

**DISEÑO DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL PARA LA
ENSEÑANZA EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS
COMPUTACIONALES QUE GENEREN ELEMENTOS DE ANÁLISIS Y
APROPIACIÓN EN TEMAS DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN**

DIANA PATRICIA RICO LARGO

JIMMY SUÁREZ CAMPO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

BOGOTÁ

2009

**DISEÑO DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL PARA LA
ENSEÑANZA EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS
COMPUTACIONALES QUE GENEREN ELEMENTOS DE ANÁLISIS Y
APROPIACIÓN EN TEMAS DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN**

DIANA PATRICIA RICO LARGO

JIMMY SUÁREZ CAMPO

Asesor

ROBERTO FERRO HERRERA

ESP. AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

BOGOTÁ

2009

Propuesta de trabajo de grado
para optar al título de especialista
en diseño de ambientes virtuales
de aprendizaje

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Nota de aceptación:

Santa Fe de Bogotá DC, 2009

RESUMEN

Se podría decir que la evolución de la informática y la computación se dieron en paralelo, ya que la informática encuentra su aplicación en los ordenadores y en la medida en que estos fueron evolucionando, asimismo surgieron nuevas formas de uso y manejo de la información.

No se puede confundir **Informática** con **Ofimática**, la primera tiene que ver directamente con la forma como el hombre comprende y aporta técnicas y conocimientos sobre el comportamiento físico y lógico que poseen los ordenadores y los sistemas de información, para llevar a cabo: la captura, almacenamiento, procesamiento de la información y la interacción humano-computador. La segunda, se concentra en el manejo de técnicas y herramientas informáticas para el desarrollo de tareas y actividades cotidianas en las oficinas y el hogar.

En este caso, el curso **Fundamentos de Programación**, se concentra en los lineamientos de la informática, siendo este curso un comienzo para quien desee iniciarse en el mundo de la programación.

La estructura del aula virtual se sustenta en el contenido de la asignatura **Informática I** de la **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium**, dirigida a los estudiantes de los siguientes programas: Tecnología en Sistemas, Tecnología en Electrónica, Tecnología en Telecomunicaciones y la Licenciatura en Informática Educativa; esta asignatura se imparte en el primer semestre de estudios y desde siempre ha sido como dicen los mismos estudiantes: “**la asignatura colador**”.¹

El curso **Fundamentos de Programación** tiene como intención fortalecer el proceso académico; brindándole al estudiante una herramienta adicional que permita generar más inquietud por la informática.

¹ Forma coloquial que utilizan los estudiantes de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, para denominar una asignatura donde un gran porcentaje de estudiantes no logran alcanzar la calificación mínima para ganarla.

CONTENIDO

Nota de aceptación	3
RESUMEN	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE ILUSTRACIONES	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PROYECTO AULA VIRTUAL	12
1.1. TEMA	12
1.2. TITULO	12
1.3. JUSTIFICACIÓN	12
1.4. ANTECEDENTES	13
1.5. FORMULACION DEL PROBLEMA	14
1.6. OBJETIVOS	16
1.6.1. Objetivo general	16
1.6.2. Objetivos específicos	16
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES Y RETOS	18
2.2. FACTORES POSITIVOS QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE APOYADO POR TIC	19
2.3. LIMITACIONES DE LAS TIC EN EL DISEÑO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE	22

2.4. CONTENIDOS DEL CURSO FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION APOYADO POR TIC	25
2.4.1. Plataforma E-learning: MOODLE	26
2.4.2. Estandarización para la creación de objetos de aprendizaje: SCORM	28
2.4.2.1. ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje	28
2.4.2.2. Los Objetos de Aprendizaje y los estándares	29
2.4.2.3. ¿Qué es el estándar SCORM?	29
2.4.2.4 Los tres elementos esenciales del estándar SCORM	30
2.4.2.5 Niveles de agregación	31
3. MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	33
3.2. TIPO DE INVESTIGACION	33
3.2.1. Calculo del tamaño de la muestra de la población a trabajar	34
3.2.2. Fases	35
3.3. ENFOQUE PEDAGÓGICO	36
3.3.1. Desarrollo de habilidades y procesos del pensamiento	37
3.3.2. Descripción de las funciones cognitivas eficientes y deficientes	39
3.4. ENFOQUE VISUAL	41
3.4.1. Identificación de las representaciones simbólicas	41
3.4.2. Uso pedagógico de las imágenes visuales	41
3.4.3. Evaluación	43

3.4.4. Uso del mapa conceptual como estrategia cognitiva	45
3.4.5. Representación virtual de acontecimientos cotidianos	45
3.5. CARACTERÍSTICAS DEL AULA VIRTUAL	46
3.5.1. Flexible	46
3.5.2. Adaptable	47
3.5.3. El acceso	48
3.5.4. Ayuda en línea	49
3.5.5. Canales de comunicación	49
3.5.6. Ambiente colaborativo	50
3.6. EVALUACION DEL APRENDIZAJE	51
3.6.1. Propósito Educativo del Aula Virtual	51
3.6.2. Criterios para la construcción de los instrumentos de evaluación	52
3.6.3. Instrumentos de Evaluación	53
3.6.4. Actividades de aprendizaje sugeridas para el curso	55
4. DESCRIPCION DEL AULA VIRTUAL	56
4.1. PROPÓSITO DEL CURSO	56
4.2. MAPA CONCEPTUAL DEL CURSO	57
4.3. FUNDAMENTACIÓN	58
4.4. A QUIEN VA DIRIGIDO	59
5. RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS	61
5.1. Evaluación	61
5.2. Resultados	72

5.3. Análisis	76
6. Conclusiones	82
BIBLIOGRAFÍA	84
WEBGRAFÍA	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Siete principios que deben incorporar las buenas prácticas de uso de las TIC's (Sangrá y Gonzales, 2004. Adaptado de Freeman y Capper, 1999).	21
Tabla 2. Comportamiento de uso de internet en Colombia.	24
Tabla 3. Cálculo tamaño de la muestra.	34
Tabla 4. Actividades de aprendizaje del curso.	55
Tabla 5. Contenido del curso apoyado por TIC's de Fundamentos de Programación.	59
Tabla 6. Registro para la evaluación de la actividad 1.	63
Tabla 7. Registro para la evaluación de la actividad 2.	65
Tabla 8. Registro para la evaluación de la actividad 3.	67
Tabla 9. Encuesta para estudiantes.	69
Tabla 10. Resultados de las actividades del módulo 1.	72
Tabla 11. Resultados de la encuesta a estudiantes.	73

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Fórmula para hallar la población.	34
Ilustración 2. Mapa conceptual del curso.	57
Ilustración 3. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 1.	77
Ilustración 4. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 2.	77
Ilustración 5. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 3.	78
Ilustración 6. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 4.	79
Ilustración 7. Grado de compromiso del estudiante.	79
Ilustración 8. Desempeño del tutor.	80
Ilustración 9. Pertinencia del diseño pedagógico del curso.	80
Ilustración 10. Calidad técnica del curso.	81

INTRODUCCIÓN

El curso Fundamentos de Programación, es una asignatura transversal para diversos programas de la Facultad de Ingeniería y para la Licenciatura en Informática Educativa en la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium y hace parte del componente básico profesional.

Es una asignatura que en sus etapas iniciales crea conflicto para el estudiante, debido a que el proceso de aprendizaje es duro, ya que como docentes hemos podido observar que comienza siendo difícil por los nuevos conceptos, por su fuerte relación con las matemáticas y la lógica, porque no sólo es teórica sino práctica; que al no combinarse efectivamente el estudiante pierde el rumbo. Es un proceso de aprendizaje que implica que el estudiante rompa con muchos esquemas previos de estudio, en donde este se verá enfrentado a demostrar la validez de su propio trabajo y el análisis de otras soluciones mediante la exploración de diversas variantes.

Con el paso a paso por los diferentes temas del curso, el estudiante va adquiriendo además, de nuevos conocimientos, un nuevo lenguaje que lo familiariza con palabras típicas de la programación como: algoritmos, inicialización, iteración, ciclos o bucles, entre otros.

El curso contempla los ejes temáticos de un curso de fundamentación dirigido a estudiantes que arrancan de “cero”, pero que necesita de elementos o conocimientos previos con los cuales se defenderá ante esta nueva forma de aprendizaje; que lo introduce en los conceptos básicos de algoritmia y lo familiariza con los diferentes elementos, instrumentos y software, que le servirán para el análisis de problemas y el diseño de soluciones, aplicando finalmente el lenguaje de programación **Java**.

1.PROYECTO AULA VIRTUAL

1.1. TEMA

Introducción en temas de fundamentos de programación para el análisis, diseño e implementación de algoritmos computacionales.

1.2. TITULO

DISEÑO DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS COMPUTACIONALES QUE GENEREN ELEMENTOS DE ANÁLISIS Y APROPIACIÓN EN TEMAS DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

1.3. JUSTIFICACIÓN

La **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium** en la actualidad está atravesando momentos de cambios en su estructura administrativa y académica, estos cambios sugieren transformaciones positivas que implican un pensamiento reflexivo de cómo se estaban haciendo las cosas y de cómo deben ser; máxime si se quiere lograr que dentro de los próximos cuatro años sea una de las instituciones más reconocidas e importantes del suroccidente colombiano.

El pensamiento reflexivo acerca de la situación de la institución ha permitido pensar la universidad con unas metas muy claras, dentro de las cuales sin lugar a dudas esta el mejoramiento de su infraestructura tecnológica.

En la actualidad se están empezando a ver cambios tales como la forma y contenidos de su página web, un departamento de comunicaciones, y un proyecto que busca la implementación de una plataforma virtual.

Es una necesidad para las instituciones incursionar en una modalidad de estudio que brinde al estudiante formación y conocimientos, instituciones de puertas abiertas, flexibles e inclusivas. La formación virtual es una tendencia de la educación que favorece las posibilidades de aquellos que no requieren de un aula, que pueden adquirir la disciplina del auto aprendizaje, que estarán en capacidad de responder con el trabajo autónomo requerido, pero que sin lugar a dudas por sus limitaciones de tiempo o espacio, es una modalidad que los acerca al conocimiento.

El curso Fundamentos de Programación busca dar respuesta a las necesidades de la institución y de los estudiantes, es un curso que está particularmente pensado para generar inquietud y gusto por la programación, que no solo es un conocimiento propio del Ingeniero de Sistemas, Tecnólogo en Sistemas o estudiante de un programa de ingeniería, también otras profesiones se apoyan en los principios de la algoritmia.

1.4. ANTECEDENTES

El curso **Fundamentos de Programación**, en la **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium**, figura dentro de la malla curricular como la asignatura Informática I, y es una asignatura que se programa para verla durante un semestre (16 semanas), en las cuales el estudiante debe aprender a solucionar algoritmos computacionales y también como emplear la sintaxis de java; en donde en cada clase se avanza rápidamente en los temas, quedando muchos detalles para ser ampliados por el estudiante, como también ejercicios, talleres, y temas para investigar.

Las posibilidades del estudiante para apropiarse de mejor manera estos conocimientos se reducen dado que no cuentan con los recursos económicos para comprar libros de programación; la biblioteca de la universidad ha hecho esfuerzos

para la adquisición de varios títulos, pero estos no dan abasto, tampoco cuentan con computador en la casa quedando limitados a la disponibilidad de las salas de sistemas y de los libros de la universidad.

Otro de los recursos más utilizados por los estudiantes son las tutorías de clase, pero estas tampoco llenan las expectativas, ya que solo un docente se encarga de las tutorías dos veces a la semana, para los cinco grupos de informática I.

Se puede observar como otras instituciones están buscando fortalecer esta rama de los sistemas a través de cursos, por ejemplo la universidad ICESI, a través de su plataforma OCW² pone a disposición el curso **ALGORITMOS Y LENGUAJES**, el cual, por la metodología que imparte esta universidad difiere mucho de los contenidos que propone la **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium**, ya que los contenidos están pensados para el tipo de población o estudiante que se recibe.

Otras instituciones de carácter no formal que se pueden mencionar son: COMPUCLUB, DESARROLLO Y TECNOLOGIA, ORIGEN SISTEMAS, CIES, Y COMPUCALI. Pero la mayor desventaja de estas alternativas reside en el corto tiempo, el costo y el enfoque que se le da a este tipo de cursos, ya que por ser tan netamente prácticos el estudiante termina por dejar a un lado las bases teóricas.

1.5. FORMULACION DEL PROBLEMA

La problemática se presenta en los estudiantes de primer semestre, de los programas de la Facultad de Ingeniería y el programa de Licenciatura en Informática Educativa de la **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium**, con la asignatura de Informática I.

Específicamente el nivel de conocimientos previos que exige todo curso de programación hace que el estudiante se enfrente a una ardua disciplina de trabajo

² Curso Virtual Algoritmos y Lenguajes. Universidad Icesi. Consultada: el 10/06/2007 a las 2:30 p.m.
Disponible: [http: www.icesi.edu.co/ocw/tic/algoritmos-i]

autónomo, donde se hace necesario que dedique buena parte de su tiempo a la comprensión de los conceptos básicos, a entender el enlace que tiene este campo de los sistemas con las matemáticas y la lógica, y finalmente embarcarse a la solución de problemas empleando la algoritmia.

La experiencia como docentes nos ha permitido comprender que el estudiante de hoy debe contar con todas las ayudas que el medio le pueda ofrecer y propiciar la motivación constante para que se vuelva en él, un hábito, su auto aprendizaje.

El problema que se ha venido presentando con los estudiantes, se debe a varios factores:

- ❖ Conocimientos previos (Ej. matemáticas básicas) que el estudiante no posee, o los recuerda con gran dificultad.
- ❖ Estudiantes que ingresan al programa después de haber dejado sus estudios por más de cinco años.
- ❖ Dificultades para poner en práctica la lógica en sus soluciones.
- ❖ El estudiante no cuenta con bibliografía necesaria y/o actualizada.
- ❖ No tiene disciplina en el estudio.

Estos factores conllevan a formular la siguiente pregunta:

¿Cómo mejorar los procesos de aprendizaje en Fundamentos de Programación por parte de los estudiantes de primer semestre de los programas de la Facultad de Ingeniería y Educación?

Aplicar las nuevas tecnologías en los distintos campos al servicio del aprendizaje, permiten que en el ámbito de la formación se haga más patente la utilización de recursos tecnológicos para facilitar tanto la tarea de enseñar como la de aprender; es así que para los estudiantes se hace necesaria la creación de un espacio que les permita consultar, informarse e investigar.

Es así que mediante los conocimientos adquiridos en el transcurso de la especialización, hemos visto la necesidad de encontrar un medio diferente que les permita acceder a todos sus requerimientos de aprendizaje.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo general: Diseñar, implementar y evaluar un ambiente de aprendizaje virtual que permita a los estudiantes que cursan la asignatura de Informática I en la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, apropiarse los conceptos básicos de la algoritmia y la programación.

1.6.2. Objetivos específicos:

- ❖ Diseñar las actividades de aprendizaje que faciliten al estudiante la identificación y el análisis de una estructura organizada de los pasos que conducen a la solución de un problema de la vida cotidiana mediante la programación.
- ❖ Caracterizar los elementos fundamentales que intervienen en la etapa de análisis de un proyecto informático.
- ❖ Definir un esquema básico para plantear algoritmos empleando el uso de Pseudocódigo en la solución de problemas de programación.
- ❖ Valorar la importancia de la algoritmia en los procesos de resolución de problemas de programación.

- ❖ Generar pautas para la implementación de aplicaciones en lenguaje de programación Java.
- ❖ Proporcionar herramientas que permitan identificar la mejor alternativa en la solución de un problema por medio del análisis, teniendo en cuenta la simplicidad, tiempo y resultados.
- ❖ Analizar la respuesta de los estudiantes frente al ambiente de aprendizaje, comprobando la apropiación de los conceptos básicos y la construcción del pensamiento lógico.

2. MARCO TEÓRICO

Es la sociedad del conocimiento³, un término muy empleado hoy en día para definir las transformaciones que estamos viviendo-----

2.1. ANTECEDENTES Y RETOS

Actualmente asistimos al desarrollo de nuevas formas de estudiar, en donde es cada vez, más frecuente el uso de la tecnología en todas las áreas del conocimiento.

A través de todos estos años hemos pasado de una educación presencial a una educación a distancia en donde los medios para la transmisión del conocimiento se centraban en contenidos desarrollados en cuadernillos y cartillas pasando al uso de la radio y el correo tradicional como medios que facilitaban dicho conocimiento.

Con la llegada del computador la educación encontró un medio más para la enseñanza y con el advenimiento de la Internet, primero con la conexión a modem y hoy con las conexiones de banda ancha, se ha gestado un tipo de educación llamada "educación virtual" o "Aulas Sin Paredes".

Esta llamada educación virtual, en nuestro medio, sigue siendo en esencia una educación a distancia que utiliza los medios digitales y los medios tradicionales, como diría Negroponte⁴, una mezcla de bits, para romper las brechas de la

³ La noción de sociedad del conocimiento fue utilizada por primera vez en 1969 por un autor austríaco de literatura relacionada con el "management" o gestión, llamado Peter Drucker, y en el decenio de 1990 fue profundizada en una serie de estudios detallados publicados por investigadores como Robin Mansel o Nico Stehr.

⁴ NEGROPONTE, Nicholas. *El mundo digital*. Barcelona, Ediciones B, 1995.

distancia y entregar contenidos a estudiantes remotos. Pero no podemos quedarnos con sólo esa mirada de lo que es la educación virtual; tal como lo plantea Ángel Facundo⁵, “existen otras experiencias virtuales” en especial las que apoyan la educación presencial y que nos permiten a nosotros como maestros enriquecer esa presencialidad de la clase, con elementos de la globalidad de lo virtual.

¿Qué pretenden las instituciones de educación superior con la implementación de las TIC y de lo “virtual” en el aula de clases?

Podría pensarse que en una primera instancia las TIC promueven la investigación y el desarrollo en los aspectos internos de la universidad como también en la docencia dando prioridad a las clases de informática. Pero en la actualidad las TIC son un apoyo para el mejoramiento de la calidad en aspectos claves de la práctica docente.

Es por eso que el diseño de una propuesta de ambiente virtual como apoyo a la presencialidad permite no sólo ayudar como medio digital para la transmisión de conocimiento sino también para el mejoramiento continuo de la calidad en las instituciones.

2.2. FACTORES POSITIVOS QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE APOYADO POR TIC

Los factores positivos que se evidencian al diseñar un ambiente de aprendizaje apoyado por TIC son:

- ❖ Superación de las limitaciones físicas-espaciales y temporales que conlleva la educación tradicional, ya que mediante un ambiente de aprendizaje apoyado por TIC, se rompe la barrera del tiempo y del espacio, ofreciendo herramientas tanto comunicativas y tecnológicas para que el estudiante las

⁵FACUNDO, Ángel. *La educación a distancia en América Latina*, Ediciones La cruzía-UNESCO, 2004.

acceda en cualquier momento y desde cualquier lugar fuera del aula de clase.

- ❖ Autonomía en el proceso de enseñanza, el estudiante asume una actitud autónoma respecto a lo que está aprendiendo, él regula la forma en que aprende obviamente con la guía del tutor.
- ❖ Interacción con información de diversas fuentes, el AVA no se limita únicamente a la información que se encuentra consignada en cada módulo o tema, ya que dicha información ha sido diseñada de tal manera que permite la hipertextualidad o dicho de otra forma, permite la vinculación de otras fuentes de información (links) que se encuentran en distintos lugares de la Web, facilitando al estudiante otras formas de “leer el mundo”.
- ❖ Ambiente de trabajo colaborativo, el estudiante interactúa en el AVA con otros profesionales y con sus compañeros, construyendo conocimiento en comunidad y generando respuestas a los interrogantes que se plantean, estableciendo redes de información y conocimiento puesta al servicio de toda la comunidad.
- ❖ Otro factor positivo a tener en cuenta es que al diseñar un AVA, las instituciones pueden llegar a un mayor número de estudiantes, lo que posibilita que los costos en la educación se reduzcan y generen participación en la educación de comunidades excluidas por la enseñanza tradicional.

Como un complemento a los factores positivos que influyen en el diseño de un ambiente de aprendizaje apoyado por TIC es pertinente mostrar los siete principios que deben incorporar las buenas prácticas de uso de las TIC en la docencia universitaria, trabajo que resulta de la adaptación que Sangrá y Gonzales hacen de la tabla de Freeman y Capper⁶.

⁶SANGRÁ, Albert; GONZÁLEZ, Mercedes. *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*. Editorial UOC, 2004.

Tabla 12. Siete principios que deben incorporar las buenas prácticas de uso de las TIC's (Sangrá y Gonzales, 2004. Adaptado de Freeman y Capper, 1999).

Principio	Acción	Aplicación de la tecnología
Comunicación	Facilitar la comunicación y el contacto entre los estudiantes y el profesorado	Las tecnologías de comunicación asíncrona facilitan enormemente las oportunidades para relacionarse entre los estudiantes y el profesorado. Los estudiantes reticentes a formular preguntas orales al profesorado se benefician de las interacciones escritas
Cooperación	Desarrollar la reciprocidad y la cooperación entre estudiantes	Igual que en el punto anterior, los sistemas de comunicación asíncrona mejoran la relación entre estudiantes, lo que refuerza la resolución de problemas en grupo, el aprendizaje colaborativo y la discusión de las tareas encomendadas
Aprendizaje activo	Utilizar técnicas de aprendizaje activo	La tecnología está facilitando enormemente el learning by doing en lugar de la mera observación. Los mecanismos de búsqueda son utilizables de manera muy sencilla y la simulación de situaciones reales cada vez es más difícil de desarrollar.
Interactividad	Retroalimentar con rapidez	Las TIC aumentan la posibilidad de conseguir una retroalimentación inmediata sobre el progreso en el aprendizaje
Flexibilidad	Optimizar el tiempo	Una buena aplicación de la tecnología puede ser aquella que hace más eficiente el esfuerzo de los estudiantes, ahorrándoles tiempo en búsquedas y desplazamientos y adaptándose

		a sus propias disponibilidades temporales y físicas.
Motivación	Elevar las expectativas	Una mayor exposición a los problemas que vamos a encontrar en la vida real aumenta la motivación para adquirir habilidades de análisis cognitivo y de aplicación de conocimientos. Los buenos ejemplos de trabajos de estudiantes pueden ponerse a disposición del resto como indicadores de buena práctica.
Personalización	Respetar la diversidad de capacidades y de estilos de aprendizaje	Las tecnologías expanden el catálogo de recursos de aprendizaje que pueden adaptarse a los distintos tipos de estudiantes . Eso puede permitir un aprendizaje más individualizado, con itinerarios apropiados para cada estudiante.

2.3. LIMITACIONES DE LAS TIC EN EL DISEÑO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

Desarrollar un ambiente de aprendizaje apoyado en TIC supone unos retos muy interesantes desde el punto de vista de la calidad, el mejoramiento continuo de la práctica docente y la entrega de un conocimiento a los estudiantes mediante el uso de los medios digitales, pero también implica unas limitaciones como lo son:

- ❖ Las limitaciones tecnológicas
 - Inexistente o mala conexión a Internet de las comunidades donde se aplica el ambiente de aprendizaje.

- Mal manejo o escogencia de la plataforma E-learning a implementar en un ambiente de aprendizaje.
- Escasos conocimientos tecnológicos del grupo que diseña un ambiente de aprendizaje.
- Mal uso de la tecnología desarrollando cursos que no son accesibles o usables.

❖ **Las limitaciones comunicativas**

- El ambiente de aprendizaje no responde a las expectativas comunicativas de la comunidad en donde se aplica.
- Mal uso de los canales de comunicación como foros, correos, Chat por parte del tutor y de los mismos estudiantes, que impida la correcta retroalimentación de conocimiento e información entre los actores del aprendizaje.

❖ **Las limitaciones pedagógicas**

- Adaptación de modelos pedagógicos que no permitan el ambiente colaborativo y el desarrollo del estudio independiente y autónomo de los estudiantes.

Para el desarrollo del diseño del presente trabajo de investigación, las limitaciones tecnológicas son las que más revisten importancia a la hora de implementar y poner en marcha el proyecto, particularmente la que se refiere a la conexión a internet ; ya que debemos tener en cuenta que Colombia hasta junio de 2008 contaba con 1,774.591 suscriptores a internet, en donde 190.053 pertenecen al

sistema conmutado (Modem) y 965.293 al sistema dedicado (Banda ancha); lo que representa un aumento 39,3 % respecto al año anterior⁷.

De otra parte, los países con mayor conectividad en América Latina poseen en conjunto 23,3 millones de suscriptores del servicio de acceso dedicado a Internet, de los cuales Colombia posee a diciembre de 2008 el 8,2%.

Tabla 2. Comportamiento de uso de Internet en Colombia

Comportamiento semestral S2 2007 - S1 2008				
Clientes de Internet en Colombia	Dic-07	Jun-08	Diferencia	Cambio
Acceso conmutado por suscripción	174,383	190,053	15,670	9.0%
Subtotal Conmutado	174,383	190,053	15,670	9.0%
Acceso dedicado (Cobre/FO/uO)	32,282	29,663	-2,619	-8.1%
Acceso Dedicado Cable	428,587	524,032	95,445	22.3%
Acceso Dedicado (xDSL)	693,133	965,293	272,160	39.3%
WiMax	53,088	65,550	12,462	23.5%
Subtotal Dedicado	1,207,090	1,584,538	377,448	31.3%

⁷ Datos publicados en agosto de 2007 por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. Consultada: 15/09/2008 a las 5:30 p.m. Disponible:[<http://www.deltaasesores.com/estadisticas/internet/2143-internet-en-colombia-2007-iis>]

Total Suscriptores	1,381,473	1,774,591	393,118	28.5%
--------------------	-----------	-----------	---------	-------

También hay que tener en cuenta que para conjugar los diferentes medios digitales e interactivos (texto, imagen, video, audio.. etc.), dentro de una plataforma E-learning, es necesario que un usuario tenga una conexión de banda ancha de por lo menos entre 300kbps (kilo bits por segundo) y 500kbps de velocidad y según la cifras que arroja la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones el 69,8% de los usuarios de banda ancha están entre los 100kbps y 300kbps de velocidad en comparación con Europa o Estados Unidos en donde el mayor porcentaje de usuarios de banda ancha oscila entre velocidades de 1 Mbps (1 mega bit por segundo) y 5 o más mega bits por segundo.

En cuanto a la distribución de suscriptores dedicados por segmento, los usuarios residenciales representan el 85,87% del total de los suscriptores dedicados y los usuarios corporativos el 13,40%, mientras que la participación de centros colectivos equivale al 0,71% del total de suscripciones a diciembre de 2008.

Otros tipos de limitaciones a tener en cuenta, se enmarcan en las políticas institucionales de las universidades que en dado momento pueden ver la educación presencial apoyada en TIC como un gasto elevado en tecnologías, con poca cultura para el uso de estas o la poca credibilidad que la institución pueda tener respecto al uso de TIC.

2.4. CONTENIDOS DEL CURSO FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION APOYADO POR TIC

Con el fin de cumplir los objetivos de la propuesta se decidió acoger dentro de la misma, los siguientes recursos. Por un lado, para la construcción del curso se escogió MOODLE, que es la plataforma virtual que la Corporación Universitaria Minuto de Dios tiene habilitada para que los estudiantes de la especialización en Ambientes Virtuales de Aprendizaje construyan su aula, sin embargo, como valor agregado se ha pensado en consolidar toda la potencialidad del curso

Fundamentos de Programación con las ventajas que ofrece el protocolo SCORM, para que funcione de manera independiente en cualquier plataforma LMS (Sistema Gestor de Aprendizaje),

SCORM, es el estándar para cursos e-learning más utilizado en el mundo y una de sus principales ventajas son las capacidades que brinda en la reutilización de objetos de aprendizaje (llamados SCOs en SCORM) para construir cursos nuevos de manera más rápida y económica.

El curso Fundamentos de Programación será un curso utilizado por los estudiantes de cuatro programas universitarios, lo cual facilitará la adaptación del curso para cada programa, ya que el enfoque de la programación es distinto para cada uno de ellos, sin tener que volver a construir lo que es común para todos los programas.

2.4.1. Plataforma E-learning: MOODLE. Fue creado por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo.

La primera versión de la herramienta apareció el 20 de agosto de 2002 y, a partir de allí han aparecido nuevas versiones de forma regular. Hasta diciembre de 2006, la base de usuarios registrados incluye más de 19.000 sitios en todo el mundo y está traducido a más de 60 idiomas. El sitio más grande dice tener más de 170.000 estudiantes.

Moodle es un paquete de software para la creación de cursos (course management system CMS) y sitios web basados en internet, es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación constructorista y social constructivista⁸.

⁸ Que es Moodle?. Universidad Inca. Consultada: 24/02/2009 a las 7:30 p.m. Disponible: [\[http://www.slideshare.net/mjordan/que-es-moodle\]](http://www.slideshare.net/mjordan/que-es-moodle)

Moodle se distribuye gratuitamente como software libre (open source), bajo la licencia pública GNU, básicamente esto significa que Moodle tiene derechos de autor, pero con algunas libertades. Se puede usar, copiar y modificar, siempre que se acepte proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él.

En términos de arquitectura, se trata de una aplicación web que puede funcionar en cualquier computador en el que se pueda ejecutar PHP. Opera con diversas bases de datos SQL como por ejemplo MySQL y PostgreSQL.

La instalación es sencilla requiriendo una plataforma que soporte PHP y la disponibilidad de una base de datos. Moodle tiene una capa de abstracción de bases de datos por lo que soporta las principales marcas de bases de datos.

Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies cifradas, etc. La mayoría de las áreas de introducción de texto (materiales, mensajes de los foros, entradas de los diarios, etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto.

La palabra Moodle, en inglés, es un acrónimo para Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular, Orientado a Objetos. También es un verbo anglosajón que describe el proceso ocioso de dar vueltas sobre algo, haciendo las cosas como se vienen a la mente... una actividad amena que muchas veces conllevan al proceso de introspección retrospectiva y, finalmente, a la creatividad.

Moodle permite crear espacios virtuales de trabajo, formados por recursos de información (en formato textual o tabular, fotografías o diagramas, audio o vídeo, páginas web o documentos acrobat entre muchos otros) así como recursos de formación tipo tareas enviadas por la web, exámenes, encuestas, foros entre otros. Moodle facilita los mecanismos mediante los cuales el material de aprendizaje y las actividades de evaluación son realizadas por el estudiante pero

también donde los tutores o profesores pueden introducirse en el diseño y la forma de llevar el conocimiento hasta sus alumnos⁹.

2.4.2. Estandarización para la creación de objetos de aprendizaje: SCORM.

2.4.2.1. ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?

Según la LTSC¹⁰, un objeto de aprendizaje es “cualquier entidad, digital o no, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje soportado por tecnología”.

El término objeto de aprendizaje surge de dos necesidades básicas:

1. la necesidad de reducir costos y tiempo en la implementación y desarrollo de un curso.
2. La necesidad de que los cursos creados puedan ser publicados, editados, organizados y almacenados en diferentes plataformas educativas o más comúnmente llamadas plataformas LMS.

Para dar respuesta a estas necesidades se acudió al paradigma de la programación orientada a objetos, en donde un objeto es una entidad de programación que permite interactuar con otros objetos teniendo como características la modularidad y la reutilización de su propia programación, de tal manera se creó el término objeto de aprendizaje como un objeto modular y reutilizable que permite la producción de contenidos educativos en diferentes

⁹ DE LA TORRE, Aníbal. Plataforma Moodle, Primeros pasos con Moodle. Consultada: 18/05/2009 a la 1:30 p.m. Disponible: [http://www.adelat.org/media/docum/moodle/docum/23_cap01.pdf]

¹⁰ Learning Object Metadata. EIFE. Consultada: el 17/06/2007 a las 11:30 p.m. Disponible: [<http://www.ieeeltsc.org/>]

contextos y distintas plataformas LMS, lo que supone un menor tiempo en la construcción de cursos y por ende un menor costo.

Para muchos autores, la definición de objeto de aprendizaje desarrollada por la LTSC es muy ambigua y ha dado pie para que las Universidades acuñen su propias definiciones. Al respecto el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha definido como objeto de aprendizaje al “conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.”¹¹

2.4.2.2. Los Objetos de Aprendizaje y los estándares:

Para que un objeto de aprendizaje pueda ser utilizado en las diversas plataformas LMS, se necesita que éste responda a unos estándares básicos que garanticen que dicho objeto funcione de manera correcta, permitiendo características como: la usabilidad, accesibilidad, durabilidad y adaptabilidad de los contenidos de un curso.

Algunas organizaciones como: El LTSC-Learning Technology Standards Comité , El Aviation Industry CBT* Committee – AICC ,El IMS Global Learning, El Advanced Distributed Learning – ADL; han creado especificaciones y recomendaciones para la construcción de estándares para los objetos de aprendizaje siendo el más popular en su uso, el estándar SCORM.

2.4.2.3. ¿Qué es el estándar SCORM?

Según la definición de objeto de aprendizaje adoptada por el Ministerio de Educación Nacional, un objeto de aprendizaje requiere una estructura de información externa (metadatos); al plantear una estructura se entiende que el

¹¹ Ministerio de Educación Nacional, ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?. Consultada: 02/08/2008 a las 9:00 a.m. Disponible:[<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>]

objeto de aprendizaje requiere una organización y que ésta se ve representada mediante unos metadatos, y estos metadatos no son más que simplemente etiquetas que dan pistas sobre la información contenida dentro de ellas, (datos que describen otros datos)¹².

Por lo tanto un objeto de aprendizaje deberá contener una estructura que indique qué datos e información hay dentro de ese objeto y a qué contenidos se referencia esos datos.

Para poder lograr esa organización de los datos, desde la parte tecnológica, se deben seguir ciertos lineamientos y/o estándares y uno de esos estándares de organización es el estándar SCORM.

SCORM significa Sharable Content Object Reference Model (Objetos de Contenido Compartible) y es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados¹³, permitiendo la accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad de los contenidos de un objeto de aprendizaje.

2.4.2.4. Los tres elementos esenciales del estándar SCORM

Los elementos esenciales para la definición de un estándar SCORM son: Un modelo de agregación de contenidos (Content Aggregation Model), un modelo de secuencia y navegación (Sequencing and Navigation) y un modelo del Ambiente de ejecución (Run-Time Environment)¹⁴. Con estos elementos se garantiza la

¹² Definición Metadato. Wikipedia. Consultada: 14/02/2009 a la 2:30 p.m. Disponible: [<http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato>]

¹³ Definición SCORM. Wikipedia. Consultada: 14/02/2009 a la 2:30 p.m. Disponible: [<http://es.wikipedia.org/wiki/SCORM>]

¹⁴ CORREA, Luis Fernando. El confuso universo de los Objetos de Aprendizaje. Consultada: 03/08/2008 a la 4:00 p.m. Disponible:[<http://www.universia.net.co/docentes/articulos-de-educacion-superior/el-confuso-universo-de-los-objetos-de-aprendizaje.html>]

interoperabilidad de los contenidos en diferentes plataformas, teniendo un orden lógico y jerárquico de los contenidos del curso y logrando una interacción que responde a una clara intención de accesibilidad y usabilidad, de los diferentes componentes y elementos del curso.

2.4.2.5. Niveles de agregación

Para entender qué es un nivel de agregación, tenemos que referirnos al concepto de modelo de agregación de contenidos entendiendo la organización interna de nuestros archivos a ser tenidos en cuenta para la creación del objeto de aprendizaje. Dentro de los niveles de agregación existe un término denominado la granularidad que define “el tamaño” del objeto de aprendizaje; si el objeto de aprendizaje es muy grande (ej: un curso) será más difícil de reutilizar dentro de otros cursos o ámbitos de aprendizaje, mientras que si nuestro objeto de aprendizaje es más pequeño (ej: una unidad temática) será mucho más fácil integrarlo con otros cursos afines con los contenidos de dicha unidad temática.

De esta manera, teniendo en cuenta la granularidad del objeto de aprendizaje, se pueden clasificar dichos objetos en los siguientes niveles:

Nivel 1: Es el nivel más bajo o nivel atómico¹⁵ y está referido a elementos básicos como son imágenes, textos, paginas HTML... etc. que no tienen definidas unas actividades de aprendizaje que permitan usarlos dentro de un curso.

Nivel 2: Son el resultado de la unión de varios objetos u elementos de nivel uno y a los cuales se les añaden actividades de aprendizaje y evaluación. (ej: un módulo o una unidad temática de acuerdo al modo de construcción del objeto de aprendizaje).

Nivel 3: Son el conjunto de elementos de nivel 2 con sus actividades de aprendizaje y evaluación intrínsecas. (ej: un curso).

¹⁵ SCORM, Niveles de Agregación. CASTRO, Cristian. Consultada: 18/09/2008 a las 12:30 a.m. Disponible: [<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/cmsi/trabajos/Christian%20Vidal%20-%20Calidad%20en%20OA%20-%20Doc.pdf>].

Nivel 4: son aquellos con el mayor nivel de granuralidad conformados por elementos de nivel 3, un ejemplo sería el conjunto de cursos que componen una especialización virtual.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Ambientes de aprendizaje apoyados en TIC para la proyección social.

3.2. TIPO DE INVESTIGACION

La investigación es de tipo cuantitativo descriptivo, para medir en los estudiantes, el impacto y la apropiación de conocimientos sobre programación y el uso de un lenguaje, en este caso Java, como herramienta para su formación mediante la comprensión de su entorno y la asimilación del conocimiento que puedan lograr.

La población objetivo, son los estudiantes de primer semestre de los programas de Tecnología en Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones y Licenciatura en Informática de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, del curso presencial Fundamentos de Programación.

Para efectos prácticos se desarrolló una prueba piloto con dos estudiantes; con un módulo del curso (módulo 1) implementado en la plataforma MOODLE. Esta prueba piloto nos permitirá en un futuro implementar el curso con la población que se calcula a continuación.

3.2.1. Cálculo del tamaño de la muestra de la población a trabajar

Tabla 3. Cálculo tamaño de la muestra.

Asignatura		Población Objetivo	Muestra	
1	Fundamentos de Programación	Estudiantes Primer Semestre de los programas de Tecnología en Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones y Licenciatura en Informática de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium	25	10

Mediante el muestreo sistémico con el método para poblaciones finitas, determinamos la muestra a trabajar en el proyecto.

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times (1 - p)}{N \times E^2 + Z^2 \times p \times (1 - p)}$$

Ilustración 1. Fórmula para hallar la población

Datos:

- ❖ Confianza de un 95%
- ❖ Z=1.96

- ❖ N=25
- ❖ Probabilidad de contestar mal la prueba $1-p=0.01$
- ❖ Probabilidad de contestar bien la prueba $p=0.99$
- ❖ Error aceptable $E= 0.05$

Entonces $n= 1.96^2 \times 25 \times 0.99 \times 0.01 / 25 \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.99 \times 0.01$

La muestra sería de aproximadamente 9.45 Aprox. 10 estudiantes

3.2.2. Fases

Para el desarrollo del presente proyecto se tienen contempladas las siguientes fases metodológicas.

Fase de Análisis: Donde se hará una revisión de los contenidos del curso y las características primarias del curso, la cobertura poblacional y la decisión de introducir algunos materiales multimediales (videos, animaciones) en el curso.

Fase de planificación y diseño: en donde se planean todas las actividades de aprendizaje del curso y se diseñan los materiales y guías para el desarrollo del curso.

Fase de implementación y desarrollo: en donde se hace el montaje del curso de acuerdo a la estructura modular que presenta la plataforma MOODLE.

Fase de Gestión: en donde se ingresará la población de estudio a la plataforma MOODLE y se hará el respectivo monitoreo del desarrollo del curso teniendo en

cuenta el uso de las herramientas comunicativas de la plataforma y la interacción entre el docente y los estudiantes.

Fase de evaluación: aplicando indicadores de eficiencia y eficacia desarrollando las evaluaciones pertinentes de cada una de las actividades que realiza el estudiante como también una evaluación del curso por parte del estudiante y una evaluación de docente por parte de sus estudiantes. Asimismo se implementará una autoevaluación del proceso de aprendizaje por parte de cada uno de los estudiantes que participen en la prueba piloto.

3.3. ENFOQUE PEDAGÓGICO

Tomando como punto de partida el planteamiento del problema, se evidencia que el rol del estudiante no pretende ser el de un estudiante pasivo, sino el de un estudiante que interactúe con el conocimiento mismo, que se reconozca como parte fundamental del proceso educativo y en interacción activa con los demás actores de este proceso. Teniendo en cuenta que el curso se desarrollará en un espacio E-learning donde se necesita que el estudiante sea autónomo e independiente en su proceso de aprendizaje y que requiere que éste vaya construyendo los conceptos a partir de su propia experiencia mediada por la guía del profesor; se recurre al **Constructivismo** como enfoque pedagógico.

Es el constructivismo en unión con el aprendizaje significativo de Ausubel- Novak- Hanessian, lo que nos da el camino para el desarrollo de un **aprendizaje multimedial**; entendiéndolo así:

- ❖ El estudiante combina dos o más lenguajes (escrito, audio, audiovisual, hipertextual) para la construcción del conocimiento.

Este aprendizaje Multimedial requiere de un aprendizaje por descubrimiento, no lineal, en donde el estudiante aprende a través de una ruta (pueden ser imágenes, hipervínculos, videos, audios), no preestablecida. Por tanto el estudiante deberá crear su propia ruta acorde a su experiencia y a la contrastación de los nuevos conceptos con la realidad.

El docente del curso Fundamentos de Programación bajo las premisas del constructivismo es un mediador y un guía que facilita los procesos de aprendizaje dentro del aula virtual a través de la misma interacción e interactividad con los estudiantes.

3.3.1. Desarrollo de habilidades y procesos del pensamiento

El curso de Fundamentos de Programación pretende desarrollar las habilidades necesarias para que el estudiante se inicie en la programación, puede autoformarse en un nuevo lenguaje diferente con el que aprendió y así pueda tener las herramientas necesarias con una fundamentación muy sólida que lo llevará a explorar este campo de los sistemas más a fondo.

Generalmente dentro del curso se propone al estudiante que trabaje en la estructuración de su pensamiento, es decir que ya no se encasille en pensar que hay una única solución sino que se pueden encontrar muchas y mejores soluciones a las inicialmente pensadas, es así como el estudiante se verá motivado a trabajar más para llegar a desarrollar soluciones más funcionales y que desde la lógica siempre serán las más obvias y fáciles.

Un programador es aquel que dejó de ser un usuario para convertirse en creador de soluciones, explotando al máximo las capacidades del computador haciendo la vida más fácil a través de la automatización de tareas.

Para lograr que el estudiante le tome amor a este campo de la informática debe empezar por identificarse con la labor del programador y cultivar las cualidades de un programador.

De esta forma, el tutor es guía constante en el proceso de desarrollo y propicia las siguientes habilidades en los estudiantes:

Definir Conceptos: Se logra a través de la relación que tiene de conceptos previos básicos de la informática Vs conceptos nuevos de la programación, en su capacidad de construir conceptos con sus propias palabras.

Describir: Es una cualidad que se logra con la comprensión de los conceptos algorítmicos y de programación y la capacidad para encontrar en ellos características.

Explicar: Cuando los conceptos están claros se puede responder a diversos interrogantes que justifican el por qué de la programación.

Comparar: Es el proceso que permite encontrar similitudes y diferencias entre diversos tipo de datos, los cuales se utilizan para la definición de variables.

Identificar: Cuando se conocen las propiedades y características de un concepto, se puede reconocer si un objeto dado posee o no esas propiedades y qué tipo de estructura aplicar para la solución de un algoritmo.

Calcular: Es la forma esencial de existencia de un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, verbal (oral o escrita), mental y mediante el uso de tablas, calculadoras u ordenadores.

Algoritmizar: Es plantear una sucesión estricta de pasos lógico-secuenciales que describan un procedimiento conducente a la solución de un ejercicio o problema.

Graficar: Es representar relaciones entre objetos, inferir las relaciones y propiedades existentes, a partir de su representación gráfica en diagramas de flujo.

Demostrar: Es establecer una sucesión finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación

Resolver: Es encontrar un método o vía que conduzca a la solución de un problema algorítmico.

3.3.2. Descripción de las funciones cognitivas eficientes y deficientes

Teniendo en cuenta la teoría desarrollada por Vigotsky y el desarrollo de competencias, hay que tener muy claro el entorno social de los estudiantes del curso de Fundamentos de Programación. Ya que este es un factor que en algunos casos no permite que los estudiantes adquieran las habilidades cognitivas necesarias.

Cabe recordar que los estudiantes de la Universidad Lumen Gentium, se caracterizan por ser de estrato 2 y cuentan con escasas oportunidades para acceder a su herramienta de trabajo (el computador) y al acceso de una buena calidad de Internet.

Esto se traduce en el Aula de clases como incumplimiento en el desarrollo de tareas o talleres, por no contar con un espacio y equipo fuera del horario habitual de clases, para el desarrollo de su aprendizaje autónomo y la poca lectura y accesibilidad a la información.

El tutor teniendo en cuenta estos antecedentes pasa a identificar la Zona de desarrollo real del estudiante, al inicio del curso, mediante un taller de aproximación donde se hacen unas preguntas deliberadas y de acuerdo a las opiniones o intervenciones de los estudiantes se puede llegar a una conclusión, así mismo se les pregunta a cada uno sobre sus conocimientos básicos del computador y si se tienen conocimientos sobre programación.

Los primeros acercamientos al tema son teóricos, permiten conducir al estudiante hacia la comprensión de todos los conceptos que son necesarios previamente y que son la base para que forme y construya conocimiento.

Así el tutor va guiando el trabajo y llegando a esa zona de desarrollo potencial. Luego de tener éstos conceptos claros, se pasa a la siguiente etapa: Desarrollar su primer algoritmo con la primera estructura que debe aprender. Las estructuras secuenciales, luego se continuará con las estructuras de decisión y para terminar con las estructuras repetitivas, la cual comprende en muchas ocasiones el uso de las tres estructuras al tiempo. En la segunda etapa se orienta al desarrollo de aplicaciones en Java, donde llevará sus algoritmos a sintaxis de programación para plasmar éstas soluciones en aplicaciones.

En la programación, el programador es el elemento más importante para la obtención de la solución correcta y satisfactoria de los problemas que se desean resolver mediante computadoras. Los siguientes criterios pueden servir para evidenciar los niveles de comprensión en el estudiante:

- ❖ Capacidad analítica para comprender los problemas que se le planteen.
- ❖ Lógica y buen sentido común.
- ❖ Capacidad de observación.
- ❖ Espíritu autodidacta e investigativo.
- ❖ Habilidad para estructurar una serie de pasos que conduzcan a la solución de los problemas tomando en cuenta las capacidades y limitantes de la computadora.

Al desarrollar todo este conjunto de habilidades, el estudiante logrará:

- ❖ Desarrollar un pensamiento lógico.
- ❖ Aprender teoría de programación y a desarrollar algoritmos.
- ❖ Aprender a usar el lenguaje Java.
- ❖ Aprender otros lenguajes de programación.

3.4. ENFOQUE VISUAL

3.4.1. Identificación de las representaciones simbólicas

El uso de diagramas de flujo es una técnica de programación utilizada para la representación de algoritmos, aunque actualmente dentro del paradigma de programación estructurada y el paradigma de programación orientada a objetos no es muy aceptado, sin embargo es importante resaltar que dentro del curso se empleará esta técnica para la representación gráfica de las estructuras básicas de programación.

Los diagramas de flujo se basan en una simbología estandarizada por ISO. En algoritmia solo se utilizan algunos símbolos básicos, los cuales representan los pasos más utilizados.

El estudiante a través de la comprensión de las estructuras básicas de programación, logra la relación mental y escrita con la solución a planteamiento de problemas.

Cada solución que se plantea desde la algoritmia debe tener relación con por lo menos una de las estructuras básicas de programación, encontrando que en algunas soluciones se implementan las tres estructuras.

3.4.2. Uso pedagógico de las imágenes visuales

Los temas que se abordan en el curso virtual **Fundamentos de Programación** requieren esencialmente de una muy buena comprensión del módulo **INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN**, la cual se compone de temas claves y básicos para entender el mundo de los algoritmos, es decir si el estudiante logra un buen nivel de comprensión en esta unidad, de ahí en adelante los siguientes temas serán mucho más fáciles de comprender y aplicar, ya que las unidades siguientes requieren más grado de aplicación.

Pensando en facilitar el camino que recorrerá el estudiante, no se podrá dejar a un lado lo visual, por el contrario es la mejor estrategia que se puede implementar, el estudiante “coge la idea” más rápido cuando se le entregan ayudas visuales.

Módulo 1: Introducción a la Programación

Recursos Visuales:

- ❖ Imágenes y Tablas
- ❖ Ventanas emergentes con información adicional

Módulo 2: Estructuras Básicas de Programación

Recursos Visuales:

- ❖ Video desarrollando paso a paso pruebas de escritorio
- ❖ Video solución de un ejercicio aplicando estructuras de decisión
- ❖ Video solución de ejercicio aplicando estructuras de repetición
- ❖ Esquema de Operadores
- ❖ Esquema Reglas de Uso de Operadores
- ❖ Diagramas de Flujo

Módulo 3: Programación en Java

Recursos Visuales:

- ❖ Video instalación Java y JCreator
- ❖ Video instalación Java y Eclipse
- ❖ Manual instalación Java y NetBeans
- ❖ Video desarrollo de programas utilizados en unidades anteriores.

3.4.3. Evaluación

Todos los tutoriales e imágenes que se utilizan en el diseño del curso responden a los siguientes criterios para que puedan cumplir con unos “mínimos” objetivos didácticos:

- ❖ **Simplicidad:** donde se evita imágenes demasiadas cargadas de información
- ❖ **Dinamicidad:** Para evitar el aburrimiento de los estudiantes mediante la construcción de contenidos de calidad con un diseño imaginativo y dinámico.
- ❖ **Didáctica:** Desde el punto de vista didáctico, es necesario que lo técnico este supeditado a lo didáctico de manera que los tutoriales, imágenes y animaciones no contengan distractores que lleven al estudiante a perderse de la información clave.
- ❖ **Legibilidad:** es decir que la imágenes sean fáciles de leer y esto se determina mediante el uso apropiado del tamaño de la letra, la distribución

de los diferentes elementos en la pantalla, los colores a utilizar y el tamaño de los tutoriales e imágenes.

- ❖ **Interactividad:** característica imprescindible en cualquier desarrollo Multimedial.
- ❖ **Hipertextualidad:** Los tutoriales e imágenes deben servir como enlaces a información externa que complemente las temáticas del curso.
- ❖ **Flexibilidad:** Referido a la posibilidad de ofrecer un entorno flexible al acceso de los contenidos del curso.

Los criterios antes descritos, son evaluados por el alumno al finalizar el curso mediante la creación de una encuesta que responda a las siguientes preguntas:

- ❖ ¿El acceso a los tutoriales y en general al contenido del curso es transparente y rápido?
- ❖ ¿El fondo de las páginas, el tamaño de la letra y la presentación grafica del curso es adecuada?
- ❖ ¿Los tutoriales, apoyos hipertextuales y multimediales incluidos en el curso son de fácil uso?

Para medir el impacto de las estrategias visuales se harán dos instrumentos.

- ❖ Una evaluación cualitativa por módulo mediante una encuesta cualitativa la cual entregará al tutor.
- ❖ Un foro por fase donde se pregunte al estudiante respecto a la apropiación de los conceptos de cada etapa.

3.4.4. Uso del mapa conceptual como estrategia cognitiva

En una primera instancia se trabaja con el mapa conceptual del curso para que los estudiantes dimensionen la complejidad del tema mostrando las rutas, los conceptos y los conectores que permiten una comprensión acerca de la programación.

En cada módulo del curso, el estudiante podrá contar con un mapa conceptual que lo ilustrará sobre la conexión entre los temas, y cómo en conjunto permiten armar toda una concepción clara sobre la programación y su aplicación.

3.4.5. Representación virtual de acontecimientos cotidianos

El curso de Fundamentos de Programación se estructura o hace énfasis en el uso de la analogía con la realidad. Desde el mismo momento de la programación se hace la analogía con la realidad, porque la programación en JAVA, es una programación orientada objetos lo que significa que abstraemos elementos de la realidad para representarlos mediante gráficos y vectores dentro de una multimedia.

La metodología del curso se basa en introducir al estudiante desde el inicio con problemas de la vida real, que lo acercan a diferentes contextos, por ejemplo: problemas sobre gestión de un pedido, una compra, las notas definitivas, comparaciones para hallar un resultado como quien puede participar, quien puede viajar, etc.

Para medir estas apropiaciones es necesario que el estudiante a partir de sus análisis revele la comprensión de los temas y la comprensión del contexto, porque de acuerdo a sus soluciones se podrá determinar si son funcionales o no.

El estudiante en su proceso de creación de algoritmo o programa debe también abstraer la realidad y combinar, los conceptos con su contexto, es decir lo hace competente para que aplique sus conocimientos en función de su realidad.

La evaluación de estos puntos se ha descrito en los anteriores criterios y requiere de una evaluación, el estudiante deberá realizar las actividades de cada módulo y enviarlas en formato .doc o .pdf, y de ésta manera el tutor tendrá las herramientas para evaluar.

Hay que recordar que no solamente la imagen es el único factor determinante para la apropiación de conocimiento, se requiere de los demás elementos que las TIC's nos proporciona (lo audiovisual, lo textual, e hipertextual) lo cual permite al estudiante la utilización de múltiples modalidades sensoriales en su proceso de aprendizaje. Un aprendizaje que se podría catalogar como aprendizaje multimedial en donde se reconoce que además de la imagen se requiere de la integración de representaciones múltiples que contribuyen a facilitar los procesos de abstracción de la realidad.

3.5. CARACTERÍSTICAS DEL AULA VIRTUAL

3.5.1. Flexible

Claramente relacionado este concepto con la interactividad y está referido a la posibilidad de ofrecer un entorno que sea flexible para el acceso a los contenidos, para la elección de la modalidad de aprendizaje y para la elección de medios y sistemas simbólicos con los cuales el alumno puede aprender.

El ambiente virtual del curso **Fundamentos de Programación** es flexible en cuanto que permite al estudiante ingresar al curso en cualquier momento, permitiendo al estudiante un aprendizaje autónomo de acuerdo a su ritmo de estudio.

Además se puede evidenciar la flexibilidad del curso detallando las siguientes características:

- ❖ **Interactividad:** el curso permite la interactividad manteniendo una comunicación recíproca entre el estudiante y el tutor mediante las actividades de aprendizaje y los canales de comunicación implementados dentro del curso.

- ❖ **Transparencia:** El curso no es un obstáculo entre el estudiante y el contenido, el curso se ha estructurado en módulos lo que facilita al estudiante el acceso transparente a los contenidos del curso.
- ❖ **Navegación:** El curso permite una fácil y oportuna navegación sin extravíos ya que cada módulo tiene su menú de contenidos evitando al estudiante perderse en los contenidos del curso.
- ❖ **Velocidad:** El curso permite que el estudiante pueda conectarse desde cualquier punto geográfico con una conexión conmutada o mínima de 56k permitiendo visualizar los contenidos de una manera ágil y oportuna.
- ❖ **Evaluación:** El estudiante al final del curso deberá llenar una evaluación donde calificara cada uno de los ítems expuestos anteriormente, para que así el tutor pueda retroalimentarse y adaptar el curso a las necesidades reales de los estudiantes.

3.5.2. Adaptable

Todas las plataformas de Gestión del aprendizaje, de libre distribución o comerciales, actualmente son aplicaciones desarrolladas, implementadas y en general concebidas para ofrecer la totalidad de sus servicios a través de Internet y fundamentalmente en el entorno Web, y como todo el software desarrollado para la Web, estructuran su funcionalidad con base en las especificaciones establecidas por el consorcio **w3c**¹⁶.

Por tanto el curso responde a las especificaciones XHTML de transición, establecidas por la W3C lo que permite que el estudiante pueda ingresar al curso desde cualquier tipo de conexión de Internet.

¹⁶World Wide Web Consortium. Consultada: 12/05/2009 a la 4:30 p.m. Disponible: <http://www.w3c.org/>

Además se tienen en cuenta los siguientes criterios tecnológicos para asegurar la adaptabilidad del curso:

- ❖ **Imágenes de contenidos del curso:** Las imágenes no deben sobrepasar los 15kbytes de peso y no deben tener un tamaño mayor a 320 pixeles de ancho y 320 pixeles de alto. La suma total del peso de las imágenes por página no debe sobrepasar los 100kbytes.

- ❖ **Videos:** las piezas de video no sobrepasaran los 5 minutos por pieza y deberán estar comprimidos en un tamaño de 320px por 240px utilizando una tecnología de Streaming (FLV, Real media) para que pueda ser transmitido a cualquier tipo de ancho de banda. Se puede utilizar cualquier tipo de servicio de alojamiento de videos del estilo YOUTUBE para su posterior incrustación dentro del curso.

- ❖ **Fuentes tipográficas:** Sólo se utilizaran fuentes estándar y genéricas para los contenidos del curso, la siguiente es la lista básica de fuentes a utilizar: Arial, Verdana, Times New Roman, Courier, Trebuchet, Garamont, Geneva.

- ❖ **Audio:** El audio no deberá exceder los 3 minutos de duración y estará comprimido en formato mp3 a una compresión menor o igual a 96k. El peso del audio no podrá sobrepasar 1 Megabyte de información.

- ❖ **Animaciones y simulaciones:** Estas no deberán exceder los 200kbytes de peso y se realizaran en formato SWF de Flash, en el evento en que las animaciones excedan del peso estas deberán ser seccionadas (divididas) e integradas mediante técnicas de programación para así permitir el acceso a ellas.

3.5.3. El acceso

El curso es cerrado, por tanto el administrador del curso (no necesariamente el tutor), hará la gestión de la base de datos de los estudiantes inscritos y dará el

acceso mediante nombre de usuario y clave. La plataforma LMS para el curso es MOODLE la cual tiene un modulo de gestión de estudiantes con el cual se hace toda la tarea de acceso.

3.5.4. Ayuda en línea

La plataforma LMS MOODLE cuenta con una ayuda en línea la cual permite al estudiante aprender el uso de esta plataforma.

Por otro lado, el curso cuenta con un foro de ayuda, referente a la solución de problemas técnicos que estudiante pueda presentar en el curso. Asimismo se cuenta con un foro por cada módulo para la resolución de dudas referentes a los temas y contenidos del curso.

3.5.5. Canales de comunicación

La comunicación es uno de los elementos más importantes en cualquier proceso de formación, en cierta medida de la gama de posibilidades comunicativas que se ofrezcan así como de su transparencia para el estudiante, depende en gran parte la efectividad de de la conversación si se quiere pedagógica entre estudiante y tutor.

En general las plataformas LMS disponibles en el mercado ofrecen herramientas de comunicación de fácil manejo para docentes y estudiantes, lo importante en cada caso es el uso pedagógico y didáctico que se haga de cada una de ellas.

Las herramientas de comunicación que hace uso el curso para el desarrollo de las tutorías virtuales son las siguientes:

- ❖ **Correo electrónico:** es una herramienta de comunicación asincrónica (se establece en distinto espacio de tiempo) de comunicación que permite enviar mensajes a los participantes del curso. Estos mensajes pueden ser leídos en cualquier programa de correos. En términos pedagógicos, posibilita, el contacto entre alumnos y docentes para el envío de tareas, talleres, preguntas, dudas e inquietudes en el desarrollo de un curso. Su

mayor ventaja es que facilita una comunicación personal entre el alumno y el docente y posibilita el apoyo del trabajo que va desarrollando, razón por la cual suele ser el medio más generalizado para realizar tutorías vía Internet.

- ❖ **Foro:** el foro es una herramienta de comunicación asincrónica, al igual que el correo electrónico. A través de esta herramienta, el tutor puede organizar debates, resolver dudas, convocar un Chat, etc. La ventaja que posee el foro, es que las consultas enviadas, pueden ser resueltas no sólo por el equipo de tutores sino por los propios alumnos, provocando así una mayor interacción entre ellos.

- ❖ **Chat:** es una herramienta de comunicación sincrónica (se establece en el mismo espacio de tiempo) que permite que los participantes del curso puedan comunicarse en tiempo real: todas las personas que estén en el Chat pueden leer los mensajes de los demás en el momento.

3.5.6. Ambiente colaborativo

El ambiente del curso de multimedia es un ambiente colaborativo que provee unas actividades que debe desarrollar en grupo como también, unas actividades de desarrollo individual; propiciando un aprendizaje significativo en donde el estudiante analiza, organiza, extrapola e interpreta desde su interacción entre su experiencia y la información nueva que recibe, mediante los canales de comunicación con los cuales tiene una comunicación directa con el tutor y sus demás compañeros de curso.

Además el curso presenta las siguientes características que facilitan un ambiente colaborativo:

- ❖ El curso promueve, motiva y despierta el interés por el análisis de diversos problemas.

- ❖ Presenta al estudiante, los propósitos y las metas a lograr generando mecanismos de autoevaluación que le lleven a reconocer sus fortalezas y necesidades.

- ❖ Orienta al estudiante respecto al camino, la ruta de aprendizaje que podrá seguir haciéndolo más productivo y eficiente.
- ❖ Promueve la aplicación del conocimiento y de los aprendizajes construidos a situaciones reales de su entorno de actuación.

Presenta los contenidos de manera agradable y didáctica, apoyados en imágenes, ejemplos, videos, esquemas los cuales se incorporan para facilitar la comprensión de los distintos conceptos.

3.6. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

3.6.1. Propósito Educativo del Aula Virtual

La intención de crear el aula y ponerla al servicio de los estudiantes de primer semestre de cuatro programas de la **Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium**, surge desde nuestra experiencia como docentes, y la forma como se han captado sus necesidades, dificultades y oportunidades para mejorar en su aprendizaje sobre programación.

La propuesta del aula virtual consiste en generar una estrategia de enseñanza, que les facilite a los estudiantes mejorar en su proceso de apropiación de conceptos y desarrollo de habilidades necesarias para programar utilizando como técnica de programación la elaboración de algoritmos. Asimismo:

- ❖ Desarrollar en el estudiante la habilidad de plantear algoritmos estructurados en pseudocódigo para la solución de problemas.
- ❖ Capacitar al estudiante en la representación de algoritmos mediante pseudocódigo.
- ❖ Identificar la mejor alternativa en la solución de un problema por medio del análisis, teniendo en cuenta la simplicidad, tiempo y resultados.

- ❖ Resolver problemas de la vida cotidiana a través de algoritmos, utilizando una estructura organizada de los datos.

3.6.2. Criterios para la construcción de los instrumentos de evaluación

❖ Estudiante

- Interés y motivación frente al aprendizaje y al curso
- Construcción de aprendizajes y habilidades en torno a la programación
- Desarrollo de competencias y habilidades comunicativas y tecnológicas

❖ Maestro

- Estrategia de acompañamiento del curso
- Competencia pedagógica
- Competencia comunicativa y tecnológica

❖ Curso

- Importancia y pertinencia del contenido
- Diseño gráfico y comunicativo
- Interacción e interactividad

- Plataforma Moodle
- Acceso y velocidad en tiempo de respuesta
- Navegabilidad del curso
- Transparencia

3.6.3. Instrumentos de Evaluación

- ❖ Mapas conceptuales
- ❖ Diagramas de Flujo
- ❖ Pruebas de Escritorio
- ❖ Pruebas de control escritas
- ❖ Preguntas de respuesta breve o selección múltiple
- ❖ Resolución de problemas
- ❖ Resolución de ejercicios empleando pruebas de escritorio.
- ❖ Prácticas de laboratorio
- ❖ Programas elaborados que requieran modificaciones o mejoras.
- ❖ Registro de participación en actividades colaborativas e independientes.

Evaluación inicial: Encuesta dirigida a conocer las expectativas con el curso, exploración del estudiante para dimensionar nivel de conocimientos previos.

Mapas Conceptuales: Se realiza con el fin de entender el nivel de Abstracción, Observación, percepción, Ordenamiento, jerarquización, Interpretación, Codificación, y comprensión de los temas. Es una herramienta que mejorara la comprensión de los temas, ya que como esquema mental, genera una mejor comprensión en la relación de un todo.

Diagramas de Flujo: Sirven para que el estudiante esquematice las estructuras y entienda como fluyen los datos en el. Como herramienta de evaluación es ideal para la solución de problemas básicos.

Pruebas de Escritorio: Son una herramienta de primera mano para el programador, y permiten que este realice todas las entradas que sean necesarios para validar el programa. Si una prueba de escritorio no arroja los resultados solicitados, el algoritmo quedo mal. Es una óptima herramienta para evaluar.

Prácticas de Laboratorio: Este tipo de prácticas involucran dentro de sí, otras herramientas evaluativas. Una práctica de laboratorio requiere de problemas planteados para solucionarlos mediante algoritmos, con sus pruebas de escritorio y el programa. Por tanto estarán presentes en el aula para que el estudiante se motive y aprenda. Los estudiantes que gustan de la programación ven en las prácticas de laboratorio sus avances y se motivan.

Modificación de un Programa: Se les entrega un programa listo, ya funcionando y se les pide mejorarlo o hacerle las modificaciones de lo que considera quedo mal. Esto pone a prueba sus conocimientos y le permite ver la solución de otros.

Chat: Aunque no lo utilizaremos para darle puntos al estudiante, será de vital importancia a la hora de comunicarme con ellos, ya que en línea, se verá que tan fluido puede ser el nivel de conocimiento de cada uno, respecto a las preguntas y respuestas que haga.

3.6.4. Actividades de aprendizaje sugeridas para el curso

Nota: estas actividades son preliminares y pueden sufrir ajustes acorde al ritmo del proyecto.

Tabla 4. Actividades de aprendizaje del curso.

Actividad 1: Foro general, Foro acerca de la relación de las matemáticas con la programación.
Actividad 2: Trabajo individual: datos, tipos de datos y variables
Actividad 3: Trabajo individual: variables y jerarquía de operadores aritméticos
Actividad 4: Evaluación en línea del módulo 1
Actividad 5: Foro General sobre lógica y su aplicación.
Actividad 6: Entrega en formato .doc o .pdf de la Actividad No.1 del módulo 2.
Actividad 7: Entrega en formato .doc o .pdf de la Actividad No.2 del módulo 2.
Actividad 8: Entrega en formato .doc o .pdf de la Actividad No.3 del módulo 2.
Actividad 9: Entrega en formato .java de cada uno de los ejercicios planteados en la Actividad No.1 del modulo 3.
Actividad 10: Entrega final proyecto APLICACIÓN EN JAVA.
Actividad 11: Foro general: Cómo iniciarse en el aprendizaje de un nuevo lenguaje.

4. DESCRIPCION DEL AULA VIRTUAL

4.1. PROPÓSITO DEL CURSO

Preparar al estudiante para llevar a cabo procesos de análisis, elección de la estructura apropiada, diseño e implementación de sus soluciones empleando el pseudocódigo y un lenguaje de programación, en este caso Java.

Todo esto está apoyado en los conceptos básicos de la algoritmia que le permitirá reconocer los identificadores, sus valores el tipo de dato asociado, los operadores, hacer uso de las sentencias de control apropiadas para cada situación (estructuras secuenciales, de decisión y de repetición) que se reflejarán en los ejercicios o talleres cuando desarrolle sus prácticas en el computador con un lenguaje (en este caso Java).

El curso está dividido en tres Módulos principales:

- ❖ Introducción a la Programación.
- ❖ Estructuras Básicas de Programación.
- ❖ Desarrollo de Aplicaciones en Java.

El módulo 1: **Introducción a la Programación**, tiene como objetivo proporcionar al estudiante todos los conceptos básicos de programación que le permitan reconocer elementos necesarios para la construcción de sus algoritmos, tales como: datos, variables, tipos de datos, operadores, proceso de análisis, pseudocódigo, diagrama de flujo, entre otros.

El objetivo del módulo 2: **Estructuras Básicas de Programación**, es lograr que el estudiante a través del análisis resuelva y elija las estructuras que mejor se amoldan a sus soluciones, empleando el pseudocódigo y la prueba de escritorio para demostrar la validez de su trabajo.

En el módulo 3: **Desarrollo de Aplicaciones en Java** se integran todas las herramientas de los dos primeros módulos, con el objetivo de que el paso del pseudocódigo a sintaxis de lenguaje Java sea más fácil y práctico para el estudiante, quien estará en capacidad de escribir en Java sus soluciones convirtiéndolas en aplicaciones.

4.2. MAPA CONCEPTUAL DEL CURSO

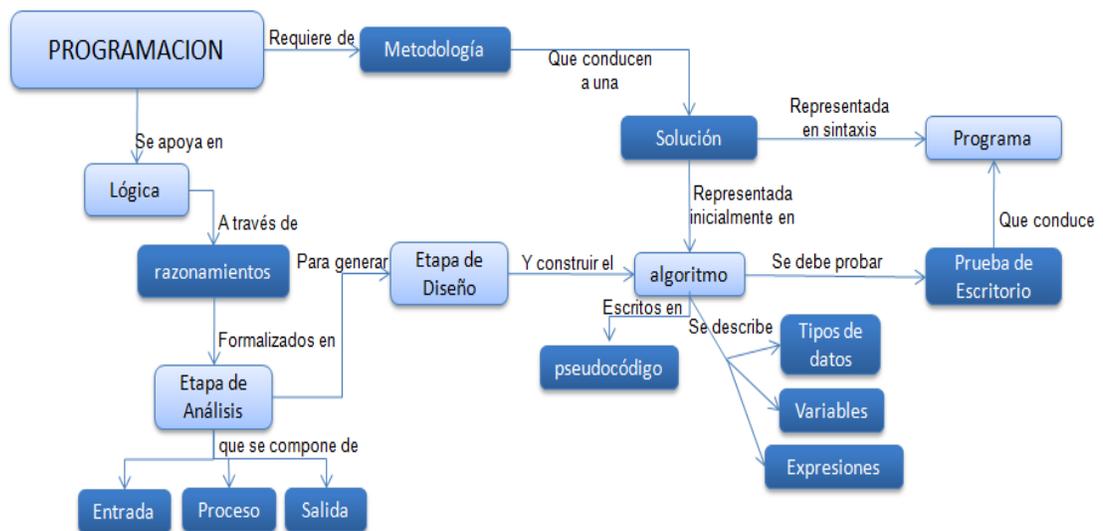


Ilustración 2. Mapa conceptual del curso

4.3. FUNDAMENTACIÓN

La forma en la que nos comunicamos influye en la manera en la que pensamos. De manera similar, la forma en la que programamos las computadoras influye en lo que pensamos de ellas, y viceversa.

Los datos en su forma más primitiva en el interior de un computador son simplemente una colección de bits, y todo programa utiliza datos para llegar a un resultado, por tanto, el estudiante debe formar su conocimiento de la programación desde los algoritmos y el tratamiento de los datos.

La formación que deben adquirir los Tecnólogos en Sistemas, en Fundamentos de Programación, parte desde los conceptos básicos de programación, conceptos de variables, tipos de datos, operadores, pasos para la solución de un problema, los algoritmos, el pseudocódigo; todo este “cúmulo” de información se refuerza a través del ejercicio práctico. Un problema planteado puede tener diferentes soluciones, pero la mejor solución está determinada por: memoria utilizada, tiempo de ejecución y código legible; y tener en consideración otros puntos de vista para encontrar la solución o conocer la solución planteada por otro, nos lleva a la confrontación de ideas o discusión sobre las mismas.

Los ambientes de aprendizaje virtual nos presentan una oportunidad para complementar los espacios de aula de la clase de Fundamentos de Programación, en espacios que se pueden aprovechar para desarrollar trabajo colaborativo. El estudiante podrá intervenir desde cualquier lugar y en cualquier momento participando en actividades colaborativas como los foros y los chats que ofrecen instancias de comunicación y socialización, desarrollo de habilidades de escritura reflexiva; feedback, participación reflexiva, entre otros.

La Comunicación Mediada por Computador desde el punto de vista pedagógico posee ciertas características que la hacen una herramienta potencialmente interesante. La tutoría ya no corresponde a un momento específico, a una determinada hora del día, sino que se vuelve permanente.

4.4. A QUIEN VA DIRIGIDO

El curso Fundamentos de Programación, va dirigido a los estudiantes de primer semestre de los programas de Tecnología en Sistemas, Tecnología en Electrónica, Tecnología en Telecomunicaciones y Licenciatura en Informática Educativa.

Tabla 5. Contenido del curso apoyado por TIC's de Fundamentos de Programación

Módulos	Temas	Subtemas
Módulo 1. INTRODUCCION A LA PROGRAMACION	Breve Historia. Origen de los algoritmos. Conceptos Básicos de Programación Formas de Representación de los Algoritmos Metodología para la solución de Problemas Tipos de datos. Operadores Aritméticos,	Lógica (Enteros, Reales, Cadenas de Caracteres, Caracteres, Booleanos o lógicos). Variables. Jerarquía de los operadores

<p style="text-align: center;">Módulo 2.</p> <p style="text-align: center;">ESTRUCTURAS BASICAS DE PROGRAMACION</p>	<p>Instrucciones Algorítmicas Básicas</p> <p>Estructuras de Decisión</p> <p>Estructuras de Repetición</p>	<p>Estructuras Secuenciales</p> <p>Operadores Relacionales</p> <p>Operadores Lógicos</p> <p>Sistemas lógicos</p> <p>Tablas de la verdad para Y. O y NO</p> <p>Ciclo si simple (if)</p> <p>Ciclo si doble (if – else)</p> <p>Ciclo anidado (if – else – if)</p> <p>Ciclo de selección Múltiple (switch)</p> <p>Ciclo para (for)</p> <p>Ciclo Mientras (while)</p> <p>Ciclo haga-Mientras (do while)</p> <p>Ejercicios de aplicación</p>
<p style="text-align: center;">Módulo 3.</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO DE APLICACIONES EN JAVA</p>	<p>Introducción al lenguaje Java</p>	<p>La Pantalla de Java</p> <p>El Compilador</p> <p>Pantalla de salida de datos</p>

5. RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS

5.1. Evaluación

Es en este paso que se define qué, cuándo y cómo se va a evaluar, construyéndose los indicadores, así como los instrumentos necesarios para lograr comprobar el cumplimiento de los objetivos de cada actividad.

Si bien el proceso de evaluación es importante en cualquier modalidad educativa, en la modalidad virtual adquiere vital importancia debido a la necesidad de reunir los datos que nos permita conocer cómo se están desarrollando las acciones que se planearon y que se dan diferidas en el tiempo y separadas en el espacio.

De esta forma, la evaluación no es considerada como una fase aislada o final de la actividad educativa, sino integrada a ella como una de sus partes esenciales.

La recolección de los datos se hizo mediante una prueba piloto desarrollada a dos estudiantes de la Fundación Universitaria Lumen Gentium, los cuales durante una semana cursaron el módulo 1 del curso Fundamentos de Programación, desarrollando las actividades planteadas en el módulo las cuales fueron objeto de evaluación mediante los siguientes instrumentos construidos para tal fin.

Módulo 1

Actividad 1 Foro

¿Se puede considerar la algoritmia como una ciencia tan exacta como las matemáticas?

Objetivos

Comprender y reconocer que las soluciones algorítmicas se sustentan en las matemáticas, constituyendo un soporte teórico de todas las etapas en el tratamiento de la información.

Actividad

A través de la lectura y comprensión de los temas del módulo realizar un ensayo de 1 página donde exprese su opinión acerca de la pregunta del Foro.

Esta actividad le permitirá reflexionar acerca de la algoritmia como disciplina de estudio de las Ciencias de la Computación y las Matemáticas.

Criterios de Calificación

- ❖ Puntualidad en la entrega
- ❖ Pertinencia con lo solicitado
- ❖ Claridad y coherencia en la argumentación del texto
- ❖ Criterios de evaluación

Tabla 6. Registro para la evaluación de la actividad 1

Estudiante Evaluado			
Tutor			
Escala de evaluación			
Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
5	4	3	2
Coevaluación			
1	Puntualidad en la entrega		
2	Demuestra claridad y coherencia en sus argumentaciones		
3	Utiliza de manera correcta el ensayo como género literario		
	TOTAL DE PUNTOS		

Actividad 2: Trabajo Individual

Datos, Tipos de Datos y Variables

Objetivos

Identificar y comprender los conceptos básicos y necesarios en el desarrollo de algoritmos y que se usaran al momento de analizar un problema y plantear una solución.

Actividad

A través de la lectura y comprensión de los temas Metodología para la Solución de Problemas, Datos y Tipos de Datos y Variables, realizar la Actividad No.1, y enviarla en formato .doc o pdf. Esta actividad le permitirá realizar ejercicios con el fin de adquirir destreza en el manejo de conceptos básicos de programación.

Criterios de Calificación

- ❖ Puntualidad en la entrega
- ❖ Pertinencia con lo solicitado
- ❖ Claridad y coherencia en el desarrollo
- ❖ Criterios de evaluación

Tabla 7. Registro para la evaluación de la actividad 2

Estudiante Evaluado			
Tutor			
Escala de evaluación			
Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
5	4	3	2
Coevaluación			
1	Muestra entendimiento en el concepto de algoritmo		
2	Entiende y utiliza el concepto de datos, tipos de datos y variable		
2	Conoce los elementos que representan la materia prima al momento de programar		
3	Desarrollar algoritmos no computacionales siguiendo una secuencia lógica de pasos		
	TOTAL DE PUNTOS		

Actividad 3: Trabajo Individual

Variables y Operadores

Objetivo

Adquirir destreza en el manejo de las variables y los operadores, al evaluar expresiones aplicando la lógica del computador.

Actividad

A través de la lectura y comprensión de los temas Variables, Operadores y Jerarquía de Operadores realizar la Actividad No.2 PASO A PASO (Esto con el fin de conocer el procedimiento que llevo a cabo el estudiante) y enviarla en formato .doc o pdf.

Criterios de Calificación

- ❖ Puntualidad en la entrega
- ❖ Pertinencia con lo solicitado
- ❖ Claridad y coherencia en el procedimiento
- ❖ Criterios de evaluación

Tabla 8. Registro para la evaluación de la actividad 3

Estudiante Evaluado			
Tutor			
Escala de evaluación			
Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
5	4	3	2
Coevaluación			
1	Entiende y utiliza el concepto variable.		
2	Entiende y utiliza el concepto operadores y jerarquía de operadores		
3	Evalúa expresiones aplicando la lógica del computador		
	TOTAL DE PUNTOS		

Actividad 4

Evaluación en línea

Objetivo

Evaluar el nivel de apropiación y aplicación de los conceptos vistos en el Módulo 1.

Actividad

La evaluación en línea es una actividad individual sincrónica, es decir que tanto los estudiantes del curso, como el tutor interactúan de manera simultánea ajustándose al tiempo previsto para ello.

El resultado que determine la plataforma es el que tomamos como indicador para la actividad 4

Los instrumentos desarrollados hasta el momento nos permiten cumplir con la evaluación de los criterios enfocados en las actividades del estudiante, pero también es necesario conocer los indicadores de la percepción que el estudiante tiene acerca del curso y de la plataforma, para tal fin se construyó la siguiente encuesta.

Tabla 9. Encuesta para estudiantes

Escala: Califique en una escala de 1 a 4 en cada una de las situaciones planteadas siendo 1 la nota mínima y 4 la nota máxima					
Objetivo: Identificar el grado de compromiso del estudiante con su proceso formativo					
Pregunta: Durante el desarrollo del módulo considero que:		1	2	3	4
1	Mi nivel de motivación e interés se mantuvo siempre.				
2	Conseguí desarrollar procesos de aprendizaje significativo				
3	Logré construir, expresar y valorar juicios críticos, rigurosos y bien argumentados a través de los foros y demás actividades de aprendizaje desarrolladas.				
4	Cumplí de manera pertinente y oportuna con la totalidad de las actividades propuestas en el módulo				
5	Mejoré notablemente en la organización del tiempo de estudio y en la autodisciplina para el aprendizaje autónomo				

Objetivo: Identificar el nivel de competencia del docente para orientar un curso virtual					
Pregunta: con respecto al desempeño del tutor considero que:		1	2	3	4
6	Desarrolló una estrategia de orientación, acompañamiento y estímulo permanente para los estudiantes.				
7	Mostró solvencia conceptual y pedagógica				
8	Brindó asesoría y retroalimentación oportunas y de calidad sobre las tareas, ejercicios, trabajos y evaluaciones solicitadas				
9	Utilizó la evaluación para promover, orientar y verificar aprendizajes significativos				
Objetivo: Identificar las características del curso que activan los procesos de aprendizaje significativo y de mediación pedagógica					
Pregunta: con respecto al diseño pedagógico del módulo considero que:		1	2	3	4
10	Hay coherencia entre los objetivos, las temáticas abordadas y la evaluación del aprendizaje propuestos para el módulo				

11	Los contenidos desarrollados en el módulo son pertinentes y relevantes				
12	La programación y extensión de las actividades de aprendizaje es consistente con el nivel de complejidad, el desarrollo del módulo y el tiempo previsto para ellas				
Objetivo: Identificar las características del curso que facilitan la interacción y la interactividad en función del proceso de aprendizaje					
Pregunta: con respecto al acceso y la navegabilidad del módulo considero que					
13	El fondo de las páginas del módulo, el tamaño de la letra y la presentación gráfica del módulo es adecuada				
14	El acceso a la página del curso es transparente y rápido				
15	El foro , el chat y la evaluación estuvieron disponible a lo largo del módulo				
16	Los apoyos hipertextuales y multimediales incluidos en el módulo son de fácil uso				
17	La navegación de los contenidos del curso es transparente y rápida				

5.2. Resultados

Tabla 10. Resultados de las actividades del módulo 1

Actividad 1	Puntaje estudiante 1	Puntaje estudiante 2
Puntualidad en la entrega	5	5
Demuestra claridad y coherencia en sus argumentaciones	5	5
Utiliza de manera correcta el ensayo como género literario	4	3
Actividad 2	Puntaje estudiante 1	Puntaje estudiante 2
Muestra entendimiento en el concepto de algoritmo	5	5
Entiende y utiliza el concepto de datos, tipos de datos y variable	5	4
Conoce los elementos que representan la materia prima al momento de programar	4	4
Desarrollar algoritmos no computacionales siguiendo una secuencia lógica de pasos	4	4
Actividad 3	Puntaje estudiante 1	Puntaje estudiante 2

Entiende y utiliza el concepto variable.	3	4
Entiende y utiliza el concepto operadores y jerarquía de operadores	3	4
Evalúa expresiones aplicando la lógica del computador	3	4
Actividad 4	Puntaje estudiante 1	Puntaje estudiante 2
Evaluar el nivel de apropiación y aplicación de algunos conceptos vistos en el Módulo 1.	76	60
TOTAL	117	102
Nota: El máximo puntaje de la sumatoria de todas las actividades es 150 puntos		

Tabla 11. Resultados de la encuesta a estudiantes

Objetivo: Identificar el grado de compromiso del estudiante con su proceso formativo		
Ítem	Calificación estudiante 1	Calificación estudiante 2
1	4	4
2	4	4
3	3	4

4	4	3
5	3	3
Total	18	18
Máxima calificación 20		
Objetivo: Identificar las características del curso que activan los procesos de aprendizaje significativo y de mediación pedagógica		
ítem	Calificación estudiante 1	Calificación estudiante 2
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
Total	16	16
Máxima calificación 16		
Objetivo: Identificar las características del curso que activan los procesos de aprendizaje significativo y de mediación pedagógica		
Ítem	Calificación estudiante 1	Calificación estudiante 2
10	4	4

11	4	4
12	4	4
Total	12	12
Máxima calificación 12		
Objetivo: Identificar las características del curso que facilitan la interacción y la interactividad en función del proceso de aprendizaje		
Ítem	Calificación estudiante 1	Calificación estudiante 2
13	4	4
14	3	4
15	4	4
16	4	4
17	3	4
Total	18	20
Máxima calificación 20		

5.3. Análisis

Revisando los puntajes obtenidos por los estudiantes tenemos que:

- ❖ El **estudiante 1** logro culminar satisfactoriamente las actividades de aprendizaje del módulo 1 obteniendo el 78% de total del puntaje máximo de todas las actividades, teniendo en cuenta que el 100% de todas las actividades equivalen a 150 puntos, lo que nos indica que cumplió con los objetivos trazados en el módulo. El estudiante tuvo algunas dificultades con la apropiación de los conceptos pero es entendible en la medida que el tiempo que se tuvo para la prueba piloto del módulo fue de tan sólo una semana.

- ❖ El **estudiante 2** obtuvo un 68% de total del puntaje máximo de todas las actividades, lo que nos permite deducir que tuvo muchos más problemas a la hora de apropiar y desarrollar la habilidades para trabajar los conceptos de la algoritmia. Sin embargo este porcentaje está entre los límites(más del 50%) para aprobar satisfactoriamente el módulo.

Si desglosamos las actividades por sus puntajes versus los objetivos de cada actividad tenemos que:

Actividad 1 - Objetivo: Comprender y reconocer que las soluciones algorítmicas se sustentan en las matemáticas, constituyendo un soporte teórico de todas las etapas en el tratamiento de la información.

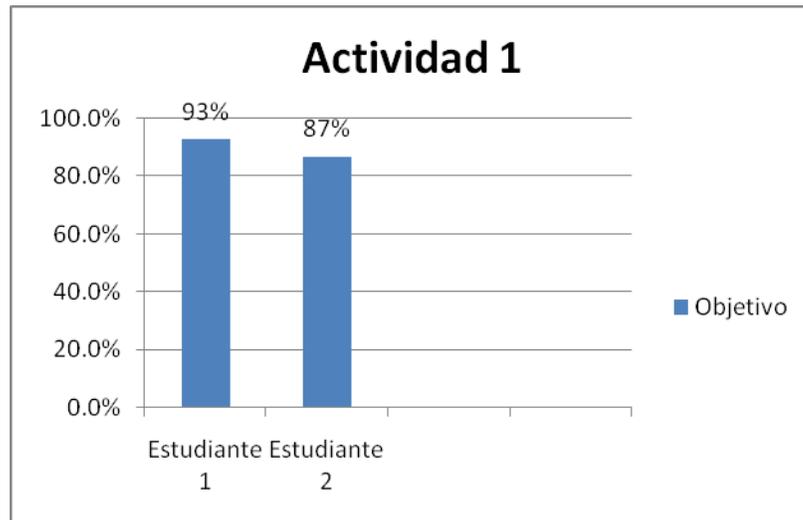


Ilustración 3. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 1

El estudiante 1 alcanzó un 93% del objetivo de la actividad versus un 87% del estudiante 2.

Actividad 2 - Objetivo: Identificar y comprender los conceptos básicos y necesarios en el desarrollo de algoritmos y que se usaran al momento de analizar un problema y plantear una solución.

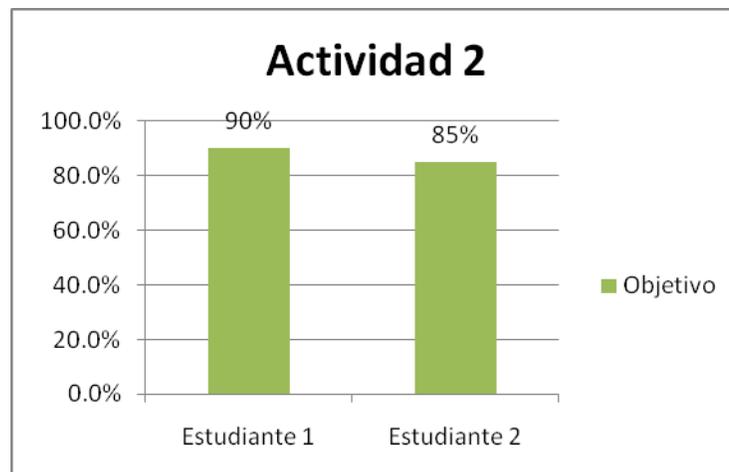


Ilustración 4. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 2

El estudiante 1 alcanzo un 90% del objetivo de la actividad versus un 85% del estudiante 2.

Actividad 3 - Objetivo: Adquirir destreza en el manejo de las variables y los operadores, al evaluar expresiones aplicando la lógica del computador.

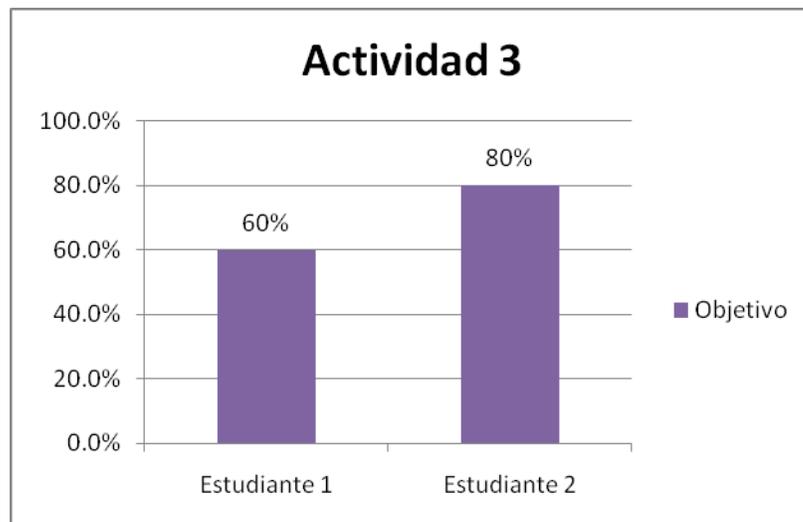


Ilustración 5. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 3

El estudiante 1 alcanzo un 60% del objetivo de la actividad versus un 80% del estudiante 2

Actividad 4 - Objetivo: Evaluar el nivel de apropiación y aplicación de los conceptos vistos en el Módulo 1.

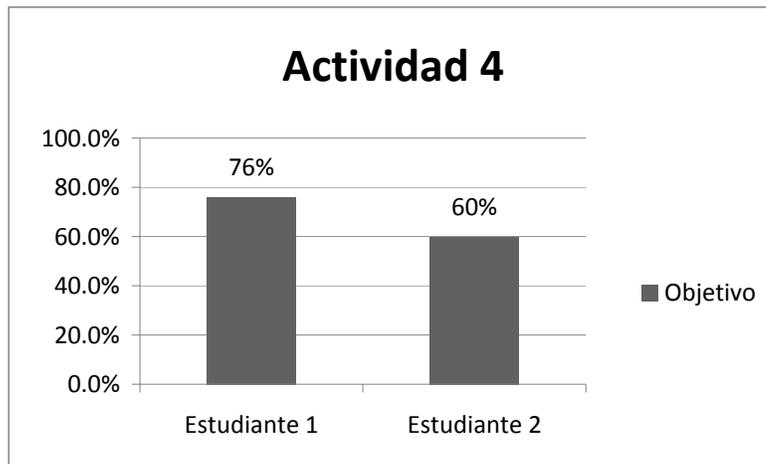


Ilustración 6. Porcentaje de cumplimiento del objetivo de la actividad 4

Asimismo podemos inferir los siguientes resultados de la encuesta de los estudiantes respecto a:

Grado de compromiso del estudiante

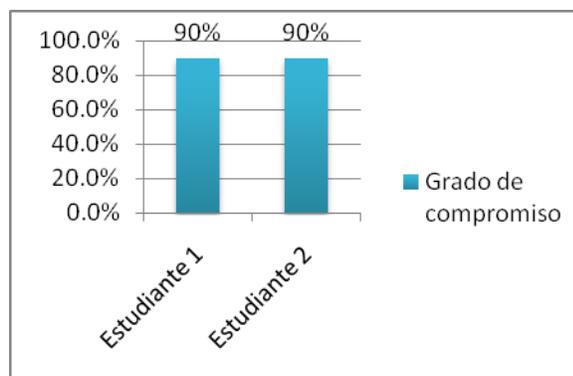


Ilustración 7. Grado de compromiso del estudiante

Desempeño del tutor

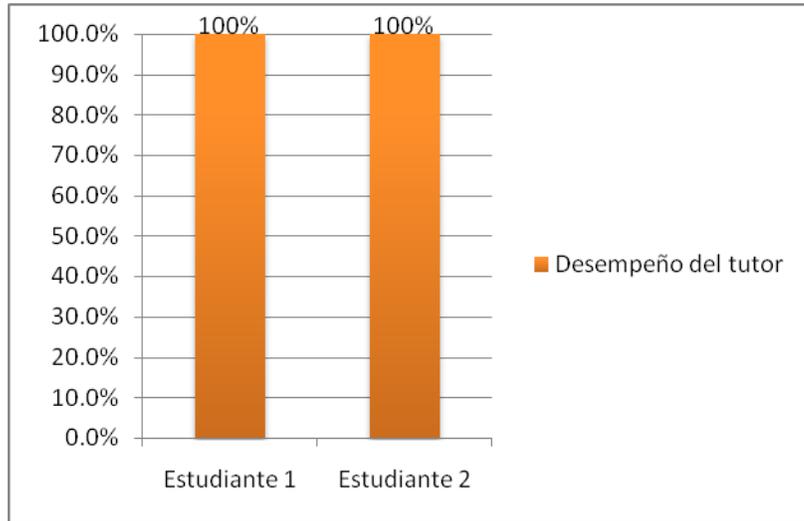


Ilustración 8. Desempeño del tutor

Pertinencia del diseño pedagógico del curso

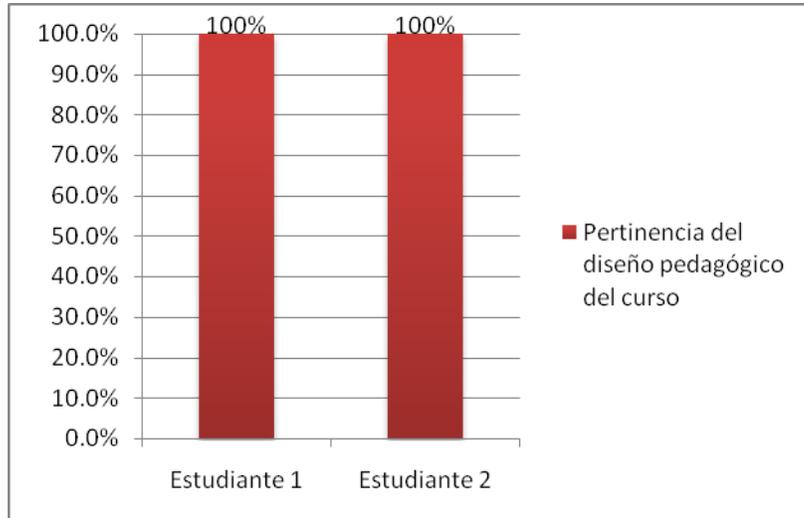


Ilustración 9. Pertinencia del diseño pedagógico del curso

Calidad técnica del curso

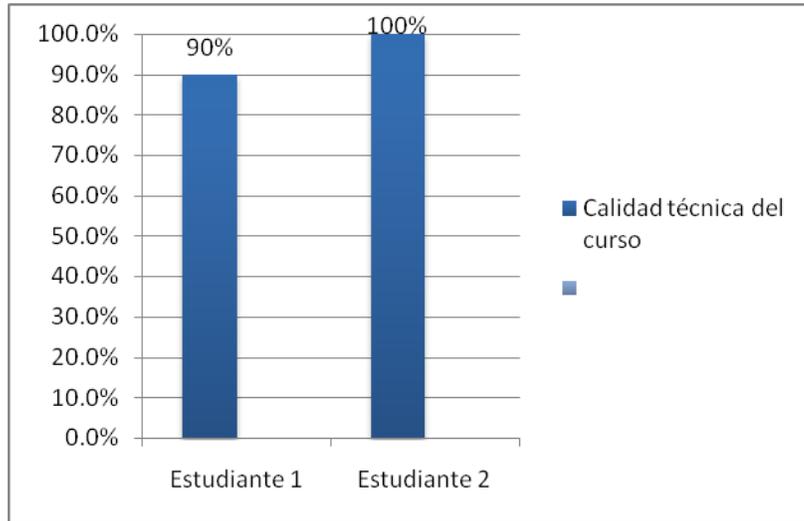


Ilustración 10. Calidad técnica del curso

6. Conclusiones

A partir de los resultados de la prueba piloto del curso de Fundamentos en programación podemos concluir que:

- ❖ Este trabajo de construcción de un curso virtual como apoyo a la presencialidad es posible en la medida en que se delimiten unos objetivos claros y unas actividades de aprendizaje coherentes con los contenidos del curso.
- ❖ Se deben desarrollar los ambientes virtuales de aprendizaje en concordancia con los estándares pedagógicos, de navegabilidad y usabilidad para así lograr contenidos que puedan ser reusables, interoperables y de fácil actualización a la par con las nuevas tendencias de los objetos de aprendizaje
- ❖ Es viable la construcción y el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio de este trabajo de investigación y que se puede culminar el curso con el diseño de los módulos restantes y su puesta en funcionamiento dentro de la Fundación Católica Lumen Gentium como herramienta que puede ayudar a suplir las deficiencias que el curso presencial por cuestiones tanto económicas como de tiempo adolece.
- ❖ El uso de las TIC's como herramienta en el aula de clase permite aumentar la motivación y la participación en los estudiantes, pero esa motivación está ligada a una labor docente ardua donde el profesor se convierte en un agente activo, que debe propiciar el ambiente ideal para que el estudiante se desenvuelva correctamente en ese mundo de la virtualidad.
- ❖ Asignaturas que para los estudiantes son asignaturas "áridas" y difíciles de ganar, se transformen mediante las TIC's en asignaturas que propicien la creatividad y la fácil apropiación de los conceptos sin perder la calidad académica que ellas poseen.

Igualmente y de acuerdo con los planteamientos teóricos trabajados a lo largo de la especialización se puede concluir que:

- ❖ Las redes telemáticas, y las aulas virtuales específicamente, permiten extender los estudios universitarios a colectivos sociales que por distintos motivos no pueden acceder a las aulas tradicionales.
- ❖ Con Internet, el proceso de aprendizaje universitario no debiera consistir en la mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, sino en la permanente búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en las redes.
- ❖ Las redes transforman sustantivamente los modos, formas y tiempos de interacción entre docentes y alumnado.
- ❖ Internet permite y favorece la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos de la universidad a la que pertenecen.
- ❖ La red rompe con el monopolio del profesor como fuente principal (y única en muchos casos) del conocimiento.
- ❖ La utilización de las redes de ordenadores en la educación potencia el aumento de la autonomía del alumnado sobre el ritmo y proceso de aprendizaje.
- ❖ El e-learning facilita que el horario escolar y el espacio de las clases sean más flexibles y adaptables a una variabilidad de situaciones de enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA

RAMIREZ, Felipe. Aprenda Practicando. Introducción a la Programación. 2ª Edición. ALFAOMEGA. 2007.

NEGROPONTE, Nicholas. El mundo digital. Barcelona, Ediciones B, 1995.

FACUNDO, Ángel. La educación a distancia en América Latina, Ediciones La Crujía-UNESCO, 2004.

RITTER, Grace A. Algoritmos y Programación. Texto Universitario Icesi. 1998

ARBOLEDA TORO, Néstor. ABC de la educación virtual y a distancia. Interconed. 2005.

GARCIA ARETIO, Lorenzo. De la Educación a Distancia a la Educación Virtual. Ariel. 2007

DEITEL y DEITEL. Como Programar en Java. Prentice Hall. 2005

SANGRÁ, Albert; GONZÁLEZ, Mercedes. La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas. Editorial UOC, 2004.

WEBGRAFÍA

SANGRÁ, Albert. La calidad en las experiencias virtuales de educación superior. Artículo publicado originalmente en el número 5 de la revista Cuadernos IRC (marzo 2001). Consultada: el 10/11/2008 a las 3:30 p.m. Disponible: [<http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0106024/sangra.html>]

REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACION A DISTANCIA. Consultada: el 15/15/2009 a las 5:30 p.m. Disponible: [<http://www.utpl.edu.ec/ried>]

UNIVERSIDAD ICESI. Contenidos del Curso Virtual Algoritmos y Lenguajes. Consultada: el 10/06/2007 a las 2:30 p.m. Disponible: [<http://www.icesi.edu.co/ocw/tic/algoritmos-i>]

COMISIÓN DE REGUALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES. Consultada: 15/09/2008 a las 5:30 p.m. Disponible: [<http://www.deltaasesores.com/estadisticas/internet/2143-internet-en-colombia-2007-iis>]

Universidad INCA. Que es Moodle?. Consultada: 24/02/2009 a las 7:30 p.m. Disponible: [<http://www.slideshare.net/mjordan/que-es-moodle>]

DE LA TORRE, Aníbal. Plataforma Moodle, Primeros pasos con Moodle. Consultada: 18/05/2009 a la 1:30 p.m. Disponible: [http://www.adelat.org/media/docum/moodle/docum/23_cap01.pdf]

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?. Consultada: 02/08/2008 a las 9:00 a.m. Disponible: [<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99393.html>]

WIKIPEDIA. Definición Metadato. Consultada: 14/02/2009 a la 2:30 p.m. Disponible: [<http://es.wikipedia.org/wiki/Metadato>]

WIKIPEDIA. Definición SCORM. Consultada: 14/02/2009 a la 2:30 p.m.
Disponible: [<http://es.wikipedia.org/wiki/SCORM>]

CORREA, Luis Fernando. El confuso universo de los Objetos de Aprendizaje.
Consultada: 03/08/2008 a la 4:00 p.m. Disponible:
[<http://www.universia.net.co/docentes/articulos-de-educacion-superior/el-confuso-universo-de-los-objetos-de-aprendizaje.html>]