en la estimación de la calidad del mismo:

-  **Programación básica.**
-  **Estructura de datos.**
-  **Programación I.**
-  **Programación II.**
-  **Electiva I de programación.**
-  **Electiva II de programación.**
-  **Electiva III de programación.**
-  **Practica profesional II.**

Tabla 5 Cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática (2).

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Adicionalmente, al anterior contenido se han definido cursos de profundización, los cuales se convierten en punto a tener en cuenta no solo por pertenecer al currículo académico, sino por su estrecha relación en el componente de desarrollo y gestión de proyectos. Tales cursos están definidos de la siguiente forma

- ✚ Bases de datos.
- ✚ Motores y gestores de bases de datos. ( electiva )
- ✚ Ingeniería de software.
- ✚ Análisis y diseño de sistemas de información. ( electiva )
- ✚ Construcción de software orientada por objetos. ( electiva )

Tabla 6. Cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática (3)

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### **Estructura de los cursos impartidos<sup>18</sup>**

Es importante recalcar que el objetivo de este documento está fundamentado en administrar una breve descripción de las materias que hacen parte del programa académico actual (con fecha del II semestre del 2008), en donde se pretende brindar una visión del comportamiento abstracto de la materia con relación al curso.

De esta forma se puede presentar el siguiente cuadro de descripción:

---

<sup>18</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios

– Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

Nombre del curso	Herramientas	Conocimiento	Habilidades
Programación básica	Dev-cpp (código C plano y C++)  <b>Plataforma:</b>  Windows 2000	Elementos básicos un lenguaje de programación, tipos de datos nativos, ciclos condicionales	Utilizar la sintaxis de los lenguajes C y C++ con el propósito de implementar algoritmos básicos en base a la introducción a la programación.
Estructuras de datos	Dev-cpp (código C plano y C++)  <b>Plataforma:</b>  Windows 2000	Concepto del modelado de estructuras básicas (arreglos, matrices, vectores, listas, grafos y árboles).  Elementos presentes en la construcción de algoritmos.	Entender la naturaleza de problemas presentes en el campo de la informática.  Construcción de soluciones a partir de algoritmos ya definidos.

Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Nombre del curso	Herramientas	Conocimiento	Habilidades
Programación I	Wx Dev-cpp (código C++)  Plataforma:  Windows 2000	Introducción a la programación orientada a objetos utilizando sintaxis de C++.  Construcción de componentes utilizando el concepto de objeto como elemento arquitectural	Utilizar la sintaxis del lenguaje C++ haciendo énfasis en un enfoque orientado a objetos, definiendo a este como la forma adecuada de modelar sistemas de información.
Programación II	Jdk1.6.0_01  JCreator LE  Eclipse (Europa)  Plataforma:  Windows 2000	Elementos básicos y estructurales del lenguaje de programación JAVA, además se expresan algoritmos y técnicas que involucran directamente el potencial del lenguaje como medio orientado a objetos.	Utilización del lenguaje JAVA y su sintaxis en el desarrollo de aplicaciones implementado y probando soluciones a ciertos problemas.  Identificación de los elementos que hacen parte de un componente de construcción definido en código java.

Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Nombre del curso	Herramientas	Conocimiento	Habilidades
<b>Electiva I de programación</b>	Dev-cpp (código C plano y C++)  Plataforma:  Windows 2000	Profundización en la construcción algoritmos definidos bajo el apoyo de estructuras de datos de alto nivel utilizando la sintaxis del lenguaje C++  Manipulación y gestión de información persistente a través de del concepto de archivos.	Análisis de problemas de orden superior implementando componentes altamente tipados para la construcción de un adecuado modelado.  Desarrollo de estructuras de datos lineales dinámicas y recursivas.

Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Nombre del curso	Herramientas	Conocimiento	Habilidades
Electiva II de programación	Xampp (PhpMyAdmin, Mysql, código HTML y php)  Plataforma:  Windows 2000	Identificación y constitución de los elementos presentes en un componente orientado a la Web.  Introducción a la sintaxis del lenguaje Php identificando las rutinas que hacen parte de un lenguaje de desarrollo Web.	Modelar problemas de la realidad utilizando como medio de solución el lenguaje php en la construcción de aplicaciones cliente-servidor.
Electiva III de programación	Libertad de herramienta de desarrollo así como de plataforma.	Elementos básicos presentes en el adecuado modelado de sistemas de información brindando técnicas que permitan al programador obrar y construir de la forma mas optima.	Técnicas y herramientas necesarias en el análisis de la construcción de proyectos de software idealizando énfasis en medios de representación como UML y RUP.

Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

<b>Nombre del curso</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Habilidades</b>
Practica profesional II	Jdk1.6.0_01,JCreator LE Eclipse (Europa) Plataforma: Windows 2000	Apropiación del lenguaje JAVA a un nivel más profundo en el desarrollo de aplicaciones con interfaz grafica a través del concepto cliente servidor.	Desarrollo de guías y estrategias que infunden en el programador técnicas presentes en un adecuado aplicativo java, definiendo atributos que permitan gestionar el ciclo de construcción de una aplicación de esta naturaleza.

Tabla 7. Descripción de los cursos del Programa del área de programación del Programa Tecnología en Informática.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

## **3.2 DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS PASADOS Y ACTUALES<sup>19</sup>**

### **3.2.1 Objetivo**

Como parte fundamental del programa de Tecnología en informática, está presente el currículo de cursos impartidos, el cual ha sido sometido a modificaciones con el propósito de alcanzar un mejoramiento en la calidad del mismo, sin embargo se podría llegar a afirmar que el programa sufre cambios significativos después del II semestre del año 2004; definiéndole así como un programa antes del 2004 y después del 2004.

El propósito de esta sección tiene por objeto el describir ambas caras del programa, procurando mantener puntos como la denominación del curso, el contenido del mismo, los lenguajes de programación, las herramientas de desarrollo y las plataformas de trabajo.

### **3.2.2 Motivación y alcance**

Desde el momento en que el programa dio apertura como servicio educativo hacia comunidad (durante el segundo semestre del año 1999), el esquema de desarrollo principal del componente de construcción de software que en realidad es su pilar potencial, ha sido regido por la ya conocida como programación estructurada gestionando así las metodologías, las técnicas y las herramientas adecuadas para generar un concepto concreto basado en este tipo de desarrollo; en su mayoría (por no involucrar la palabra “totalidad”) las materias que hacían parte del programa se definían por un esquema netamente estructurado, sin embargo con el pasar del tiempo se han ido introduciendo elementos calificados como componentes de la programación orientada por objetos (elementos como C++ y Java) introduciendo de paso una gran incertidumbre que ha estado marcando la evolución del programa y que se define bajo la siguiente pregunta: ¿para edificar a un programador caracterizado por el toque UNIMINUTO, es mejor el esquema estructurado o el orientado por objetos?.

Independientemente de la respuesta a esta pregunta, el punto del conflicto estaría en aceptar el hecho de que en 6 semestres académicos, lo adecuado estaría en concentrar todo el tiempo y el esfuerzo del estudiante hacia un solo enfoque de desarrollo: “Nos quedamos con estructurado o con orientado objetos”. Probablemente este asunto sea el principal gestor de una

---

<sup>19</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

problemática que se está viviendo por parte de la comunidad estudiantil del programa de Tecnología en informática de UNIMINUTO, ese problema está en el cómo aprender a programar. Hasta la fecha de hoy (segundo semestre del año 2008) por medio de una consulta<sup>20</sup> a los cambios y evoluciones que ha sufrido el programa, se puede llegar a afirmar que el programa, con respecto a las materias impartidas, se definen por un paradigma de programación altamente estructurado apoyado (en menor parte) por un componente orientado por objetos; en donde la herramienta que ha tenido más participación está definida por el lenguaje C y C++ (además de otros) soportado por plataforma Windows, adversamente en el esquema de objetos el medio gestor ha sido el lenguaje Java igualmente soportado bajo plataforma Windows. En detalle, el definir un solo esquema de desarrollo de software sería uno solo de los problemas a tener en cuenta para generar una estrategia de solución, una segunda problemática estaría en enseñar al estudiante herramientas comprobadas que se estén aplicando en la industria de software de hoy en día, después de todo no habría una consistencia adecuada si el programa transmite conocimientos de entornos que no tienen mucha participación en la actualidad, además de otros detalles.

Cabe afirmar que la realización de este documento no tiene por objeto el definir un cambio total a la estructura curricular del programa, sino el enfocarse en describir el estado actual del impacto que es generado por el programa académico hacia la comunidad estudiantil, pudiendo así construir las bases de una estrategia capaz de eliminar los detalles negativos anteriormente mencionados.

### **3.2.3 Descripción del contexto**

El programa de Tecnología en Informática del Minuto de Dios surge como una necesidad a suplir planteada desde la óptica de los Licenciados en Informática, en donde se reconoció a este, desde la fecha del 11 de Febrero de 1998 bajo características tales como el título que se brindaría a sus practicantes (Tecnólogos en Informática), su propia metodología (Presencial), una jornada definida en dos vertientes: diurna y nocturna, además de un primer enfoque de la duración esperada para cumplir con el ciclo del mismo ( 7 semestres académicos ).

Sin embargo el programa inicia el rumbo de sus actividades académicas el II semestre del año 1999 manteniendo una línea de cursos a seguir como parte del programa académico, esta primera estructura (a nivel de cursos) del

---

<sup>20</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

programa estaba regida por el apoyo de las experiencias de algunos Licenciados en Informática (como ya se había mencionado anteriormente), Ingenieros de sistemas de la universidad de los Andes junto con las directivas encargadas. El esquema de desarrollo de software del programa académico estaba definido en un perfil estructurado y parecía ser el mejor acercamiento para implantar en el estudiante el sentido más amplio posible que le permitiera fundamentar los métodos, las técnicas y las metodologías para efectuar un adecuado análisis, diseño y construcción de sistemas de información.

En detalle, no hubo cambios significativos hasta la apertura del segundo semestre del año 2004; en donde de acuerdo a las necesidades del mercado y algunos otros factores se decidió regentear una remodelación del programa actual vigente, adaptándolo al criterio de nuevas metodologías y herramientas de desarrollo dando luces de un crecimiento en la comunidad del mismo así como en los gestores de calidad del programa.

En las siguientes tablas se pretende brindar óptica más descriptiva del plan de estudio con respecto al componente de desarrollo de software antes del segundo semestre del 2004:

ESTRUCTURA Y LINEA DEL PROGRAMA ACADEMICO ( ESTRUCTURA INICIAL )		
CURSOS IMPARTIDOS	HERRAMIENTAS Y LENGUAJES DE PROGRAMACION	ENFOQUE DE DESARROLLO
Lógica de programación.	Turbo C para código C plano en plataforma Windows 98/2000.	Programación estructurada.
Fundamentos de la programación.	Turbo C para código C plano en plataforma Windows 98/2000.	
Estructuras de datos.	JCCP para código C en plataforma Windows 98/2000.	
Programación I.	JCCP y Turbo C manejando código C++ en plataforma Windows 98/2000.	Programación orientada por objetos.
Programación II.	Microsoft Visual C++ 5.0 Para código C++ en plataforma Windows 98/2000.	
Electiva I de programación.	App Server, PhpMyAdmin, Php Easy para código Php, Perl y HTML en plataforma Windows 98/2000.	Programación estructurada.

Tabla 8. Estructura inicial de los cursos del plan de estudios pasado del Programa de Tecnología en Informática.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08

CURSOS IMPARTIDOS	LENGUAJES DE PROGRAMACION	ENFOQUE DE DESARROLLO
Electiva II de programación.	Editores de texto como el notepad para código XML.	Programación estructurada.
Bases de datos.	Microsoft Acces, Oracle o Mysql en plataforma Windows 98/2000.	
Arquitectura del computador.	Libertad de lenguaje y entorno de desarrollo orientado hacia la robótica en plataforma Windows 98/2000.	Programación estructurada y orientada por objetos.

Tabla 8. Estructura inicial de los cursos del plan de estudios pasado del Programa de Tecnología en Informática.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

### 3.2.4 Descripción de los cursos

**Situación del curso de Lógica de programación.**

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Técnicas de implementación de análisis y abstracción de una adecuada solución.</p> <p>*Conceptos de algoritmo y su relación con la programación.</p> <p>*Diseño y construcción de algoritmos capaces de dar una solución a problemas complejos.</p>	<p>El curso de lógica de la programación se comporta como un elemento introductorio a la misma , sin embargo la metodología de enseñanza no es la mas adecuada y esta depende directamente del estilo del profesor, generando así inconvenientes en los conceptos que deben ser impartidos al estudiante.</p>

Tabla 9. Situación del curso de Lógica de Programación.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

**Situación del curso de Fundamentos de la programación.**

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Componentes básicos de el lenguaje de programación C, tipos de datos nativos, ciclos y condicionales.</p> <p>*Sintaxis y mecánica del lenguaje.</p> <p>*Técnicas de migración de algoritmos a código fuente.</p> <p>*Introducción a las estructuras de datos.</p>	<p>El curso de fundamentos de la programación se idealiza en brindar técnicas que le permitan entender al estudiante que entre el algoritmo y el código fuente, independientemente del lenguaje solo existe una diferencia mínima; sin embargo se frecuenta la presencia de no dar a comprender este fenómeno como esperaría que fuera.</p>

Tabla10. Situación del curso Fundamentos de la programación.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

### Situación del curso de Estructuras de datos.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>* Concepto de estructura de datos.</p> <p>* Estructuras de datos lineales (simples como pilas, colas, bicolas, colas circulares y complejas como listas enlazadas, dobles y en anillo) y no lineales (Árboles y grafos).</p> <p>* Técnicas de modelado de la realidad utilizando estructuras de datos con el lenguaje C.</p>	<p>A estas alturas del programa, el estudiante ya ha enfocado su perfil de desarrollo como “estructurado”.</p> <p>Además se hacen frecuentes situaciones en donde el profesor esta ligado directamente con el tablero y algún otro apoyo didáctico y no con el estudiante como debería de ser, hecho que compromete el desempeño y la habilidad del futuro programador.</p>

Tabla11. Situación del curso de Estructuras de datos.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

### Situación del curso de programación I.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Definición de objeto como medio de modelaje.</p> <p>*Concepto de clase, herencia, encapsulamiento y poliformismo vistos a través de la programación orientada a objetos utilizando sintaxis de lenguaje C++.</p> <p>*Construcción de esquemas para atributos y métodos en su relación con la clase.</p>	<p>El paso de programación estructurada a orientada por objetos infunde en el estudiante cierta incertidumbre, además de que aún se manejan proyectos altamente orientados hacia la consola (DOS de Windows) y no bajo esquema de interfaces graficas al cual están acostumbrados a ver en su cotidiana relación usuario-ordenador.</p>

Tabla12. Situación del curso programación I.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

### Situación del curso de programación II.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Elementos de una interfaz grafica de usuario.</p> <p>*Técnicas de gestión de contenedor y componente.</p> <p>*Modelado de interfaces graficas aplicando el esquema de programación orientada por objetos por medio de la herramienta Visual C++.</p>	<p>Se comienza a comprender el hecho de que la programación orientada por objetos no es solo otra forma de desarrollar software sino la forma de hacerlo, alternativamente la construcción de proyectos bajo interfaz grafica llama la atención del estudiante y su motivación por la programación.</p>

Tabla13. Situación del curso programación II.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

### Situación del curso de electiva I de programación.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Concepto de aplicaciones orientadas a la Web.</p> <p>*Esquema del entorno Cliente – Servidor.</p> <p>*Introducción a la programación en Php y HTML (en ocasiones la herramienta utilizada solía ser Perl )</p> <p>*Estructura del entorno Php Easy.</p>	<p>El entender el por que de una aplicación orientada hacia la Web hace que el estudiante extienda sus horizontes, sin embargo habilidades como el analizar y comprender un problema real aun no dan un 100% de lo esperado.</p>

Tabla14. Situación del curso de electiva I programación.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

**Situación del curso de electiva II de programación.**

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Fundamentos del XML como extensión del HTML.</p> <p>*Modelado de aplicaciones cliente-servido utilizando la herramienta XML.</p>	<p>A través del XML se da una profundización de las técnicas que se deben de tener en cuenta al construir un aplicativo orientado hacia la Web. Nuevamente el material de apoyo pareciera ser el gestor principal de aprendizaje en la clase, hecho que no debería presentarse.</p>

Tabla15. Situación del curso de electiva II programación.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

**Situación del curso de Bases de datos.**

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<p>*Fundamentos de un motor y un gestor de bases de datos.</p> <p>*Estructura de una base de datos y su vínculo a una aplicación.</p> <p>*Mecánica y sintaxis del lenguaje SQL.</p>	<p>Se definen los procesos que intervienen en una base de datos a través de un modelado, un detalle a tener en cuenta radica en la variedad de motores utilizados, entre ellos Access, Oracle y Mysql; hecho que genera conflicto en la estandarización de conceptos.</p> <p>Además se ve la necesidad de partir de ceros en la construcción de algoritmos de solución a problemas a pesar de que esto ya debería de estar claro y se debería pasar por alto.</p>

Tabla16. Situación del curso de Bases de datos.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

## Situación del curso de Arquitectura del computador.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Fundamentos de un sistema computacional.	Se presenta la oportunidad de seleccionar la herramienta desarrollo con la que mas se tenga interacción, motivo que infunde en el estudiante la necesidad de profundizar más su conocimiento en el dominio de la misma.  Es importante recalcar que este tipo de cursos llevan el potencial del estudiante a explorar campos que lo serán de alta utilidad en su vida productiva.
*Conceptos de robótica y programación de redes Neuronales.	
*Gestión de proyectos de software.	

Tabla17. Situación del curso de Arquitectura del computador.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el plan de estudios pasado - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 19-ago-08

Como ya se había mencionado en un principio, el programa sufre un cambio drástico a partir de la segunda mitad del año 2004, en donde se define la implementación de nuevas herramientas, metodologías y además se comienzan a ver luces de la importancia del enfoque de programación orientada por objetos.

Desde ese entonces y hasta la fecha (segundo semestre del 2008) se ha mantenido el siguiente esquema de materias; desde luego ha habido ciertos cambios pero cabe afirmar no han sido de gran alcance.

<b>ESTRUCTURA Y LINEA DEL PROGRAMA ACADEMICO (ESTRUCTURA ACTUAL)</b>		
<b>CURSOS IMPARTIDOS</b>	<b>HERRAMIENTAS Y LENGUAJES DE PROGRAMACION</b>	<b>ENFOQUE DE DESARROLLO</b>
Programación Básica.	Dev-CPP para código C plano en plataforma Windows 2000.	Programación estructurada
Estructuras de datos.	Dev-CPP para código C plano en plataforma Windows 2000.	
Programación I.	Dev-CPP para código C++ en plataforma Windows 2000.	Programación orientada por objetos
Electiva I de programación.	Dev-CPP para código C++ en plataforma Windows 2000.	Programación estructurada u orientada por objetos
Programación II	Jcreator y/o Eclipse (Europa) para código Java en plataforma Windows 2000.	Programación orientada por objetos

Tabla18. Estructura y línea actual de los cursos del plan de estudios del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08

Electiva II de programación.	Php MyAdmin para código Php y HTML en plataforma Windows 2000	Programación estructurada
Electiva III de programación.	Editores de texto varios como Notepad y Edit (del DOS) junto con navegadores Mozilla Firefox e Internet Explorer.	
Practica profesional II.	Eclipse (Europa) para código Java en plataforma Windows 2000.	Programación orientada por objetos
Bases de datos.	Microsoft Access en plataforma Windows 2000.	
Motores y gestores de bases de datos	Oracle 10G en plataforma Windows 2000	Programación estructurada

Tabla 18. Estructura y línea actual de los cursos del plan de estudios del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08

## Descripción de los cursos

### Situación del curso de Programación Básica.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
* Lógica de programación.	
* Análisis de problemas.	
* Conceptos Teóricos de la Programación y sus elementos.	Se debería evitar el que un estudiante apruebe el curso si no cumple con las competencias requeridas, el asunto está en evitar altercados con los cursos venideros de al área de desarrollo de software.
* Algoritmos.	
* Estructuras De Control, Secuencias, Condicionales y Ciclos.	
* Funciones.	

Tabla 19. Situación del curso de Programación Básica.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Estructuras de datos.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Revisión de conceptos de Programación, Funciones y Recursividad.	Se hace necesario el realizar una investigación que pretenda buscar y verificar la existencia en los estudiantes de los conocimientos acerca de los temas tratados en clase.
* Estructuras de Datos Estáticas.	
*Vectores y Operaciones Con Vectores.	Por otro lado los máximos alcances que se ven en los cursos venideros (con respecto a la estructuras de datos) no pasan de la definición y manejo de un arreglo convencional.
*Matrices y Operaciones	
* Cadenas y Punteros y Fundamentos.	

Tabla 20. Situación del curso de Estructura de datos.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Programación I.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
* Fundamentos Teóricos de la Programación Orientada a Objetos	La migración del esquema estructurado hacia el orientado a objetos hace que el estudiante no asimile con éxito el contenido del curso, probablemente se deba buscar una mejor forma de dar este paso.  Una adecuada observación radica en que un lenguaje como C++ no sea un componente muy adecuado para aprender modelado de objetos.
* Clases y Excepciones	
* Sobrecarga de Operadores	
* Amistad, Herencia y Polimorfismo	
* Clases Virtuales, STL y Plantillas	

Tabla 21. Situación del curso de Programación I.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Electiva I de Programación.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Estructuras de Datos Dinámicos Lineales.	Se presenta una falla algo notable y consiste en que lo que el estudiante ve en cursos pasados no es asimilado de la forma correcta para aplicarlo en sus cursos presentes, pareciera que el conocimiento no persistiera.
* Listas Sencillas, Pilas y Colas.	
* Listas Circulares y dobles.	
*Estructuras de Datos Dinámicos no Lineales.	
* Árboles n-arios o Binarios	
* Archivos y Directorios	

Tabla 22. Situación del curso de Electiva I de Programación.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

## Situación del curso de Programación II.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Introducción.	Se construyen aplicativos orientados a la consola del DOS de Windows, además también se tienen en cuenta las aplicaciones de interfaz graficas, sin embargo es muy raro alcanzar a completar el contenido total que se espera del curso.  Java es un componente muy solicitado en el mercado, por lo tanto se debería hacer una profundización de tiempo en la misma.
*Fundamentos de Java, Operadores y expresiones.	
*Estructuras de Control, Entrada y Salida.	
*Lectura Archivos, Arreglos y API Java.	
*Excepciones, Clases y Objetos.	
*Interfaz gráfica, Herencia.	
*Hilos y Applets.	

Tabla 23. Situación del curso de Programación II.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

## Situación del curso de Electiva II de Programación.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*HTML	
Introducción HTML	Llaman la atención de la comunidad estudiantil los componentes de desarrollo de software orientados hacia la Web, probablemente este sea uno de los fuertes de la misma.
Fuentes, Gráficas, Links y Frames	
Formularios, botones y CSS	
*PHP, Conceptos Básicos	
Introducción a la sintaxis php	
Variable en php	
Operadores y estructuras de Control	
Funciones y Librerías	
Programación Orientada a Objeto	
*Java Script	
Funciones	
Validación	
*Mysql	
Creación de una Bases de Datos	
Operaciones Bases de Datos	
Insertar, Consultar, Actualizar	
Y Eliminar	

Tabla 24. Situación del curso de Electiva II de Programación.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Electiva III de Programación.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
<ul style="list-style-type: none"><li>* Introducción.</li><li>* Qué es XML.</li><li>* Historia del XML.</li><li>* Sintaxis del XML.</li><li>* Diferencias entre HTML y XML.</li><li>* Objetivos y usos del XML.</li><li>* Tecnologías relacionadas con XML.</li><li>* Definición de tipos de Documentos DTD.</li><li>* Las Entidades o Entities.</li><li>* Hojas de estilo para XML: XSL</li><li>* Diseño: CSS o XSL.</li><li>* Programación: SAX o DOM.</li></ul>	<p>Es importante el recalcar la importancia del hábito de auto-estudio para el aprendizaje autónomo, se recomienda construir técnicas que agilicen este hábito en el estudiante.</p>

Tabla 25. Situación del curso de Electiva III de Programación.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Práctica Profesional II.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*P.O.O Repaso y Sintaxis *Clases, API e Interfaces. *Ejercicios, Swing Layouts y Listeners *RMI	El curso de práctica profesional II se convierte en uno de las vertientes más útiles en el entorno de aprendizaje del estudiante, sin embargo el nivel con el que llega el estudiante no es el que se espera. Tal vez este hecho se debe a que cierto grupo de estudiantes aprueba cursos de programación sin conseguir las competencias adecuadas.

Tabla 26. Situación del curso de Práctica Profesional II.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

### Situación del curso de Bases de datos.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Introducción *Independencia de datos funcional *Modelos Relacional, Jerárquico, Distribuido. *Modelo Relacional e Integridad. *Dependencia funcional *Normalización, DDL y DML *Lenguaje SQL y Administración	El componente de construcción de sistemas de bases de datos no debiera solo enfocarse en el análisis y el diseño sino también en definir la relación existente con aplicaciones hechas en lenguajes de programación procedimentales, finalmente llegar a la estandarización de conceptos.

Tabla 27. Situación del curso de Bases de datos.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

## Situación del curso de Motores y Gestores de Bases de datos.

CONTENIDO DEL CURSO	APORTE
*Repaso de modelamiento *Modelo Relacional. *Integridad. *Normalización. *Administración.	A este nivel del componente de análisis y construcción bases de datos, no se tendría por que llegar a recomenzar con los conceptos de SQL y modelado. El nombre de la asignatura posee las palabras "Motores y Gestores", el énfasis de la materia debería consolidarse en gestionar y administrar netamente Bases de datos, independientemente al motor utilizado.

Tabla 28. Situación del curso de Motores y Gestores Bases de Datos.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

Evidentemente el programa académico esta enfocado en brindar un estilo de desarrollo de software orientado altamente hacia la programación estructurada<sup>21</sup>, a pesar de que poco a poco se van introduciendo herramientas que respectan a la programación orientada a objetos( como C++ y Java ).

En detalle no se está aprovechando el verdadero potencial de los objetos como medio de modelado; este no debería ser visto como otra forma de desarrollar sino como la forma de hacerlo.

Por otro lado y considerando a las plataformas, la recomendación consiste en adecuar el hábito de desarrollar bajo entornos libres como Linux (en cualquiera de sus distribuciones) ya que es notable la independencia bajo el entorno Windows 2000,esto con el propósito de la buscar una adecuación basada en los requisitos del mercado del software en nuestro país.

---

<sup>21</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

### **3.3 ¿SE ADECUAN LA HERRAMIENTA Y LOS RECURSOS AL MARCO CONTEXTUAL DEL PLAN DE ESTUDIOS?<sup>22</sup>**

#### **3.3.1 Introducción al contexto**

La presentación de un entorno de desarrollo puede convertirse en un evento impactante, mas aún si se están considerando herramientas como el Microsoft Visual .NET o herramientas de libre implementación como el formal Eclipse y NetBeans (sin considerar otros); lo interesante, radica en que cada nueva versión que surge en el mercado incorpora un mayor número de utilidades, que además de causar un sentido de admiración en el programador logran que en ocasiones este llegue a intimidarse ante ellas.

Considerando al campo laboral, se puede llegar afirmar que una casa de desarrollo no le proporciona al recién contratado (normalmente) la herramienta con la que se hizo y formó como programador, así que este debe adaptarse a la herramienta con la que se trabaje allí (o en su defecto renunciar). El saber con que tipo de herramienta se desenvuelve un programador, probablemente radique desde el principio de su formación como profesional de la informática (talvez en su ciclo de formación universitaria), es entonces cuando se debe llegar a la retórica de si se ha conseguido lo que se buscaba en su formación como profesional, sin mas duda ,el identificar si la herramienta en las que se esta capacitando son las mas adecuadas para desenvolverse en su vida profesional como desarrollador de software.

Con el propósito de generar la mayor claridad posible, consideraré en el recorrido de este documento el concepto de Herramienta desarrollo como una combinación entre lenguaje de programación y un entorno de desarrollo integrado, en donde les definiremos de acuerdo a los términos estándar incluidos en el glosario de este documento.

#### **3.3.2 Descripción del problema**

Bajo el contexto de la enseñanza de la programación están definidos dos ítems que permiten avances en la gestión del conocimiento, tales ítems son conocidos como la teoría y la practica, en donde se mantendrá prioridad por este ultimo debido a que en él depende gran parte del éxito del futuro programador.

---

<sup>22</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

Bajo el anterior concepto se hace importante el identificar si las herramientas que se están utilizando en el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO como corporación universitaria corresponden a la necesidad planteada desde los requerimientos de cada curso definido en el mismo, sin más a duda el identificar si la herramienta implementada en cada curso, es aquella que ofrece las mejores condiciones de aprendizaje, además de llegar a definir el que esa herramienta le sea de amplia utilidad en su vida profesional manejando detalles de justificación acerca del porque de la elección de la herramienta para un curso cualquiera, determinando así si dicha elección es o no la más adecuada.

### **3.3.3 Justificación de la asignación de herramientas a los cursos del plan de estudios<sup>23</sup>**

En esta parte del documento se define, en detalle una justificación real construida por algunos de los participantes vinculados en las actividades de dedición de desarrollo del programa académico, en donde se ha tenido prioridad por establecer el por qué de la asignación de una herramienta de trabajo a un curso del mismo. Con el propósito de generar la mayor claridad posible, en el recorrido de este documento se definirá el concepto de herramienta como la unión entre un lenguaje de programación (probablemente estructurado u orientado por objetos) y un entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en ingles “Integrated Development Environment”) el cual brindará un apoyo fundamental en la formación del componente de desarrollo y construcción de software con el que debe cumplir el perfil de el egresado de UNIMINUTO.

De momento podemos llegar a afirmar que hasta la fecha, las herramientas que se han destacado por mayor implementación de primer a sexto semestre corresponden al siguiente esquema:

---

<sup>23</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

<b>HERRAMIENTA DE DESARROLLO</b>	
<b>Lenguaje de programación</b>	<b>Entorno de desarrollo</b>
ANCI C ( C plano)	Dev-cpp 4.9.9.2 y Wx Dev-cpp
C++	Wx Dev-cpp
JAVA	Jcreator, Eclipse Europa y (jdk1.6.0_01)
C#	Microsoft Visual C# 2005 Express
PHP(HTML y Java Script)	Xampp(PhpMyAdmin)
XML	En detalle no se utiliza un IDE pero aún así se complementa el desarrollo con medios como NotePad++, Internet Explorer y Mozilla FireFox

Tabla 29: Lenguajes y herramientas de programación utilizados por el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO para el año 2008.

Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

Hasta el momento cada una de las herramienta utilizadas por el programa han llegado a cumplir con las expectativas planteadas en la descripción y el objetivo de cada curso (salvo ciertos pequeños detalles) definidos en el mismo, en detalle aquellos de los que más se han destacado son los que implementan al lenguaje C (independientemente de si se toma por enfoque estructurado u orientado por objetos), debido a que este se define como un lenguaje altamente expresivo, característica que hace que el programador se adapte con mayor facilidad al concepto y a los fundamentos de la programación.

Probablemente se llegue a la deducción de preguntar bajo que términos se involucra una herramienta al objetivo de un curso, algunos de los posibles puntos que se podrían tener en cuenta son:

1. La experiencia del docente como desarrollador de software.
2. El acercamiento hacia la experiencia educativa vivida en otros centros universitarios.
3. Una visión (algo limitada cabe afirmar) del comportamiento de la industria del software en Colombia.

Estos puntos son de vital importancia, ya que a razón de la existencia de los mismos, existe una herramienta definida la cual debe ser implementada durante el ciclo de vida de cada curso impartido por el programa académico, sin embargo dejarlos pasar como improvisado no es uno de los objetivos de la realización de este documento; por tal motivo es importante recalcar bajo un contexto adecuado, el contenido de cada uno de ellos:

### **La experiencia del docente como desarrollador de software**

Gran parte del cuerpo docente de UNIMINUTO, además de su experiencia en pedagogía, ha estado involucrado en el mundo real del desarrollo de software, es decir que han estado en el campo industrial utilizando las verdaderas herramientas que fueron un boom en su época. Además hay que considerar muchos aspectos adversos, uno de ellos radica en el que la informática, cada día ocupa un lugar más amplio en la vida cotidiana de las personas, en detalle genera un gran impacto en la sociedad, razón que la obliga cada vez a satisfacer necesidades más y más complejas, por ende esta tiende a evolucionar y a cambiar su estructura con el fin de llegar a la perfección, el punto al que se pretende llegar, consiste en que el individuo que abandone por un momento su actividades en la industria del software tiende a des actualizarse.

Por ejemplo consideremos a un docente de una universidad cualquiera de este país, que en el pasado (pensemos en alrededor de los años 90's) se destacó como desarrollador de software, en donde probablemente se utilizaban lenguajes como el Basic, Fortran, Pascal, etc. probablemente el mismo haya cambiado este estilo de vida profesional por el de la pedagogía, y ahora como docente está en la obligación de definir y aceptar que es lo más adecuado (a nivel de herramientas de desarrollo) que debe dominar un profesional de la informática graduado en el centro educativo en cual labora el mismo. Si el docente ha recibido las debidas actualizaciones por parte de la universidad (inversión en el cuerpo docente) efectivamente se puede llegar a afirmar que la experiencia pasada del docente como desarrollador de software, se puede convertir en un componente de suma importancia en la decisión de que herramientas se deben impartir en la estructura del plan de estudios académico, por otro lado si no hay señal alguna de una posible inversión en el cuerpo docente, entonces hablaremos de la presencia de problemas por que el profesor no ha sido sometido a una debida actualización, y como se comentó en un principio el mundo de la informática avanza a pasos agigantados, bajo este criterio la experiencia del docente como desarrollador limitaría la habilidad y las competencias del egresado del programa académico.

Por otro lado es conveniente afirmar y aclarar que tal inversión en el cuerpo docente, debería en primera instancia estar enfocada en fortalecer el componente de desarrollo y construcción de software del mismo, después de todo no habría un notable crecimiento si la inversión tiene por objetivo fortalecer componentes académicos que no involucran al software como elemento esencial, la estrategia estaría fundamentada en que el docente fuera a recibir nuevos conocimientos de lo que se mueve actualmente en la industria con el fin de ir a transmitirlo a sus estudiantes.

### **Un acercamiento hacia la experiencia educativa vivida en otros centros universitarios**

En definitiva se debe aceptar un hecho que se fundamenta en que una los lenguajes que más ha tenido participación en el ámbito de formación académico es el ya conocido como “C”, muchas instituciones universitarias aún hacen uso de tal lenguaje a través de medios como Turbo C y Dev-cpp (naturalmente por su riqueza de expresión y por su tendencia hacia el software libre).

Probablemente el mayor agravante que justifique su implementación (a pesar de que es una herramienta que hoy en día no tiene mucho movimiento en la industria del software de nuestro país) está en que es un lenguaje que brinda un elevado grado de expresividad, en teoría a mayor grado de expresividad brinde un lenguaje, mayor será la facilidad en que el estudiante se adapte al concepto de programación y se aleje de la abstracción. Esta característica es muy notoria en el lenguaje C, por lo tanto saber si elegir a este elemento como medio para aprender y formar el hábito de programar y desarrollar software es una buena o mala elección, depende netamente de las políticas curriculares que estén definidas en el programa académico de la universidad. De esta forma podemos considerar dos posibles flujos, el primero se basa en que si las competencias ofrecidas por el programa académico se fundamentan en inculcar y definir el concepto de programación, entonces el elegir una herramienta que goce de un alto grado de expresividad para enseñar (sin importar que no tenga mucho uso en el mercado) puede convertirse en un buena alternativa; sin embargo las competencias definidas en un programa académico no solo deberían estar regidas por este enfoque, las competencias también deberían ofrecer además de la abstracción del concepto de programación, la implementación del mismo a través de una herramienta que asegure el éxito profesional del estudiante, hablamos de una equilibrada combinación entre el concepto de herramienta altamente expresiva y el concepto de herramienta de alta participación en el mercado de la industria de software (de este país cabe afirmar).

En detalle, hay un selecto grupo de herramientas que ofrecen este tipo de características (desde luego el objetivo más interesante estaría en inculcar el hábito del software libre).

Después de todo, consideremos una situación en la que las competencias académicas del programa están marcadas exclusivamente por edificar el

pensamiento definido bajo el concepto de programación (acompañado por ejemplo del dominio sintáctico de una herramienta altamente expresiva pero de poca aplicación en el mercado), ¿que pasaría en el momento en el que un estudiante graduado bajo estas competencias decidiera comenzar su vida profesional en forma desarrollando para una compañía (casa de software) en donde es notable el hecho, de que se utilizan herramientas (modernas) para construir software de las que apenas, alguna vez llego a escuchar que existían durante el trayecto de su carrera?, otra pregunta interesante es: ¿El tener dominio de una herramienta rentable para el mercado, es deber exclusivamente del estudiante brindado para si mismo(aprenderlo por su propia cuenta) o este debería ser un medio otorgado por su universidad ?.

### **Una visión del comportamiento de la industria del software en Colombia**

Esta debería ser la vertiente que más tenga impacto al regir la elección de una adecuada herramienta para enseñar a programar y que además asegure un éxito profesional, a nivel de la industria podemos llegar afirmar que algunas de las herramientas que más poseen participación pertenecen al orden de entornos como el Microsoft Visual Studio .NET, J2EE (Tecnología JAVA para la Web), JAVA convencional, Power Builder, Visual Fox Pro, PHP (orientado por objetos), Informix<sup>24</sup>, etc.

(Información tomada de la pagina <http://www.computrabajo.com.co/>)

En la siguiente tabla se puede apreciar el ranking de los lenguajes de programación con más participación en el entorno del desarrollo de software, pero cabe afirmar a nivel mundial, además este puede ser utilizado como un medio para saber y determinar si las capacidades y los conocimientos en el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO están o no acorde a las herramientas utilizadas en la actualidad, e incluso ayudar a decidir que lenguaje utilizar para el desarrollo adecuado de las competencias del perfil de el estudiante del programa académico.

---

<sup>24</sup> <http://www.computrabajo.com.co/>), tomada el día 02-nov-08.

## Ranking de los Lenguajes de programación más utilizados

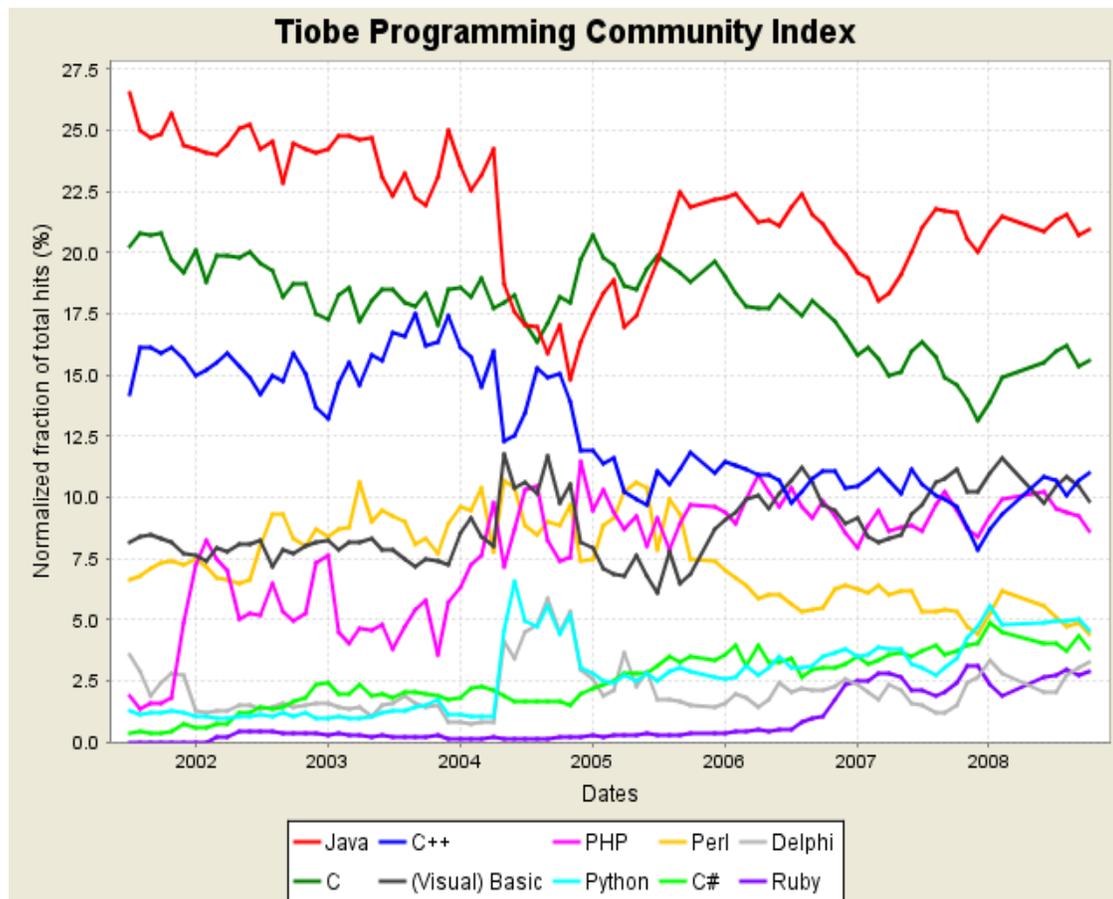
Position Mar 2008	Position Mar 2007	Delta in Position	Programming Language	Ratings Mar 2008	Delta Mar 2007	Status
1	1	=	Java	20.651%	+2.61%	A
2	2	=	C	15.593%	-0.04%	A
3	5	↑↑	(Visual) Basic	10.795%	+2.65%	A
4	4	=	PHP	10.138%	+0.68%	A
5	3	↓↓	C++	9.776%	-1.33%	A
6	6	=	Perl	5.781%	-0.64%	A
7	7	=	Python	4.593%	+0.70%	A
8	9	↑	C#	4.143%	+0.78%	A
9	12	↑↑↑	Delphi	2.697%	+0.94%	A
10	10	=	Ruby	2.661%	-0.11%	A
11	8	↓↓↓	JavaScript	2.462%	-1.02%	A
12	14	↑↑	D	1.107%	-0.16%	A
13	13	=	PL/SQL	0.747%	-0.80%	A
14	11	↓↓↓	SAS	0.630%	-1.22%	A-
15	18	↑↑↑	COBOL	0.615%	-0.03%	A-
16	21	↑↑↑↑	Pascal	0.554%	-0.01%	B
17	17	=	Ada	0.485%	-0.17%	B
18	16	↓↓	Lisp/Scheme	0.434%	-0.29%	B
19	19	=	FoxPro/xBase	0.423%	-0.18%	B
20	25	↑↑↑↑↑	Lua	0.385%	-0.01%	B

(Información tomada de la página

<http://sistemasoperativos.wordpress.com/2007/03/22/ranking-mundial-de-lenguajes-de-programacion/> el día 20 de Octubre de 2008)

Otra posible forma de representar los lenguajes de programación con más auge de participación en la construcción de sistemas basados en software, está dado por el siguiente diagrama:

### Ranking de los Lenguajes de programación más utilizados (2do esquema)



(Información tomada de la página <http://gabuntu.wordpress.com/2008/04/01/ranking-de-lenguajes-de-programacion/> el día 20 de Octubre de 2008)

Interesante a estos dos esquemas, se puede llegar afirmar que el lenguaje de programación Java genera un éxito participativo notable en comparación a otros lenguajes, poniéndole así, como un excelente candidato para llegar a convertirse en la herramienta adecuada para combatir la problemática de enseñar a programar en UNIMINUTO.

Prácticamente se llegaría fácilmente a la deducción de que el concepto de aplicación construida para ser implementada a través de una consola ya no es efectivo, nos encontramos en una época en donde normalmente todo esta generado a través de una interfaz gráfica, razón que influye en el aprendiz de programador debido a que desde que da rumbo a su carrera se le informa que se esta preparando para ser un constructor de software, pero los proyectos que realiza están netamente orientados hacia una consola, y el tiene certeza de que el mundo informático que le rodea no es así, esto es un principio que puede llegar a causar controversia en el allegado a la programación. Si un programa académico orientado hacia la informática realiza un estudio al mercado del software, y nota las herramientas que están asegurando un éxito profesional debido a su amplia participación en el mismo, ¿no debería ese programa enseñar a utilizar tales herramientas?

Si la respuesta a ese interrogante es no, significa que hay razones de peso para no hacerlo, razones que justifican que un estudiante esté dado a especializarse en una herramienta por su cuenta. Una posible recomendación estaría fundamentada en generar un estudio completo hacia las herramientas que mas poseen implementación en este momento para poder identificar cuales de ellas son viables y así poder esquematizar cual de ellas cumple con las características de convertirse en medio para enseñar a programar.

### **Comportamiento de la herramienta en el desarrollo del curso<sup>25</sup>**

Bajo el contexto de este punto, se mantendrá prioridad por destacar el comportamiento de las herramientas que actualmente son utilizadas en el programa académico, realmente el considerar una herramienta de desarrollo para un curso podría significar un éxito en el alcance de las metas del mismo, incluso podría considerarse como uno de los factores influyentes en el desempeño del curso, sin embargo comentarios como al anterior deberían ser justificados (razón por la que no se considerará) pero en compensación al mismo, se describirá la situación parcial que vive cada uno de los cursos (que implican programación como fundamento) en relación a la herramienta con la cual este es desarrollado, vinculando el nombre del curso, sus contenidos, la herramienta con la cual es impartido.

---

<sup>25</sup> Encuesta de herramientas de desarrollo de software utilizadas en el actual plan de estudios - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

**Curso #1:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Programación básica</b>
<b>Contenido</b>	* Lógica de programación *Análisis de problemas *Conceptos Teóricos de la Programación y sus elementos *Algoritmos *Estructuras De Control * Secuencias * Condicionales * Ciclos *Funciones
<b>Herramienta utilizada</b>	WxDev-cpp (para código C plano)

Tabla 30.Descripción del curso de **Programación básica**.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #2:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Estructuras de datos</b>
<b>Contenido</b>	I Revisión de conceptos de Programación Funciones Recursividad II Estructuras de Datos Estáticas Vectores * Operaciones Con Vectores Matrices * Operaciones con Matrices III Cadenas y Punteros Fundamentos
<b>Herramienta utilizada</b>	WxDev-cpp (para código C plano y C++)

Tabla 31. Descripción del curso de **Estructuras de datos**.

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #3:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Programación I</b>
<b>Contenido</b>	*Fundamentos Teóricos de la Programación Orientada a Objetos * Clases y Excepciones * Sobrecarga de Operadores *Amistad, Herencia y Polimorfismo * Clases Virtuales * STL y Plantillas
<b>Herramienta utilizada</b>	WxDev-cpp (para código C++)

Tabla 32.Descripción del curso de **Programación I.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #4:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Programación II</b>
<b>Contenido</b>	* Introducción * Fundamentos de Java * Operadores y expresiones * Estructuras de Control * Entrada y Salida * Lectura Archivos y Arreglos * API Java y Excepciones * Clases, Objetos * Interfaz gráfica * Herencia, Hilos y Applets
<b>Herramienta utilizada</b>	JCreator LE 4.0 o Eclipse Europa

Tabla 33.Descripción del curso de **Programación II.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #5:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Electiva I de programación</b>
<b>Contenido</b>	Estructuras de Datos Dinámicos Lineales  * Listas Sencillas  * Pilas  * Colas  * Listas Circulares  * Listas dobles  Estructuras de Datos Dinámicos no Lineales  * Árboles Binarios, Archivos y Directorios
<b>Herramienta utilizada</b>	WxDev-cpp (para código C++)

Tabla 34. Descripción del curso de **Electiva I de programación.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #6:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Electiva II de programación</b>
<b>Contenido</b>	HTML Introducción HTML Fuentes, Gráficas y Links Formularios, botones y CSS PHP, Conceptos Básicos Introducción a la sintaxis php Estructuras de Control Funciones y Librerías Programación Orientada a Objeto Java Script, Funciones y Validación Mysql y Bases de Datos Operaciones en Bases de Datos Insertar, Consultar, Actualizar y Eliminar
<b>Herramienta utilizada</b>	XAMPP 1.6.8,Vim editor de textos

Tabla 35.Descripción del curso de **Electiva II de programación.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #7:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Electiva III de programación</b>
<b>Contenido</b>	Introducción * Qué es XML * Historia del XML y Sintaxis del XML * Diferencias entre HTML y XML * Objetivos y usos del XML * Tecnologías relacionadas con XML * Definición de tipos de Documentos DTD * Las Entidades o Entities * Hojas de estilo para XML: XSL * Diseño: CSS o XSL y Programación: SAX o DOM
<b>Herramienta utilizada</b>	NotePad , NotePad++

Tabla 36.Descripción del curso de **Electiva III de programación.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

**Curso #8:**

<b>Nombre del curso</b>	<b>Practica profesional II</b>
<b>Contenido</b>	* P.O.O Repaso * Sintaxis * Clases * API * Interfaces * Ejercicios * Swing Layouts * Swing Listeners * RMI
<b>Herramienta utilizada</b>	Eclipse Europa

Tabla 37.Descripción del curso de **Practica profesional II.**

Fuente: Cursos y contenidos programáticos del plan de estudios, tomado el día 28-oct-08.

De momento se puede llegar a afirmar que cada herramienta asignada a un curso específico, cumple con las competencias definidas como medio de aprendizaje, sin embargo no solo se debería formar al programador para que éste se adapte al concepto de programación, sino que además se le debería de inculcar el conocimiento y el dominio(básicamente especialización) de una herramienta que asegure su éxito profesional junto con las características anteriormente mencionadas, que abstraigan la esencia y el sentido del componente de desarrollo de software.

En efecto son muchas las herramientas que cumplen con este tipo de características, pero al momento de la elección de las mismas se deberían considerar 2 patrones de suma importancia: primero que se adecue al pensamiento de software de libre y segundo que se rija por tipo de desarrollo orientado por objetos.

### **3.4 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APLICADA AL PROGRAMA.**

#### **3.4.1 Introducción al contexto**

Uno de los grandes objetivos de la implementación de la Educación Superior se fundamenta en brindar la esencia del aprendizaje obtenida a través de una metodología de enseñanza aplicada, en detalle la definición más extendida y aceptada de aprendizaje es concebida prácticamente como un cambio en la conducta el cual tiene lugar como resultado de la practica.

La mayor parte de las actividades que ejecuta un individuo son aprendidas, y son definidas a través de una serie de técnicas que le permiten adecuar el traspaso de nuevos conocimientos, tales técnicas (en el caso de la Educación Superior cabe afirmar) se edifican con el objeto de crear mecanismos de aprendizaje en los cuales el patrón de ejecución esté dado por buscar un crecimiento en el desempeño profesional del practicante. En efecto es la metodología de enseñanza la estructura y la forma en la cual se da paso al ya conocido como traspaso del conocimiento, debido a que esta define los criterios didácticos de los cuales se debe disponer, en gran parte se podría llegar a afirmar que el éxito profesional de un egresado depende altamente de la metodología de enseñanza con la cual fue formado (además de otras variables que también tienen influencia). Existen diversas metodología de enseñanzas y de la mano de cada una diferentes expectativas y metas, sin embargo el propósito de todas debería estar basado en que no importa como se haga porque lo realmente importante será el adecuado traspaso del conocimiento, evidentemente para llegar a tal punto se deben considerar variables como las características de los estudiantes, la motivación y el interés de los mismos, la proporción y gestión de información a transmitir, la implementación de herramientas, además de otras.

#### **3.4.2 Objetivo del módulo**

La realización de este documento tiene por objeto el caracterizar detalles de la metodología de aprendizaje aplicada en el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, buscando exponer el real estado de organización con el cual cuenta, generando así un paso solución para identificar raíces de el problema basado en cómo enseñar a programar en UNIMINUTO.

## Procesos de enseñanza y aprendizaje

Basados en la documentación y el contenido del PCP (Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática) el mecanismo de aprendizaje que debe recibir un estudiante inscrito en el programa debe contemplar vertientes que afirman que:

“Según sea el contexto en el que se realiza el acto didáctico se puede disponer de diferentes medios, habrá determinadas restricciones (tiempo, espacio...), etc. El escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje y la transferencia de conocimiento; los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia dependerá en gran medida de la manera en la que el profesor oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando”.

Los estudiantes inscritos en el programa gozan de una serie de recursos didácticos tales como laboratorios de informática (20 en total, lo cual para el número de estudiantes por semestre no es considerado como la cantidad adecuada cabe afirmar), salones convencionales, biblioteca, además de otros.

Los recursos didácticos e informáticos como los computadores son de vital importancia, estos influyen de sobremanera en la aplicación de una metodología de enseñanza ya que ofrecen el soporte tecnológico principal con el cual debe estar formado un Tecnólogo en Informática, en esencia ésta es la herramienta en la que se debe generar un mayor apoyo en comparación a otras. Se podría llegar a contemplar el hecho de que a nivel de recursos informáticos parcialmente hay un número adecuado con el cual contar, salvo ciertos detalles como por ejemplo la calidad de los equipos, es importante adicionar el hecho de que nos encontramos en una época en la cual el desarrollo de software (epicentro del programa de Tecnología en Informática) se da en máquinas con capacidades increíbles considerando entre ellas (a nivel normal) tarjetas de memoria RAM de incluso 2 GB además de espacio en disco de hasta 200 y 500 GB, el hecho va hacia que en las instalaciones de UNIMINUTO existe un gran número de máquinas que aún se mueven con **niveles de capacidad deficientes** en comparación a los ya mencionados.

## Las estrategias de enseñanza

Ahora considerando otro factor de suma importancia, probablemente aquel que tiene más incidencia en el éxito profesional del egresado, cabe considerar la estrategia de enseñanza desarrollada por el cuerpo docente, la cual según el proyecto curricular del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO afirma que:

“**La estrategia didáctica** con la que el profesor pretende facilitar el proceso de aprendizaje, esta integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos; debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información y orientación.”

En UNIMINUTO se puede observar (basados en la normatividad del PCP<sup>26</sup>) que la metodología de enseñanza utilizada por los miembros del cuerpo docente es amplia y de carácter libre, en donde cada docente puede ver la manera y la técnica adecuada (la que él considere mejor) en como transmite los conocimientos (definidos por una serie de temas para cada curso) al cuerpo estudiantil.

### **Importancia de las metodologías de enseñanza**

La existencia de una metodología de enseñanza se convierte en un factor que puede llegar a generar el orden que gestione de la mejor forma posible el traspaso del conocimiento en cualquier entidad que pretenda brindar un servicio de capacitación y aprendizaje (escuelas, colegios, universidades, etc.), para el caso de entidades de Educación Superior, más que un factor puede llegar a brindar ciertos beneficios, una metodología de enseñanza debería ser un requisito esencial de tanta importancia o incluso más que las mismas instalaciones u otro tipo de recursos, ya que es la estrategia quien dispone el como llegar a utilizar los recursos y no viceversa, permitiendo así que el sentido de calidad de la misma influya o no reflejada a través de los frutos de su producción, en esencia la calidad profesional de sus individuos graduados, lo cual hace que venga al tema un punto del Artículo 6° de **La ley 30 de 1992** basado en los objetivos de la educación superior y sus instituciones afirmando y destacando de sobremanera el que:

### **Capitulo II - Artículo 6°**

---

c) Prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hace referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución.

---

<sup>26</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

## Principios de la metodología de enseñanza utilizada en el programa de Tec. en Informática

La metodología de enseñanza aplicada en el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO y descrita en el PCP<sup>27</sup> contempla la existencia de una serie de principios de orden organizacional los cuales deberán de estar basados proporcionar al estudiantado toda la motivación, información y orientación que venga al caso, tales principios son:

<b>PRINCIPIOS DE METODOLOGÍA ENSEÑANZA DEL PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN INFORMÁTICA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Incentivar la motivación e interés de los estudiantes en el aula.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Organizar en el aula el tiempo, el espacio y los materiales didácticos.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Proporcionar la información necesaria.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Considerar un adecuado tratamiento de los errores para que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Prever que los estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Considerar actividades de aprendizaje colaborativo, pero tener presente que el aprendizaje es individual.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Realizar un proceso de evaluación final de los aprendizajes.</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.</b></li></ul>

Tabla 38. Principios de la metodología del Programa de Tecnología en Informática.

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 03-nov-08.

---

<sup>27</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 03-nov-08.

Básicamente estos principios son aplicados en la implementación de los diversos cursos del programa académico, sin embargo el asunto pareciera verse visto a través de diferentes tipos de metodologías, de hecho se puede llegar a hablar de una diferente por cada docente, y este concepto de diversificación de metodologías podría (si es que en estos momentos no lo es) convertirse en uno de los principales pilares que soporta el problema de enseñar a programar en UNIMINUTO. La experiencia como estudiante del programa de Tecnología en Informática junto con el aporte de otros miembros del mismo cuerpo estudiantil, me ha llevado a concluir que cada vez que se presenta la llegada a un nuevo curso, no sobran los individuos que se caracterizan por presentar retrasos de aprendizaje debido al problema ya descrito con anterioridad.

### **Una breve descripción de la metodología de enseñanza aplicada a las áreas de programación<sup>28</sup>**

La descripción que tendrá paso a continuación ha sido definida en base a la experiencia propia vivida como parte de la comunidad estudiantil de UNIMINUTO junto con el aporte de otros miembros pertenecientes a la misma comunidad.

Los cursos de programación propios del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO son dictados básicamente (independiente al docente encargado) bajo un esquema caracterizado por una temática (contenido del curso), una guía docente y un laboratorio informático (además de otros recursos como la biblioteca), el curso es dirigido por una metodología de libre desarrollo orientada normalmente por la definición de un tema (labor docente) dada por una explicación oral y el apoyo de un tablero(ocasionalmente apoyada por componentes como diapositivas y video bean), trabajos convencionales (basados en consultas y desarrollo de programas), retroalimentación de los mismos y finalmente presentación de evaluaciones semestrales (cabe afirmar para el caso de UNIMINUTO es una evaluación parcial por cada uno de los tres cortes académicos del semestre teniendo un peso de 30%,30% y 40% respectivamente).

---

<sup>28</sup> Resultado de encuesta a estudiantes - Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08

## Observaciones

En efecto la propuesta más acertada para combatir la problemática de cómo enseñar a programar en UNIMINUTO puede estar dada por la adecuada apropiación de la Metodología estructurada bajo el Proyecto Cupi2 de la UNIANDÉS, no solo por su moderno e integral mecanismo de enseñanza sino por obedecer al principio de la educación estandarizada.

### 3.5 Perfiles de estudiantes, materias y docentes e investigación en el Programa de Tecnología en Informática.

#### Introducción al contexto

La descripción del perfil de ciertos elementos, puede convertirse en una herramienta que define y preestablece características propias del mismo, las cuales permiten que estos sean interpretados desde diferentes tipos de vista, desde luego a pesar de la gran variedad de ópticas existentes, el propósito de la descripción de un perfil siempre estará definido por dar a entender y mostrar un mismo ángulo.

Bajo el esquema funcional del programa de Tecnología en Informática se hace importante el destacar la existencia de ciertos componentes académicos que permiten su adecuada gestión, tales componentes pertenecen a las denominaciones de **Estudiantes, Docentes, Cursos e Investigación** y permiten el adecuado funcionamiento de la misma debido a que es el vínculo entre ellos en donde se presenta el mayor número de interacciones socio - académicas, por un lado los cursos actuando como un agente guía el cual indicará que tipo de conocimiento será el transmitido, además de la forma en la que será hecho cabe afirmar, seguido a esto están los estudiantes quienes participan como individuos consumidores de un servicio en donde la esencia del proceso estará basada en recibir conocimientos y saberes, el tercer miembro está caracterizado por el cuerpo docente, quienes son los encargados de adaptar el contenido de los cursos para mostrarlo a los estudiantes y finalmente el componente de investigación, el cual debe ser de tipo formativo y aplicado vinculando elementos como la teoría y la praxis con el propósito ideal de generar la búsqueda de la producción del conocimiento.

Considerando los puntos anteriormente mencionados, se hace necesario el declarar que para llegar a realizar una adecuada transferencia de la metodología de enseñanza Cupi2 aplicada en UNIANDÉS hacia el programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO (objetivo fundamental de la realización del proyecto al cual pertenece este módulo) se convierte en un requisito el definir el estado de los componentes (**Estudiantes, Docentes, Cursos e Investigación**) en los cuales tendrá mayor impacto la aplicación de

dicha metodología, de esta forma se podrán destacar conclusiones del como se comportaban antes y que cambios se vio en ellos después de aplicarla.

### **Objetivo del módulo**

Caracterizar el perfil actual de los componentes conocidos como Estudiantes, Profesores, Cursos y campo de Investigación con el propósito de determinar pros y contras a favor de la transferencia del Proyecto Cupi2 de UNIANDES hacia el Programa de Tecnología de Informática de UNIMINUTO.

- **Los Estudiantes**

El estudiante del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, según el contexto del PCP deberá estar capacitado con una serie de requisitos que facilitaran su experiencia al vincularse como miembros del Programa de Tecnología en Informática, estos requisitos pertenece al orden y a la denominación defina en la siguiente tabla:

<b>Buen nivel motivacional</b>
<b>Abierto al aprendizaje</b>
<b>Con deseos de superación.</b>
<b>Suficiente capacidad de comprensión de lectura.</b>
<b>Capacidad de raciocinio.</b>
<b>Capacidad de análisis lógico.</b>
<b>Interés en la tecnología.</b>
<b>Capacidad y voluntad para escuchar y dialogar.</b>
<b>Sentido de responsabilidad.</b>

Tabla 39 Requisitos del aspirante a estudiante del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

Adicional a esto también se hace necesario el contar con estos dos requisitos:

<b>Ser bachiller</b>
<b>Examen del ICFES</b>

Tabla 39 Requisitos del aspirante a estudiante del Programa de Tecnología en Informática (2)

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

Aparentemente estos requisitos pueden ser interpretados como un filtro eficiente, en definitiva todas las personas deberían poseer las mismas habilidades sin embargo se puede observar que el contexto de la programación se convierte en el epicentro de la construcción y el desarrollo de software (esencia del programa de Tecnología en Informática).

La conclusión a tal situación indica que el ingreso al programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO puede ser llevado a cabo por cualquier tipo de individuo, hecho que puede llegar a convertirse en un factor problema debido a que al enfrentar a las personas que no posean el nivel adecuado con el ámbito de la programación se podría llevar el problema a niveles como la pérdida de cursos o incluso a la misma deserción de la carrera.

Toda esta temática se convierte en un elemento de suma importancia pues supone que una vez finalizado el programa, el estudiante quien será a larga un **egresado** deberá desempeñarse en profesiones que involucren la participación de estas competencias:

<b>Construcción de software</b>
<b>Construcción e implementación de sistemas de información</b>
<b>Programación en diversos lenguajes</b>
<b>Configuración y mantenimiento de sistemas computacionales.</b>
<b>Diseño y administración de redes, como alternativa opcional.</b>

Tabla 40 Competencias del egresado del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

Es importante el mencionar que este principio (el cual se basa en que posiblemente la raíz del problema del adecuado aprendizaje de la programación se encuentre relacionada con la selección de aspirantes) es solo uno de una lista de posibles riesgos detectados al considerar el cuerpo estudiantil como medio de la problemática.

Según el PCP<sup>29</sup> (Proyecto Curricular del Programa) el perfil del estudiante de de Tecnología en Informática se basa en individuos que competan hacia un

---

<sup>29</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

ideal basado en el desarrollo humano adoptando así una visión ética del mundo que lo compromete con el respeto de los derechos humanos, la observación de sus deberes,

la participación de ciudadana y la solidaridad responsable, por otro lado debe poseer un componente de responsabilidad social en donde el objetivo estará comprendido en ejercerse como un ciudadano y como un profesional con un compromiso social concreto con las comunidades en las que vive y trabaja, además deberá contemplar un amplio sentido de interpretación, argumentación y proposición hacia la informática además de otras competencias en el área de desarrollo de software, redes y sistemas de información.

- **Los Docentes**

Se trata del personal académico encargado de tomar el contenido de los cursos para transmitirlo por medio de una metodología (libre cabe afirmar) a el estudiante del programa de Tecnología en Informática en una noción de tipo docente.

Es importante el mantener un principio de clasificación para los docentes en donde independientemente a su preparación (Maestría, Especialización o Pregrado) se le deba definir en alguna de estas denominaciones:

**Tipo docente**

De Tiempo Completo

De Medio Tiempo

De Hora Cátedra

Tabla 41 Tipos de docente en el Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

Para el programa académico el cuerpo docente estará integrado por profesionales en las distintas áreas del conocimiento, poseedores de

---

competencias referidas al desarrollo humano, al desarrollo profesional y a la responsabilidad social.

**Un docente del programa se debe caracterizar por:**

- Ser una persona con valores, comprometida con la Vocación Fundamental y el proyecto educativo institucional.
- Poseer el conocimiento adecuado en los campos disciplinar y tras disciplinar, con actitud permanente de actualización epistemológica de su saber específico
- Tener experiencia en el ejercicio de su profesión y la docencia universitaria.
- Ser docentes idóneos, capaces de fomentar un buen proceso de enseñanza – aprendizaje
- Estar en disposición para trabajar en equipo.
- Su capacidad de liderazgo, creatividad e innovación pedagógica permanente.

Tabla 42 Características del docente del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

Este prototipo de las características con las que debe contar un miembro del cuerpo docente del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO haría ver un clásico ejemplo del docente ideal, sin embargo como ya se había mencionado en otros documentos (propios de este proyecto cabe afirmar) sin importar los recursos y

medios con los que se cuente, la carencia de una metodología de enseñanza hará que todo lo planeado en documentos no sea mas que eso (texto en documentos), según como se ve el perfil del docente de UNIMINUTO se puede llegar a afirmar que ya está listo para adaptarse a la apropiación de una metodología de enseñanza organizada (para este caso el proyecto Cupi2 de UNIANDÉS), la única problemática estaría en brindar una capacitación adecuada, sin embargo para ver mas información acerca del componente

docente se debería contemplar el modulo de “**Caracterización del docente del programa de Tecnología en Informática<sup>30</sup>**”.

- **Los Cursos**

Los cursos determinan un escalafón académico de conocimientos definidos para el programa académico y por los cuales deberán pasar todos los estudiantes inscritos en el.

Todos los cursos del programa de Tecnología en Informática están idealizados en una serie de competencias regidas por áreas del conocimiento definidas como:

**Áreas del conocimiento.**

Área de desarrollo de software	Proporciona la fundamentación teórica y práctica para el desarrollo de la lógica, del análisis, la capacidad de abstracción; herramientas necesarias para el planteamiento de soluciones algorítmicas, así como determinar las ventajas y desventajas de los diferentes lenguajes de programación
Área de sistemas de información	Orienta el aprendizaje para que el tecnólogo desarrolle las habilidades y adquiera las competencias necesarias para analizar, diseñar, desarrollar, e implementar sistemas de información, teniendo en cuenta la dinámica y la globalización de las organizaciones.
Área de redes de computadores	Desarrolla las habilidades y competencias para diseñar, instalar, configurar y administrar redes de computadores, conforme con la tecnología vigente a nivel regional, nacional e internacional

Tabla 43 Áreas del conocimiento para los cursos del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 20-nov-08.

---

<sup>30</sup> Caracterización población docente en el marco de la transferencia del proyecto cupi2 a uniminuto, Alba Carolina Mejia Sierra, tomada el día 29-nov-08.

Con base en la existencia de estas áreas del conocimiento se puede llegar considerar los siguientes cursos como componentes actuales del programa académico:

<b>Cursos del Programa de Tecnología en Informática</b>
Programación básica.
Estructura de datos.
Programación I.
Programación II.
Electiva I de programación.
Electiva II de programación.
Electiva III de programación.
Practica profesional II.
Bases de datos.
Motores y gestores de bases de datos. ( electiva )
Ingeniería de software.
Análisis y diseño de sistemas de información. (electiva)
Construcción de software orientada por objetos. (electiva)

Tabla 44 Cursos del Área de desarrollo de software del Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Plan de Estudios del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 28-oct-08.

Es importante afirmar que la estructura del plan de estudios descrita hace un momento no siempre ha sido la misma, desde los comienzos del ciclo de vida del programa académico durante el II semestre del año 1999 se presentaron una serie de cursos que apenas si era dada como un reflejo del actual plan de estudios, en detalle si se desea saber mas información acerca del antiguo plan de estudios se recomienda dar un vistazo a la sección 3.1 y 3.2 de este documento.

En detalle cada curso del programa de Tecnología en Informática posee una estructura altamente orientada hacia el compromiso con **el conocimiento informático**, sin embargo existen una serie de detalles que caracterizan el esquema actual de tales cursos, por un lado la mayoría de estos aún está dado bajo un enfoque netamente estructurado (en donde el agravante principal radica en que nos encontramos en mundo que desarrolla software orientado

por objetos), además se puede observar que la metodología de enseñanza de estos cursos obedece a una descrita por la documentación del programa académico que está regida por un **carácter libre** (contemplada por la normatividad del PCP<sup>31</sup>).

- **El campo Investigativo**

La investigación que se realiza en UNIMINUTO se caracteriza por ser definida bajo una estructura formativa y aplicada, en donde su objetivo no es solo la producción del conocimiento sino la auto-formación de quienes participan en la realización de cada una de ellas, el cambio que sufren sus comportamientos, conocimientos y actitudes, desde luego contando también con un cambio por parte de la comunidad en donde se dio la asistencia y participación.

Según como se puede ver la investigación de UNIMINUTO como una estrategia para el desarrollo de una cultura investigativa se puede afirmar que:

### Investigación en UNIMINUTO

<p>La investigación entendida como un modo de organizar la experiencia del trabajo académico para producir innovaciones y estrategias de desarrollo, tanto al interior de la academia como en la proyección social de la misma. Esto significa que el proceso curricular y los resultados de la investigación estarán correlacionados con la forma de organización del trabajo investigativo y con las circunstancias sociopolíticas en donde se aplican currículos y proyectos de investigación.</p>	<p>La generación de planes de apoyo (docentes y estudiantes) para la formación de investigadores y el fomento de la investigación aplicada así como la garantía operativa y académica de la investigación.</p>
---	--

Tabla 45 Investigación en el Programa de Tecnología en Informática

Fuente: Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, tomado el día 28-oct-08.

---

<sup>31</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

En detalle se podría llegar a afirmar que el campo investigativo con el que se cuenta en UNIMINUTO se encuentra en capacidad de responder a las necesidades del desarrollo social debido a todos los trabajos de este tipo se inscriben en diversas regiones caracterizadas por una necesidad social en donde se puede entrar a contribuir con la construcción de posibles mecanismos solución

Es importante el mencionar que la realización de este proyecto tiene por guía de desarrollo y un esquema de Innovación educativa y transformación social debido a que la base sobre la cual está plasmado su propósito se fundamenta en la apropiación de una metodología de enseñanza desarrollada e implementada por el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes con el fin de aplicarla al programa de Tecnología en Informativa de UNIMINUTO, el proyecto es destacado como una “innovación educativa” debido a que su esencia se basa en aplicar una nueva forma organizada del “como enseñar a programar adecuadamente” a los miembros (estudiantes) del programa de Tecnología en Informática, por otro se trata también de una transformación social debido que al aplicar la metodología **Cupi2** de UNIANDÉS en UNIMINUTO, los miembros de su comunidad académica (principalmente estudiantes y docentes) sufrirán un cambio caracterizado por un impacto positivo, mejorando así las condiciones académicas del cuerpo estudiantil, la organización del marco estructural de los cursos del programa y definiendo un nivel profesional mayor para los miembros del cuerpo docente.

## Observaciones

- **Respecto a los alumnos**<sup>32</sup>

Se puede observar que el cuerpo estudiantil de UNIMINUTO como se había mencionado en un principio, pareciera estar regido por la existencia de dos tipos de grupos, el primero es aquel que está integrado por miembros que se adecuan con dinamismo a la forma actual de enseñanza en programación que posee el programa de Tecnología en Informática (grupo que no representa mayor problema y por lo tanto no viene al caso) y un segundo grupo que bajo ciertas condiciones no se adecua a tal forma de enseñanza, bajo el criterio del proyecto curricular del programa y la observación propia se podría llegar a recomendar que el cuerpo estudiantil requiere de una metodología de enseñanza que busque eliminar la existencia del segundo grupo de estudiantes mencionado (aquel que no se

---

<sup>32</sup> Resultado de encuesta a estudiantes- Caracterización del Programa de Tecnología en Informática, Gustavo Adolfo Arciniegas, tomada el día 29-oct-08.

adecua a la actual forma de enseñanza) para definir un solo grupo organizado caracterizado por un desempeño y una estructura académica estable y positiva.

- **Respecto a los docentes**

El docente del programa de Tecnología en Informática posee cualidades y características que lo denotan como un verdadero profesional de la ingeniería aplicada y la educación, denotando el que el perfil que es definido en el PCP<sup>33</sup> se adecua establemente con el perfil que es idealizado por cada miembro de este grupo.

- **Respecto al programa académico**

El Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática (PCP) en equipo con otros documentos se convierte en el principal gestor de definición y descripción de la estructura funcional del mismo, en detalle es de amplia organización, sin embargo existen elementos que rigen actualmente bajo ciertos conflictos y a los cuales se les podrían realizar algunas recomendaciones (definidas en la sección 4), como por ejemplo el que en la documentación del programa se describe un versión de la posible metodología de enseñanza aplicada al mismo para con sus estudiantes, la cual es tomada e interpretada por cada docente (bajo su propio criterio cabe afirmar) de forma libre generando un número diverso de metodologías de enseñanza, básicamente una diferente por cada docente.

---

<sup>33</sup> Proyecto Curricular del Programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, Universidad Minuto de Dios, tomada el día 29-oct-08.

## 4. SUGERENCIAS, CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS.

### 4.1 LECCIONES APRENDIDAS

Para llegar a aplicar la metodología de enseñanza **Cupi2** de UNIANDES al programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO, se requiere en detalle el redefinir ciertos aspectos en la estructura y el esquema funcional del mismo (**cabe afirmar que los cambios y los detalles mencionados en este documento hacen parte de un conjunto de sugerencias que surgen en función de la observación propia del autor y el aporte de algunos miembros vigentes de la comunidad estudiantil del Programa de Tecnología en Informática**), para llegar a brindar la mayor claridad posible, consideremos aspectos propios de funcionamiento actual del programa de UNIMINUTO y el esquema que posee UNIANDES.

- ▣ La esencia de desarrollo que posee el marco funcional de los cursos de Cupi2, pertenece a un estilo de desarrollo netamente orientado por objetos y basados en el lenguaje de programación **Java**, desde el comienzo de su ciclo partiendo del curso de **APO 1**, mientras que en UNIMINUTO el esquema de desarrollo de software está marcado por una metodología que implementa un estilo que en teoría, comienza por **estructurado** y finaliza con **orientado por objetos**.
- ▣ Además de diferir en ciertos aspectos en la metodología de desarrollo de software, tanto UNIMINUTO como UNIANDES manejan ambientes de programación desiguales, considérese el caso de UNIMINUTO, quien mantiene como base para la enseñanza de la programación como una técnica al ya conocido como lenguaje **C**, sin embargo gracias a la nueva reforma curricular y al proceso de acreditación de alta calidad, tal ambiente de programación será trasladado al lenguaje **Java** (aspecto que representa un aporte significativo para apropiación del proyecto Cupi2 por parte de UNIMINUTO, ya que el ambiente natural de tal metodología es dado por medio del lenguaje Java).
- ▣ Existen ciertas características que marcan desigualdades al comparar un curso del programa de **Tecnología en Informática** de UNIMINUTO y un curso del programa de **Ingeniería de Sistemas y Computación** de UNIANDES (destacando el que este último aplica la metodología Cupi2) como por ejemplo el que en este último los cursos son diseñados y construidos para ser distribuidos **por niveles** mientras que en UNIMINUTO los cursos están parecidos a estar definidos individual e independiente por el docente encargado del mismo.
- ▣ El tiempo que se le dedica a un curso de programación de UNIANDES, básicamente no encaja con el que es aplicado a un curso de

UNIMINUTO, en este primero y durante el desarrollo de sus cursos, se aplica un apoyo que representa un aporte invaluable para con el desempeño del mismo y está basado en la asistencia de **los monitores**, sin embargo este aspecto se convierte en un punto que podría ser planteado por UNIMINUTO como parte apropiación del proyecto Cupi2.

- ▣ Un punto a favor radica en que ambas instituciones poseen mecanismos similares de evaluación idealizados por definir énfasis en el campo teórico y en el práctico, en componentes como programas (software), talleres, parciales, etc.
- ▣ Por motivo de los siete ejes conceptuales que rigen el ejercicio de los cursos de programación de UNIANDES, estos extienden no solo el contenido sino el número de temas que se ven en comparación a los de UNIMINUTO.

Estos aspectos resaltan características en las que el programa académico de UNIMINUTO podría enriquecerse con el propósito de crear un ambiente que facilite el traspaso del proyecto Cupi2 por parte de UNIANDES, basado en este contexto y respaldado por otros documentos (que hacen parte del proyecto), los resultados de la generación de este proyecto permiten destacar las siguientes conclusiones y sugerencias:

## 4.2 CONCLUSIONES

- ▣ Nos encontramos en una época en la que el desarrollo de software orientado por objetos se esta convirtiendo en una metodología estándar que no debe ser considerada como otra forma de construir software, sino como la forma de hacerlo.
- ▣ La problemática del **cómo enseñar a programar en UNIMINUTO**, se ha convertido en un fenómeno que está idealizando factores resultado, representados por sub-problemas a largo plazo como la alta mortalidad en los cursos de programación, el alto grado de deserción en los mismos, la baja motivación de aprendizaje en el cuerpo estudiantil, además de otros elementos que involucran directamente la calidad y el desempeño del programa académico.
- ▣ El proyecto Cupi2 de UNIANDES, más que un guía y una estrategia para enseñar a programar se convierte en una metodología pedagógica moderna e integral que no está idealizada en la implementación de un lenguaje de programación ideal o una plataforma tecnológica única.
- ▣ Los procesos de enseñanza distribuidos en UNIMINUTO, independiente mente del curso al que pertenezcan y al docente que les dirija,

parecieran tomar una didáctica funcional por cada curso, en detalle se trata de la existencia de diversas formas del como enseñar a programar, asunto que lleva problemas con la uniformidad de metodología.

- ▣ A pesar de que el programa de Tecnología en Informática maneja dos esquemas de desarrollo de software (**Estructurado y Orientado por Objetos**) en su plan de estudios, actualmente posee mayor implementación e influencia en el mismo el ya conocido como desarrollo estructurado.

### **4.3 SUGERENCIAS (BASADAS EN LOS CURSOS DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA)**

Para que un curso del programa de Tecnología en Informática de UNIMINUTO se acople a la metodología de enseñanza Cupi2 de UNIANDÉS, en primera instancia debería considerar un leve cambio en el manejo de sus contenidos, debido a que el ambiente natural (UNIANDÉS) de los cursos en donde se da esta metodología pertenece a un esquema basado en siete ejes conceptuales, hecho que representa el que un curso de UNIANDÉS desarrolle más temas que uno expresado en UNIMINUTO.

Es importante el resaltar el hecho de que el enseñar a programar (independientemente a la institución que lo haga), puede convertirse en un factor que a largo plazo se caracteriza por dos posibles respuestas: la primera radica en que el actor involucrado del acto (enseñar a programar) realice un trabajo de optima calidad y cumpla con su objetivo, es decir que forme y edifique una comunidad estudiantil que no posea problemas que se relacionen con el desarrollo de software como eje central, sino por el contrario individuos capaces de enfrentar cualquier tipo de situación en donde se pueda generar una alternativa que involucre una solución tecnológica basada en el buen tratamiento de la información.

Por otro lado y considerando la segunda respuesta (de carácter negativo cabe afirmar), tenemos el caso en que la técnica utilizada para enseñar a programar no esté generando los mejores resultados, tales resultados pueden ser vistos a través de factores como la alta deserción, debido a la existencia en la comunidad estudiantil de ciertos miembros que al momento de enfrentarse con temáticas de carácter complejo, prefieren desertar al curso en que estén participando en lugar de perder la materia, también existen otros factores como el alto grado de mortalidad, en donde este debe ser entendido como un record caracterizado por un número registrado de individuos que pierden cursos de programación. En fin son muchos los factores en los factores que los que puede aplicar el no enseñar a programar de la forma adecuada.

Por otro lado y como caso opcional, se considera como una medida apropiada el dividir los cursos de programación en niveles, no por que se trate de acoplar exactamente la forma en la que el proyecto Cupi2 se desempeña en UNIANDÉS (de hecho uno de los propósitos se basa en caracterizar los detalles

del programa de Tec. En Informática de UNIMINUTO para identificar que aspectos de la metodología de Cupí2 son aplicables y no en traspasar exactamente tal metodología en UNIMINUTO), sino por que esta partición de cursos por niveles permitirá definir ejes conceptuales que en futuro estarán representados por un mayor grado organizacional y un aseguramiento en el cumplimiento del objetivo del mismo.

Finalmente y como parte de las sugerencias definidas para los cursos del programa de Tecnología de Informática por parte de este documento, se idealiza el mantener prioridad por cuidar aspectos como la motivación de los estudiantes, considérese la situación en donde un estudiante posee cierto grado de dificultad por aprender un tema nuevo y además súmesele el hecho de que este no se presente como un tema interesante, a la larga esto se convierte en un factor que no estimula ni incentiva al estudiante para que se integre y se apropie de la temática.

Todos estos detalles ya mencionados, hacen parte del resultado de la observación propia del autor y del aporte de ciertos miembros de la comunidad docente y estudiantil, que en detalle tratan de destacar cierta problemática que ha venido participando constantemente durante el ciclo de vida del programa de Tecnología en Informática y está caracterizado por la presencia de una metodología organizada de enseñanza (a pesar de que en el programa de Tecnología en Informática ya se cuenta con una metodología, sin embargo esta no aborda ciertos principios que son de suma importancia), Básicamente se podría llegar a la conclusión de que el programa se encuentra en las condiciones adecuadas para abordar y aplicar un metodología de enseñanza del grado del proyecto Cupí2 de UNIANDES, basados en que la descripción de los problemas a los que está dando solución tal metodología en su ambiente natural (UNIANDES) obedecen a una gran similitud con los problemas descritos anteriormente que hacen parte de los vividos en UNIMINUTO.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Horarios – Programación horaria periodo académico 2008 (Universidad Minuto de Dios). 2008.
- [2] Diagrama funcional Dpto. Informática y Electrónica (Universidad Minuto de Dios). 2007.
- [3] Estructura Orgánica de la Facultad de Ingeniería (Universidad Minuto de Dios).
- [4] Lleras Ernesto. Las comunidades de aprendizaje como ámbitos de construcción del mundo. 2002.
- [5] Modelo curricular para programas tecnológicos y universitarios (Universidad minuto de Dios). 2008.
- [6] Notas de programación I, Rodríguez Gonzalo Martín. 24 de Octubre de 2007.
- [7]. PCP (Proyecto Curricular del Programa) de Tecnología en Informática Universidad Minuto de Dios. 2005.
- [8]. Presentación del proyecto Herrera Cubides Jhon F. 2008
- [9]. Proyecto de Transferencia Cupi2 (documento principal) Universidad Minuto de Dios. 2008.
- [10]. VILLALOBOS, Jorge. Estudio de la Situación Actual de los Cursos del Ciclo Básico de Programación y Recomendaciones. Departamento de Ingeniería de sistemas y Computación. Universidad de los Andes. Septiembre de 2004.
- [11]. VILLALOBOS, Jorge. Resumen Ejecutivo, Reporte de Avance del Proyecto Cupi2. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Marzo de 2007.

## 6. REFERENCIAS VIRTUALES:

- [1] [cupi2.UNIANDES.edu.co](http://cupi2.UNIANDES.edu.co)
- [2]. [http://cupi2. UNIANDES.edu.co](http://cupi2.UNIANDES.edu.co)
- [3]. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87076.html>
- [4]. <http://www.colombiaaprende.edu.co>
- [5]. <http://www.computrabajo.com.co/>
- [6]. <http://www.colombiaaprende.edu.co>
- [7]. <http://200.41.9.227:7777/men/sniesBasico/datosInstitucion.jsp>
- [8].<http://sistemasoperativos.wordpress.com/2007/03/22/ranking-mundial-de-lenguajes-de-programacion/>
- [9].<http://gabuntu.wordpress.com/2008/04/01/ranking-de-lenguajes-de-programacion/>
- [10]. [www.universia.net.co/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=915](http://www.universia.net.co/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=915)