

**LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: UNA PROPUESTA DESDE EL
DISEÑO DE LA ASIGNATURA**

JUAN CARLOS ESCOBAR RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2008**

**LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: UNA PROPUESTA DESDE EL
DISEÑO DE LA ASIGNATURA**

JUAN CARLOS ESCOBAR RAMÍREZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título
de ESPECIALISTA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**Directora
MARTHA ILCE PEREZ ANGULO
Magíster en Pedagogía**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA CEDEDUIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2008**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA	3
1.1 LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS	4
1.2 LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE EN EL AULA	5
1.3 LOS DESAFÍOS DE LA ENSEÑANZA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	12
2. LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL CONTEXTO DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA	19
2.1 LOS RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES UNIVERSITARIOS	19
2.1.1 Concepto de Universidad	19
2.1.2 La Universidad a través de la Historia	21
2.1.3 Funciones de la Universidad y su relación con la sociedad	25
2.2 LA FORMACIÓN INTEGRAL COMO HORIZONTE EDUCATIVO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR	29
2.3 LOS DESAFÍOS DE LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN LA UNIVERSIDAD	36
2.4 EL CONCEPTO DE COMPETENCIA	32

3. FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE	46
3.1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE	46
3.1.1 Una mirada a las concepciones de aprendizaje de los estudiantes universitarios	49
3.1.2 Perspectiva histórica del aprendizaje	51
3.1.3 Teorías del Aprendizaje	54
3.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	59
3.2.1 La Metacognición	64
3.3 ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	66
3.3.1 Evaluación del Proceso de Aprendizaje	69
4. DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	72
4.1 FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO	72
4.2 DISEÑO ACTUAL DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	75
4.2.1 Modelo y Estrategias Pedagógicas	85
4.3 UN DISEÑO CURRICULAR PARA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	85
4.3.1 Requisitos	85
4.3.2 A quien va dirigido	86
4.3.3 Finalidades	86
4.3.4 Contenido Propuesto	88
4.3.5 Bibliografía	91

4.3.6 Estrategias Pedagógicas	91
4.3.7 Recursos Tecnológicos	94
4.3.8 Actividades	95
4.3.9 Condiciones para una adecuada implementación de la propuesta	96
4.3.10 Estrategias de la enseñanza y aprendizaje	97
4.3.11 Evaluaciones	101
BIBLIOGRAFIA	102

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 PROCESO DE LA EVALUACIÓN	68

RESUMEN

TÍTULO: LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: UNA PROPUESTA DESDE EL DISEÑO DE LA ASIGNATURA *

AUTOR: ESCOBAR RAMÍREZ, Juan Carlos **

PALABRAS CLAVES: Atención, Aprendizaje, Nuevas Tecnologías, Programación, Algoritmos, Estrategias Pedagógicas, Enseñanza de Programación, Unidades Didácticas

DESCRIPCIÓN:

La problemática actual que viven las universidades en materia de enseñanza y aprendizaje y especialmente en lo que se refiere a las materias de programación de computadores durante los últimos años, nos ha hecho tomar conciencia sobre la forma como se enseña a programar a nuestros estudiantes. El auge que han tenido las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, sumado al dinamismo en el cambio tecnológico en lo que se refiere al hardware y al software, han influido notoriamente en la forma como debemos enseñar y las expectativas de cómo los estudiantes pretenden que se les enseñe. No es lo mismo enseñar programación en estos momentos que hace unos años cuando no existían las herramientas multimedia ni las facilidades que produce el uso del Internet como una herramienta que sirve de apoyo a la investigación y al acceso de la información.

Esta primera aproximación, vista desde el punto pedagógico, nos hace tomar conciencia que los cambios no solamente se deben dar en la modificación de los currículos, sino en profundizar cuales son las expectativas que tienen nuestros estudiantes e identificar los problemas y los factores que hacen de la enseñanza de la programación una tarea difícil. El tema se debe abordar buscando crear herramientas pedagógicas acordes con la tecnología actual que sirvan como entrenadores interactivos que apoyen la labor del docente.

En esa medida, resulta pertinente formular una propuesta pedagógica que desde el diseño de la asignatura Fundamentos de Programación promueva el aprendizaje y la superación de las dificultades de atención de los estudiantes de ingenierías, que a su vez permita que la universidad responda con excelencia a los retos que la sociedad le plantea.

* Monografía.

** Centro para el Desarrollo de la Docencia Universitaria –CEDEDUIS-. Especialización en Docencia Universitaria, PEREZ ANGULO, Martha Ilce.

ABSTRACT

TITLE: ATTENTION AND LEARNING IN THE COURSE "FOUNDATIONS OF PROGRAMMING": A PROPOSAL FROM THE COURSE DESIGN LEVEL*

AUTHOR: ESCOBAR RAMÍREZ, Juan Carlos.**

KEYWORDS: Attention, Learning, New Technologies, Programming, Algorithms, Pedagogic Strategies, Teaching Programming, Didactic Units

DESCRIPTION:

The current problems faced by Universities regarding teaching – learning processes, particularly in the Computer Programming area during the recent years, has increased our awareness about how students are taught to program. The peak reached by new information and communication Technologies, together with the dynamic trend of technological change in hardware and software, has notoriously influenced the way we teach and the expectations of students about how they want concepts to be taught. Teaching programming nowadays is certainly not the same as teaching programming some years ago when neither multimedia tools were available nor Internet resources as research support and information access facilitator were easy to reach.

This first approach from the pedagogic standpoint makes us realize that changes can not only take place in terms of modification of curricula. It is essential to go deeper into the expectations of our students, identify the problems and the factors making teaching programming a difficult task. The topic must be approached seeking the creation of pedagogic tools according to the currently available technology that work as interactive trainers thus supporting the job of teachers.

Therefore, it is of particular importance to complete a pedagogic proposal based on the design of the course "Foundations of Programming" in order to encourage learning processes and overcome the attention difficulties experienced by Engineering students. This, in turn, represents an effective response of the University to the challenges posed by the society.

* Research paper.

** CENTER FOR TEACHING DEVELOPMENT AT *UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER* – CEDEUIS. Specialization Program in University Teaching. PEREZ ANGULO MARTHA ILCE.

INTRODUCCIÓN

El cambio dinámico que se ha venido dando en la forma de programar, debido al surgimiento de los nuevos lenguajes de programación ha traído como consecuencia que una tarea que hasta hace unos años parecía sencilla, se haya vuelto complicada tanto para el estudiante como para el docente. Las nuevas formas de presentación que tiene el software mediante la utilización de herramientas interactivas que usan como base la multimedia trae como consecuencia que los estudiantes ya no se interesen por la forma textual, que además de ser poco atractiva, desmotiva y dificulta la labor del docente como mediador del proceso. En ese orden de ideas, surge la necesidad hacer una aproximación, para investigar más a fondo el problema de enseñar a programar en nuestras aulas de clase, en especial cuando se trata de materias teórico prácticas. En este documento se hace un análisis de los problemas que surgen en el proceso de mediación en el aula de informática con la materia Programación de Computadores hoy Fundamentos de Programación impartida en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander.

La desmotivación que ha traído como consecuencia la deserción, el bajo rendimiento académico ha sido motivo de investigación no solo por parte de universidades del país sino del mundo, nos lleva a replantearnos un cambio en el currículo y a la forma como se enseña a programar.

En el capítulo uno se aborda, la evolución que ha tenido la materia en el contexto universitario y los problemas que se presentan dentro del aula de clase especialmente en las clases prácticas, se toma en cuenta, cómo algunas de estas variables influyen en el rendimiento académico de los estudiantes.

El capítulo dos hace un recorrido de la evolución histórica de la universidad y su relación con la sociedad, así mismo, se hace énfasis en la formación integral y la formación basada en competencias, que es un factor determinante para el desenvolvimiento y adaptación de los egresados a su nuevo entorno.

En el capítulo tres se contextualiza las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje y las nuevas formas de evaluación como factores determinantes para el cambio de los paradigmas en la forma de enseñar.

Finalmente se presenta la propuesta que tiene la Escuela de Ingeniería de Sistemas sobre la materia Fundamentos de Programación y se hace por parte del autor, el replanteamiento de algunas estrategias de enseñanza y aprendizaje que refuerzan el proceso actual.

1 CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

En este capítulo se enuncia como ha sido la evolución de la materia fundamentos de programación, antiguamente llamada programación de computadores I, y que se constituye en la base para el desarrollo de esta monografía. Básicamente se trata de ver la problemática que se presenta en las clases prácticas, y determinar de una forma general algunas de las variables que pueden influir en el bajo rendimiento académico, falta de atención, y baja calidad del aprendizaje, resultados que se ven reflejados más adelante cuando los estudiantes se enfrentan a retos mayores ya sea en la finalización de su programa académico o al inicio de su vida profesional. Desde hace algunos años se ha tratado de adaptar los cursos de programación a las nuevas tendencias que ofrece el mercado del software y el hardware, sin que hasta el momento se pueda decir que se han tenido resultados satisfactorios, a pesar del esfuerzo que varias universidades han hecho, tratando de hacer estos cambios e investigando de manera exhaustiva en tratar de remediar el problema. En el segundo apartado se incluye una reflexión sobre aspectos relacionados con la atención y el aprendizaje en el aula y se presentan algunas características que muestran en su comportamiento los estudiantes dentro del aula de clase y estas variables pueden ser comparables con el diagnóstico del trastorno por déficit de atención e hiperactividad para mostrar su relación con él, y finalmente en el tercer apartado se plantea cómo ha sido la evolución en la Universidad

Industrial de Santander y cuales han sido los cambios que a nivel de currículo ha realizado la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

1.1 LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

La materia Fundamentos de Programación que cursan los estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas e informática de la Universidad Industrial de Santander, es una asignatura teórico práctica que hace parte del nuevo plan de estudios de la carrera. El currículo y especialmente el plan de estudios del Programa de Ingeniería de Sistemas ha tenido cambios sustanciales en los últimos seis años; estos van desde inclusiones de asignaturas electivas, hasta modificaciones producto de las Reformas Curriculares de las Unidades Académicas que intervienen de manera directa en el programa. Estas modificaciones al currículo han tenido su origen en el dinamismo de la carrera y en el avance de la tecnología por los cambios que sufre tanto el software como el hardware.

Esta nueva asignatura, Fundamentos de Programación, se homologa con Programación de Computadores I, la cual se ofrecía en el primer semestre del programa de ingeniería de sistemas y en diferentes semestres de otros programas de ingeniería especialmente en los primeros y resultaba poco atractiva para algunos estudiantes que la tomaban como una materia de relleno y sin importancia, sin embargo, esta nueva propuesta tiene unos propósitos fundamentales que promueven el desarrollo de habilidades básicas en la formación profesional tales como:

Entiende y utiliza correctamente la terminología y los conceptos básicos de la informática.

Define las propiedades básicas de un algoritmo y los desarrolla, utilizando lenguaje natural, para resolver problemas simples.

Desarrolla habilidades y destrezas para concebir los problemas como una serie de procedimientos, lógicamente relacionados entre sí y susceptibles de ser programados utilizando el pseudo código como lenguaje de programación.

Utiliza convenientemente los diagramas de flujo para dar solución a los problemas propuestos.

Emplea eficientemente el lenguaje natural como pseudo código para aplicarlo a la teoría de algoritmos para dar solución de todo tipo de problemas.

Compara el pseudo código con cualquier lenguaje de programación y lo utiliza conveniente para analizar, desarrollar, ejecutar, probar y poner a punto algoritmos que resuelvan todo tipo de problemas.

Entiende y aplica las diferentes estructuras de programación.

1.2 LA ATENCIÓN Y EL APRENDIZAJE EN EL AULA

Dentro del proceso de formación de los seres humanos es indispensable que se sucedan fases consecutivas, que se equiparan con las etapas de desarrollo de un bebé, que para aprender a caminar primero pasa por la fase de gateo en donde adquiere la coordinación, el equilibrio y la fuerza

necesaria para iniciar su proceso de caminar; pero para llegar a cada una de estas etapas es necesario que al niño no se le limite, sino por el contrario que se le brinde y se le faciliten las oportunidades, los ambientes y la ayuda necesaria para el normal desarrollo de su cerebro, de toda esta estimulación dependerá su desenvolvimiento en la vida. El desarrollo neurológico en las personas tiene su más importante periodo de formación en los primeros seis años de vida, de ahí el valor que tiene el estimular de una forma adecuada la inteligencia, puesto que depende, un 50% de la estimulación y en un 50% de la forma y el ambiente que se le brinde a estos estímulos, así como, no estimular es un grave error, estimular de una forma inadecuada puede ser aún más grave. Por todo lo anterior, el éxito de las aptitudes, habilidades y actitudes del individuo depende de un buen programa de estimulación adecuada y oportuna, la cual debe ir acompañada de ejercicios correctos, acordes a su desarrollo más que a su edad cronológica.

Cuando se detecta un problema de atención en un niño no se trata solamente de brindarle un programa de estimulación, la familia juega un papel importante y es fundamental para el mantenimiento de los avances del niño, es el punto de partida de cualquier progreso, de ahí la importancia de mantener un orden dentro de esta estructura, y de crear reglas claras y normas que le permitan al sujeto establecer una serie de conductas que más adelante serán factor decisivo para su normal crecimiento y desenvolvimiento dentro de su entorno.

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) como se denomina científicamente a los problemas de atención que cumplen con una sintomatología descrita de manera específica, es un trastorno común que afecta a los niños y que continúa en la edad adulta si éste no

es atendido de manera temprana. Esto ocasionará problemas en el desarrollo del individuo en diferentes situaciones de la vida, tales como la emocional, académica, profesional, familiar y social.

La falta de atención en las clases prácticas por parte de los estudiantes universitarios, puede ser una discapacidad proveniente desde la niñez, que causa serios problemas a lo largo de la vida, especialmente cuando no se interviene a temprana edad para lograr un manejo adecuado de estas dificultades. El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), hace algunos años era ignorada como variable influyente en el aprendizaje de los niños y hoy en día no se contempla como aspecto determinante en el aprendizaje de los jóvenes cuando están en la universidad.

Un 3% a un 5% de la población escolar puede estar dentro de los criterios establecidos para diagnosticar un síndrome conocido como Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad. Siguiendo un razonamiento estadístico se puede sostener que un niño por aula bien puede tener TDAH y existen posibilidades en relación de 3 a 1 de que sea varón. Este es un trastorno clásicamente diagnosticado en niños, pero la investigación actual justifica la descripción del síndrome para cada momento evolutivo: infancia, adolescencia y adultez (R. A. Barkley, 1998).¹

Cada vez es más frecuente encontrar en nuestras aulas, estudiantes que presentan problemas de atención, manifestados por la incapacidad de la persona para poder sentarse tranquila en un sitio por un determinado tiempo; dificultad para controlar su conducta y así mismo no prestar atención sobre lo que se le está hablando. Observamos que

¹ BARKLEY Russell, A., Fundación Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad - TDAH. Disponible en Internet. URL: <http://www.tdah.org.ar/> [Consulta: 7 dic. 2007].

constantemente se levantan de su silla, que piden permiso para salir al baño o que contestan el celular, y no pueden estar concentrados por un periodo largo de tiempo en una tarea específica, dejando inconcluso lo que están realizando por no tener el tiempo suficiente para poder procesar dicha labor.

Sería atrevido afirmar que los estudiantes con problemas de atención en el aula estén afrontando el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), pero sí es una realidad innegable, que dichas dificultades de atención están deteriorando la posibilidad de un aprendizaje eficiente y es por ello que se hace necesario intervenir este problema, reflexionando sobre algunos aspectos relacionados con la atención y elaborando una propuesta que procure superar esta dificultad.

En este orden de ideas se hace necesario presentar algunas definiciones de atención, aclarando que realmente no se ha llegado a un acuerdo sobre la definición exacta, lo que implica que la gran mayoría de las definiciones sean válidas.

Reategui (1999) señala que *“la atención es un proceso discriminativo y complejo que acompaña todo el procesamiento cognitivo, además es el responsable de filtrar información e ir asignando los recursos para permitir la adaptación interna del organismo en relación a las demandas externas”*.²

Otros autores consideran que *“la atención es un mecanismo, va a poner en marcha a los procesos que intervienen en el procesamiento de la información, participa y facilita el trabajo de todos los procesos*

ARBIETO TORRES, Kenny, psicopedagogia.com Psicología de la Educación para padres y profesionales. Disponible en Internet. URL: <http://www.psicopedagogia.com/atencion> [Consulta: 5 dic. 2007].

cognitivos, regulando y ejerciendo un control sobre ellos” (García, 1997; Rosselló, 1998; Ruiz-Vargas, 1987).³

*“la **atención** no es solamente la capacidad mental para captar la mirada en uno o varios aspectos de la realidad y prescindir de los restantes, es el tomar posesión por parte de la mente, de forma clara y vívida, uno de entre los que parecen simultáneamente varios posibles objetos de pensamiento. Su esencia está constituida por focalización, concentración y conciencia. **Atención** significa dejar ciertas cosas para tratar efectivamente otras” (William James)⁴*

Concluyendo, podríamos definir la atención como una cualidad de la percepción que nos sirve para tomar los estímulos más relevantes de una serie de sucesos y poderlos aprovechar de una mejor manera; se sucede de una forma que pasa desapercibida para el individuo y en la mayoría de los casos se realiza en forma involuntaria, pues cuando se realiza de manera voluntaria generalmente es planeada y se crean las condiciones necesarias para que el individuo esté preparado para recibir los estímulos. Todo lo anterior es bastante aprovechado por la publicidad y el mercadeo, la utilización de colores que estimulan la atención por parte de los individuos, o algunos sonidos ya sea por el grado de intensidad que utilizan o por lo melodiosos que suenan logran captar nuestra atención en determinados momentos de la vida, así mismo, la repetición de algunos mensajes terminan por captar nuestro interés.

Es igualmente pertinente, mencionar algunos aspectos teóricos que ilustran mejor la comprensión sobre la atención. Para comenzar se menciona que según Kahneman, Rubenstein y Rosselló, la orientación

³ Ibid 1.

⁴ WIKIPEDIA, La Enciclopedia Libre. Disponible en Internet. URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Atenci%C3%B3n> [Consulta: 5 dic. 2007].

seleccionadora se constituye en la característica principal de la atención, pero además contemplan otras características entre las que destacan a concentración, la distribución, estabilidad y oscilamiento de la atención.

Se denomina concentración a la inhibición de la información irrelevante y la focalización de la información relevante, con mantenimiento de ésta por periodos prolongados (Ardila, Rosselli, Pineda y Lopera, 1997). La Concentración de la atención se manifiesta por su intensidad y por la resistencia a desviar la atención a otros objetos o estímulos secundarios, la cual se identifica con el esfuerzo que deba poner la persona más que por el estado de vigilia. (Kahneman, 1973). La concentración de la atención está vinculada con el volumen y la distribución de la misma, las cuales son inversamente proporcionales entre sí, de esta manera mientras menos objetos haya que atender, mayor será la posibilidad de concentrar la atención y distribuirla entre cada uno de los objetos (Celada y Cairo, 1990; Rubenstein, 1982).

A pesar que la atención tiene una capacidad limitada que está en función del volumen de la información a procesar y del esfuerzo que ponga la persona, es posible que podamos atender al mismo tiempo a más de un evento. Por ello se hace necesario tener en cuenta la distribución de la atención que se manifiesta durante cualquier actividad y consiste en conservar al mismo tiempo en el centro de atención varios objetos o situaciones diferentes. De esta manera, cuanto más vinculados estén los objetos entre sí, y cuanto mayor sea la automatización o la práctica, se efectuará con mayor facilidad la distribución de la atención (Celada, 1990; Rubenstein, 1982). Esta característica es llamada por otros autores como la amplitud de la atención, que hace referencia al número de tareas que podemos realizar

en simultáneo y que es importante tener en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se suceden en el aula.

Igualmente, la estabilidad de la atención, dada por la capacidad de mantener la presencia de la misma durante un largo periodo de tiempo sobre un objeto o actividades dadas es una característica fundamental a tener en cuenta cuando diseñamos e implementamos estrategias de enseñanza y aprendizaje. Es necesario recalcar que para obtener estabilidad en la atención se debe descubrir en el objeto sobre el cual se está orientado nuevas facetas, aspectos y relaciones, la estabilidad dependerá también de condiciones como el grado de dificultad de la materia, la peculiaridad y familiaridad con ella, el grado de comprensión, la actitud y la fuerza de interés de la persona con respecto a la materia (Rubenstein, 1982).

En cuanto al oscilamiento de la atención, definida por Rubenstein como "periodos involuntarios de segundos a los que está supeditada la atención" y que pueden ser causadas por el cansancio, permite pensar, que el cambio de la atención es intencional, lo cual se diferencia de la simple desconexión o distracción, dicho cambio proviene del carácter de los objetos que intervienen, de esta forma siempre es más difícil cambiar la atención de un objeto a otro cuando la actividad precedente es más interesante que la actividad posterior. Esta capacidad para oscilar o desplazar la atención puede ser considerado como un tipo de flexibilidad que se manifiesta en situaciones diversas, especialmente en las que tenemos que reorientar nuestra atención de forma apropiada porque nos hemos distraído o porque tenemos que atender a varios estímulos a la vez (García, 1997; Rubenstein, 1982; Orjales, 1999).

Todo lo anterior nos lleva a pensar que la desconcentración de nuestros estudiantes dentro del aula, viene acompañada de un bajo rendimiento académico, que a su vez no permite tener una buena continuidad en los temas que se están tratando, se agudiza debido a los múltiples distractores que le ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a través de Internet, como son, la masificación de los juegos de video, la música, los video clips, las películas y todo lo que se puede conseguir a través de la red; por lo tanto, se hace necesario tomar las medidas necesarias para: en primer lugar, contrarrestar desde temprana edad los riesgos de quedar atrapados en Trastornos por déficit de atención TDAH, tanto desde el hogar como en la universidad para evitar de esta manera el bajo rendimiento académico y la deserción, así mismo, se debe realizar una investigación que pueda determinar si existe una relación entre falta de atención en las clases prácticas por parte de los estudiantes, con un diagnóstico presente en los jóvenes universitarios de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).

1.3 LOS DESAFÍOS DE LA ENSEÑANZA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

Para la mayoría de los estudiantes universitarios la programación de computadores, es considerado un tema complicado y poco motivador, que cambia el paradigma de la forma cómo se hacen las cosas. Por eso es necesario iniciar la enseñanza de la materia Fundamentos de Programación, a los nuevos estudiantes que ingresan a la universidad de una manera fácil, divertida y utilizando herramientas que contribuyan a

mostrar gráficamente cómo la ejecución y planeación de un problema que requiera ser programado, puede realizarse con interfases que oculten la complejidad y permitan conocer y aprender a utilizar esos elementos básicos, así mismo, con ejercicios netamente prácticos que tengan aplicabilidad a nuestra cotidianidad y en la vida profesional.

Al comienzo de los años 80 los jóvenes universitarios tenían la oportunidad de aprender programación de computadores, a través de un lenguaje de programación, de fácil entendimiento y utilización, que servía para cualquier propósito y que poseía características avanzadas pero simples para cualquier programador principiante. Este lenguaje llamado BASIC, se adecuaba muy bien en los computadores personales de la época, y además era factible utilizarlo con las nuevas calculadoras que aparecieron, las llamadas "*Calculadoras Programables*" que servían para realizar cálculos sencillos y eran la herramienta primordial en la solución de las evaluaciones de cálculo y física. Este lenguaje estándar usado por las nuevas generaciones de universitarios era un mecanismo para iniciarse en el mundo de la programación y de los computadores. Con este nuevo lenguaje de programación los universitarios podían experimentar y conocer, de forma autodidacta, los elementos básicos de la programación.

Ya en los años 90, cuando las tecnologías empiezan a cambiar y los computadores personales se hacen complejos por la llegada de los ambientes gráficos, los cuales exigen nuevas características a los lenguajes de programación tradicionales, que un lenguaje sencillo como el BASIC no podía ofrecer, es así como, viene el surgimiento de otro tipo de lenguajes de programación, más especializados y con una gran cantidad de herramientas y bibliotecas de programación, son lenguajes

mas complejos y difíciles de utilizar, como C, C++ y Visual Basic con toda esa gran cantidad de herramientas adicionales que permitían desarrollar aplicaciones mas sofisticadas, que explotaban toda la potencialidad de los computadores. Por lo tanto, los computadores se convirtieron en herramientas usadas esencialmente para ejecutar aplicaciones y programas escritos por otros programadores mucho mas diestros, con más experiencia en programación dejando a nuestros nuevos universitarios con intereses diferentes a la programación, la cual empezó a ser menos importante para la mayoría de usuarios y de poco interés.

Algunos estudiantes cuando llegan a la universidad tienen un concepto errado de lo que es la ingeniería de sistemas, ellos piensan que el ingeniero de sistemas solo se limita a usar de una manera más profunda y sofisticada las herramientas de computación como el office y otros paquetes adicionales que sirven para facilitar su uso, desconociendo totalmente la potencia de los lenguajes de programación y el uso correcto de los sistemas operacionales quienes son los que realmente le van a dar una comunicación real con la máquina, permitiendo así, el control total y el aprovechamiento para lograr el objetivo que se quiere.

Cuando se enseña a programar a un grupo de estudiantes, más que tratar de transmitir una serie de conceptos a los estudiantes, es despertar en ellos la generación de una serie de habilidades que les permitan abstraer del planteamiento de un problema y a partir de los conceptos que ha aprendido, construir la solución a dicho problema a través de una serie de instrucciones expresadas en un programa de computador.

Al aprender a programar el estudiante da órdenes al computador, para lograr que la máquina haga lo que el programador quiere, pero, el dar estas ordenes no es igual que dar instrucciones a una persona para que realice una tarea específica, esto requiere de un cierto grado de complejidad, del conocimiento de un lenguaje de programación específico y del seguimiento de una serie de normas claras que son las que permiten elaborar la sintaxis con la que el ser humano se puede comunicar con la máquina para realizar la tarea de un manera adecuada. Este mecanismo para la solución de problemas es algo que tiene un valor significativo ya sea que el estudiante se incline por seguir la carrera de ingeniería de sistemas o no, puesto que el aprender a programar le permite al estudiante poder desarrollar la capacidad para abstraer y entender un problema y así mismo, poder desarrollar y diseñar una solución algorítmica óptima que le permita implementar sobre una máquina una tarea específica para obtener unos resultados deseados. De esta forma es como al estudiante que tenga los conocimientos de programación de computadores, además de adentrarse en el mundo tecnológico de la informática y los sistemas, le abre la posibilidad de ver la solución a los problemas con más lógica, precisión y orden.

Hace algunos años cuando se enseñaba la programación de computadores esta se hacía de una forma muy textual, se trataba simplemente de transmitir una serie de conceptos que el estudiante memorizaba, ya porque los tomaba de la clase que el profesor magistralmente hacía o porque los aprendía de los libros que existían y que no tenían una buena fundamentación pedagógica, pues si vamos a la realidad la cantidad de conceptos que se manejan en programación

no es tan significativo, pero hoy en día ya no se puede hacer de la misma forma, puesto que, en estos momentos en que la tecnología ha cambiado tanto, nuestros estudiantes ven de una forma muy diferente al computador, es decir, la multimedia ha traído cambios trascendentales en la forma como los jóvenes ven o perciben un computador. Ya no se puede enseñar programación dando una serie de normas sintácticas y mostrando solo texto duro, ahora se debe centrar la enseñanza de una manera más gráfica, más amigable, que capte la atención y lo motive a meterse en este mundo, en donde se utilice los sonidos, las animaciones y la interactividad, como pieza clave para motivar al estudiante.

Utilizando esta forma de enseñar se esperaba que el estudiante tomara los conceptos dados y, a partir de los ejercicios que se realizaban en el tablero con las técnicas que el docente utilizara para su desarrollo, él tuviera la capacidad de poder establecer una serie de patrones sobre los problemas planteados y asociando patrón y técnica de desarrollo pudiera tener la solución a dichos problemas. Pero la realidad es que no existe una técnica, ni procedimiento, ni fórmula, ni receta, para resolver problemas que pueden tener patrones similares para la solución, pero diferencias en la problemática planteada, pues cada problema en esencia es diferente, cada situación que se presenta en la vida real tiene diferencias, por contexto, por situación, etc.

Siempre se ha hablado que la técnica para resolver problemas utilizando programas de computador es *"divide y vencerás"* pero no existe una metodología real, aquí solo cuenta la experiencia de programador y todo esto es muy informal y empírico, de ahí, que el estudiante solamente se limita a tomar las experiencias que el profesor le enseña en el aula de

clase para la solución de los problemas planteados y a plasmarlos por intuición mas no por que haya hecho un análisis real de la situación que se le está presentando y por lo tanto se tiene el fracaso de un gran número de estudiantes que no poseen las habilidades para poder captar que en programación de computadores no se trata de imitar lo que el profesor hace en el tablero y de seguir una serie de pasos para la solución de un problema, si no, como se dijo anteriormente adquirir la habilidad para poder abstraer la solución a los problemas planteados.

La desmotivación es uno de los factores que se debe tener en cuenta a la hora de establecer cuales son las principales causas, de la hiperactividad, la impulsividad y de la inatención por parte de los estudiantes, en las horas prácticas de laboratorio de la materia Fundamentos de Programación, puesto que, el estudiante empieza a recibir conceptos muy básicos al inicio del curso y van adquiriendo complejidad en la medida que se avanza, sin tener una visión clara de para que le puede servir los conceptos que está recibiendo ni en que momento de la realidad debe aplicar dichos conceptos a los problemas que se están planteando por la simplicidad de los mismos, todo esto, crea frustración que se ve reflejada por el no tener contacto real con la experiencia de implementarlo y probarlo, muchas veces antes de tener contacto con la máquina se necesita de un tiempo, generalmente un mes y medio, para tratar de cubrir los temas teóricos, creando una gran ansiedad que da la sensación al estudiante que lo que está aprendiendo en ese momento solo sirve para hacerlo perder el tiempo.

Otra variable para considerar, que tiene que ver con la atención y concentración de los estudiantes, son las condiciones ambientales en las aulas de informática, la casi totalidad de las instalaciones requieren para

su buen funcionamiento de temperaturas promedio de 18 grados centígrados, bajo estas condiciones los estudiantes permanecen inactivos por largos espacios de tiempo, en donde el frío aumenta sus necesidades fisiológicas haciendo que constantemente se levanten para ir al baño, llevándolos a la pérdida de la concentración y continuidad de los temas que se exponen en el momento.

En la mayoría de las instituciones de educación superior las aulas de informática, el uso de las redes de comunicación y el Internet, aparecieron rápidamente sin darles tiempo para una buena planificación que reglamentara el uso adecuado de los recursos informáticos, por lo anterior, es muy común encontrar que mientras el profesor expone su clase, los estudiantes ingresen a Internet y hagan uso de herramientas como: chats, correo electrónico, navegación etc., que son elementos distractores al momento de la mediación, que como anotamos anteriormente traen consecuencias al momento de tratar de transmitir el mensaje por parte del docente. Relacionando todas estas variables, vemos como las instituciones y los docentes al inicio de los cursos deben establecer normas claras y acuerdos con los estudiantes que les permitan mantener un equilibrio al momento de realizar la mediación en especial cuando se encuentran en estos espacios que son muy importantes, puesto que allí es donde confluyen y se dan todas las condiciones, para que se realice en forma adecuada todo el proceso de mediación y no se desvíe el interés del estudiante sobre la materia.

2 LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL CONTEXTO DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

En el presente capítulo se incluye en el primer apartado, una reflexión en torno al concepto de universidad, su desarrollo histórico y las funciones de la universidad actual. En el segundo apartado se presenta una aproximación conceptual en torno a la formación integral y un modelo educativo fundamentado en competencias.

2.1 LOS RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES UNIVERSITARIOS

La Universidad es una institución que debe estar a la altura de las circunstancias debe adaptarse al medio y a la sociedad que la rodea y como función principal debe hacer de sus estudiantes hombres de bien salgan a servir a la sociedad, sepan utilizar todas la funciones que desde el inicio de la misma y durante toda su trayectoria fueron evolucionando para convertirla en una entidad en donde la educación, la investigación y la extensión han estado relacionadas y han sido el propósito general en la formación de sus alumnos.

2.1.1 Concepto de Universidad. CORREDOR (2007), expresa que, "... las universidades son instituciones de educación superior, desarrollan las funciones de docencia, investigación y extensión, son espacios para el debate, la interpretación, interpelación, construcción y transformación

del saber y de la sociedad, tienen un desarrollo amplio de la investigación, son diferentes de las instituciones universitarias y de las instituciones técnicas y tecnológicas, pueden ser privadas o estatales, tradicionales, modernas y contemporáneas,"... en esta definición podemos tener de una forma muy clara y precisa todo lo que comprende el concepto de universidad, muestra como funciones principales los tres pilares tradicionales de la educación que han sido la base a través de la historia, así mismo, vemos su clasificación acorde a lo que nos dice la Legislación Nacional.

La Universidad pertenece al grupo de instituciones de educación superior y como dice la Ley 30 de 1992 en su artículo 19

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

2.1.2 La Universidad a Través de la Historia. La universidad como institución no fue diseñada para el fin que se tiene en este momento, ha tenido una evolución a través del tiempo, y así mismo sus características, principios, valores, y los objetivos que persigue. Los primeros antecedentes de universidad vienen de las culturas Griega, Romana y Árabe, pero en sí como institución la universidad nace en la Europa del Medioevo, y ya como organizaciones formales nacen en Bolonia y París las cuales se constituyen el siglo XII, aunque de una forma lenta.

... escuelas de filosofía atenienses, escuelas de Alejandría, escuelas brahmánicas – consideradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura (UNESCO) como las universidades más antiguas del mundo – la educación superior india, las escuelas árabes y chinas, - que tanto aporte hicieron al conocimiento universal -, las escuelas jurídicas de Roma...⁵

En Bolonia surge la universidad por asociación de sus estudiantes quienes llegaron desde diferentes puntos de Europa e iniciaron un gremio con el fin de defender sus intereses, allí estos se tomaron el control de la misma, que luego más tarde pasó a manos de los profesores a quienes se la entregó las autoridades de la ciudad alrededor del año 1530, tuvo sus inicios como escuela de leyes, la cual alcanzó gran prestigio.

... el aumento significativo de la urbanización, entre los siglos XI y XIV generando procesos nuevos en las ciudades originando nuevas demandas sociales y educativas y la aparición de los gremios; en segunda instancia, el surgimiento del corporativismo que dio origen a los gremios y las comunas; y luego, el afán de saber, de acumular conocimientos y de socialización de ellos, lo que permitió el desplazamiento de jóvenes en busca de los conocimientos que los maestros impartían en las diferentes ciudades, y finalmente la aparición del oficio de enseñar y del gremio correspondiente⁶.

De esto podemos concluir que las universidades de la época medieval se ajustaban así, como las actuales a suplir las necesidades de la época, por lo tanto, el conocimiento que se impartía tenía que ver con la

⁵ MALAGÓN PLATA, Luis A. Universidad y Sociedad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 2005. p. 18.

⁶ MALAGÓN PLATA, Luis A. Universidad y Sociedad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 2005. p. 17.

medicina, el derecho la teología, la astronomía y las matemáticas, y así mismo su función principal era la de ser un centro de enseñanza y de formación profesional.

En la Universidad de París al contrario de la de Bolonia, la universidad estuvo gobernada por el gremio de los maestros, por lo tanto recibió el nombre de universidad magisterial, este modelo fue copiado por el resto de universidades de Europa. Esta alcanzó gran prestigio y las autoridades de la ciudad la apoyaron con el fin de atraer a los jóvenes y a los intelectuales de toda Europa para estimular el crecimiento y la actividad económica de la ciudad. La idea de Universidad en estas épocas se describía con la expresión latina *studium generale*. La palabra *studium* indicaba una escuela en la que había instalaciones adecuadas para estudiar, y la palabra *generale* significaba que la escuela atraía estudiantes de diversas partes. Existían también *studium particulare* que sólo tenían estudiantes de un área geográfica limitada. Los *studium generale* enseñaban artes liberales y además tenían una o más de las llamadas facultades superiores: leyes, teología y medicina. Algunas escuelas alcanzaron gran prestigio en algún campo, como la escuela de medicina de Salerno, pero no se les confirió el status de *studium generale* (Cobban, 1992, p. 1251). La determinación de este status estaba a cargo generalmente del Papa y en ocasiones del Emperador.

Poco después se fundaron en Gran Bretaña las universidades de Oxford y Cambridge. La primera se estableció a finales del siglo XII, y la segunda en 1209 como resultado de una emigración de profesores de Oxford. Ambas seguían el modelo de universidad magisterial como la Universidad de París, pero en realidad, existían diferencias conceptuales entre ellas.

Para los siguientes años ya existía gran número de universidades por toda Europa siendo todas ellas de gran calidad y que contribuyeron a la diseminación de un buen número de intelectuales, llegando a ser alrededor de 70 para el año 1500.

Después del siglo XVI ya las universidades eran instituciones legitimadas por las autoridades de cada región; sus funciones principales eran las de impartir enseñanza y conocimiento, y otorgar grados. Para esta época la investigación no era parte de las funciones de la universidad. Estos modelos de organización se adoptaron en la mayoría de las universidades de Europa, es decir, en algunos casos eran instituciones gobernadas por los estudiantes que contrataban a los profesores, y en otros, eran instituciones gobernadas por los gremios de profesores, esto trajo como consecuencia tres variantes: el más antiguo fue el modelo colegiado o tutorial en el que la enseñanza estaba descentralizada y se formaban numerosas comunidades de profesores y alumnos que estudiaban y convivían, como en la universidad de Oxford; en este tipo de universidades se impartían conocimientos de tipo general. El segundo modelo es el de la universidad profesional en donde la enseñanza estaba centralizada y se formaban especialistas de acuerdo a las disciplinas impartidas por los profesores; ejemplos de este tipo de universidades son las de Leiden (fundada en 1575) y Göttingen (fundada en 1733). El tercero fue un modelo intermedio que combinaba una administración central con colegios de tamaño pequeño, la cual recibió el nombre de *college university* y según éste modelo se inició la construcción de conjuntos de edificios que reunían a toda la Universidad; a partir de este modelo surge la universidad moderna ya que este tiene una

administración única, adopta la estructura de colegios para el entrenamiento profesional y hace énfasis en la unidad de la ciencia.

En el año 1218 el rey Alfonso IX de León, funda la Universidad de Salamanca que es considerada como la más antigua de las universidades hispanas existentes, esta universidad es importante para América Latina, por ser el modelo para nuestras universidades, empezó como un *Studium*, y en el año de 1254 el rey Alfonso X le otorga el carácter de universidad.

“Entre la legislación fundacional de la Universidad salmantina destacan la carta otorgada por el rey Alfonso X, con fecha de 8 de mayo de 1254, por la que se establecen las normativas de organización y dotaciones financieras; y las bulas pontificas de Alejandro IV, expedidas en el año 1255, por las que se confirma la fundación universitaria, se reconoce la validez universal de los grados por ella otorgados y se le concede el privilegio de tener sello propio”⁷.

En los siglos XV y XVI surge una figura, los Colegios Mayores, cuyo objetivo era ofrecer residencia y sustento a los estudiantes pobres que se destacaran por su talento este es primer antecedente de las llamadas becas de manutención.

Un cambio importante en la concepción de la Universidad ocurrió en 1810 en la Universidad de Berlín, bajo el liderazgo de Wilhelm von Humboldt, quien impulsó de manera notable el estudio de las ciencias, que fue la base para las llamadas universidades de investigación. La

⁷ ESPAÑA. Universidad de Salamanca Disponible en Internet. URL: <http://www.usal.es/web-usal/Universidad/Historia/Historia.shtml> [Consulta: 12 ene. 2008]

idea de Universidad de von Humboldt era la de unidad institucional de todas las ciencias. Impulsó la investigación, los estudios de posgrado, y la libertad de profesores y alumnos. Se crearon las figuras del departamento académico y del instituto de investigación. Se instituyó la figura del profesor como un personaje de gran prestigio dentro y fuera de la universidad. Así lo dice Juan Teófilo Fichte, referenciado por OROZCO y Otros (1988) en su *"plan razonado para erigir en Berlín un establecimiento de enseñanza superior que esté en conexión adecuada con una academia de ciencias"*. El proyecto de la Universidad de Berlín se extendió rápidamente por toda Alemania que estaba iniciando un periodo de rápida industrialización, y más adelante influyó también en el desarrollo de las universidades norteamericanas.

Según Von Humboldt, una de las características de las instituciones científicas superiores es la de nunca considerar a la ciencia como un problema totalmente resuelto y permanecer, por lo tanto, constantemente haciendo investigación... *el trabajo del profesor requiere de la presencia y colaboración de los estudiantes, que son parte integrante de su labor de investigación y sin ellos ésta no sería igualmente satisfactoria* (Von Humblodt citado por Bonvecchio, 1991). En esta expresión se ve el origen de las escuelas de posgrado.

2.1.3 Funciones de la Universidad y su Relación con la Sociedad.

La universidad debe cumplir a cabalidad con cada una de sus funciones tomando la educación como un propósito que debe evolucionar día a día, adaptándose a los nuevos retos que le impone la sociedad cambiante, buscando nuevas alternativas de enseñanza y aprendizaje.

Utilizando la investigación como una herramienta, que además de ser el medio para obtener sus recursos, sirva para estrechar los vínculos con la industria, fomentando así la generación de empleo que asegura el futuro de sus egresados y mejore la calidad de vida de los mismos. Pero no todo debe quedar en la acumulación de conocimiento, debe trascender en la función de extensión y es allí en donde la universidad debe tener su mejor impacto, creando un verdadero enlace entre la universidad y la sociedad, sobretodo en nuestra sociedad latinoamericana que necesita personas mas humanas, mas comprometidas con la paz y el medio ambiente, que aporte mas al desarrollo de nuestra sociedad.

La universidad debe mantenerse lejos de la burocracia y la politiquería que son los males que mas aquejan a nuestra sociedad, debe mantenerse como un ente autónomo, que forma sus propias reglas y toma sus propias decisiones, sin dejar atrás el compromiso que tiene el estado con la educación y sin perder el horizonte, comprometida con la sociedad, debe ser dinámica e ir con el avance tecnológico sin dejar atrás su esencia de humanismo y comprometida con sus estudiantes, directivos y administrativos para formar una unidad de propósitos y claridad en las metas por lograr en los plazos corto, mediano y largo.

“Tradicionalmente en América Latina el Estado había financiado sin restricciones al Sistema de Educación Superior Estatal y en muchos casos podría decirse que la única fuente de financiación de las universidades fueron los recursos del Estado. Con el surgimiento del Estado Neoliberal y sus políticas de reducción del Estado, de privatización de los servicios públicos y de regulación de la economía por el mercado, el Sistema de Educación Superior Estatal profundizó su crisis (agudizada también por la masificación, expansión, diversificación y privatización) y se ha visto orillada a buscar otras fuentes de financiamiento, entre ellas las más importantes han sido: la venta de servicios a través de la transferencia de tecnologías, programas de educación continua, comercialización de los

*conocimientos y montaje de proyectos cooperados con el sector privado y estatal.*⁸

La universidad se encarga de la formación de personas profesionales con carácter de investigación científica y tecnológica lo que la hace diferente a otro tipo de institución de educación superior, aunque en su esencia todas las instituciones de educación superior tienen como función principal la formación de personas profesionales en un campo de acción específico. La universidad debe responder a los retos de cambio que le imponen las nuevas sociedades tales como el avance de la tecnología, la globalización, la crisis social, y toda una serie de factores que influyen directamente en cada uno de sus componentes esenciales que la guíen a buscar nuevas estrategias de desarrollo acorde con el medio. Por lo anterior, son funciones de la universidad: formar ciudadanos profesionales con reflexión crítica y sentido social, fomentar el desarrollo de la investigación, la difusión de la cultura, y la interacción con la sociedad a través de la extensión.

Este es el gran reto al que se enfrenta la universidad, puesto que el mundo actual al ser tan dinámico, la obliga a ser una institución cambiante, en constante evolución, comprometida con todos sus actores, en donde los egresados puedan lograr la verdadera interacción con la sociedad en la que se desenvuelven, al ser partícipes del cambio social. No solamente a través de sus egresados la universidad puede vincularse con la sociedad, la interacción con el sector productivo es otro campo en el cual la universidad puede mostrar su pertinencia, esto es,

⁸ MALAGÓN PLATA, Luis A. Universidad y Sociedad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 2005. p. 75.

con la apropiación y generación de conocimiento, el cual entra a formar parte de la investigación como eje central para que la universidad, además de ser generadora de ciencia y tecnología, sea generadora de recursos que van a ser parte de su sostenimiento con las alianzas que pueda lograr con el sector privado o productivo del entorno en que se encuentre.

“La vinculación de las universidades con la industria no es un fenómeno nuevo, en realidad desde el siglo XIX, y en especial las universidades alemanas en el campo de la química y la electricidad, habían iniciado proyectos de vinculación. Lo nuevo radica en su generalización, inicialmente en los países altamente desarrollados en donde “el tema ha alcanzado una relevancia tal que prácticamente no existe universidad que no haya establecido mecanismos para promover la vinculación” (Martínez, 1993, p.23).”⁹

La universidad también debe ser partícipe con su carácter político e ideológico, sobretodo en Latinoamérica por ser una región en donde el conflicto es latente, es ahí donde con su asistencia a las clases menos favorecidas cumple con uno de los pilares presentados como base para la educación superior, como es el de aprender a convivir pacíficamente, entendiendo y conociendo al otro, comprendiéndolo en su pluralidad, respetando las tradiciones, en donde haya controversia con tolerancia.

Todos estos lineamientos nos llevan a comprometernos más con nuestros estudiantes y con las personas que nos rodean, a tener más compromiso institucional, a que la formación permita responder a los

⁹ MALAGÓN PLATA, Luis A. Universidad y Sociedad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 2005. p. 69.

retos que impone la sociedad actual, a que nosotros como maestros seamos más comprometidos y responsables del cambio.

Los maestros como tal deben ser reconocidos como la parte clave del progreso y desarrollo de las sociedades y por ser estos, el contacto directo con los estudiantes, las instituciones deben darle todo el apoyo necesario para el ejercicio de su función, así mismo, los docentes como deber fundamental deberán capacitarse a fondo, actualizarse en sus conocimientos, en el manejo de sus competencias y comprometerse responsablemente a participar en todos los procesos de cambio que implican las reformas académicas y curriculares que se están dando en las instituciones. Los cambios de paradigmas en la forma de aprender y enseñar son piezas fundamentales para el desarrollo de las instituciones de enseñanza superior, por lo tanto, todos los estamentos que conforman la universidad deberán participar con responsabilidad y compromiso. Así lo expresa, CORREDOR (2007), quien nos dice que:

“la docencia permite que los alumnos, acompañados por la experiencia de los maestros, se formen no sólo como profesionales y científicos en una determinada disciplina o profesión, sino que se integren como personas y ciudadanos comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida de su entorno”

2.2 LA FORMACIÓN INTEGRAL COMO HORIZONTE EDUCATIVO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La educación es un proceso que facilita el crecimiento del individuo con todas sus potencialidades, esto implica, que se debe tomar la educación de manera global abarcando todos los elementos que la componen, teniendo en cuenta intelectualidad y la apropiación de conocimientos, la

espiritualidad como la esencia individual de cada persona y sus interrelaciones consigo mismo y con los demás, que se facilite la investigación como un medio para la apropiación de conocimientos y la experimentación, de tal forma que, se formen hombres y mujeres competentes con la capacidad de afrontar y resolver los problemas que su entorno les plantea.

Este proceso de formación que abarca todos los aspectos de la vida del individuo es llamado *Formación Integral*, el cual forma parte de la educación en nuestro país, es así como, el Estado Colombiano consagra en la Constitución Política el derecho que tienen los ciudadanos a la educación. La Ley 30 de 1992 nos dice que *“la educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral”*¹⁰, de acuerdo a lo anterior, las instituciones de educación superior han planteado una serie de estrategias para llevar a cabo dichos procesos, mostrando a través de los proyectos institucionales y las reformas académicas la forma como se van a enfrentar a los cambios del nuevo siglo, sin dejar atrás las experiencias anteriores.

ACODESI definió la Formación Integral como:

*“el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las Dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política), a fin de lograr su realización plena en la sociedad.”*¹¹

¹⁰ COLOMBIA, Congreso de Colombia, Ley 30 de 1992, Título I, Fundamentos de la Educación Superior. Capítulo 1, Principios., Artículo 1.

¹¹ ACODESI, La formación Integral y sus Dimensiones. Colección Propuesta Educativa No. 3. Editorial Kimpres Ltda., Bogotá 2005. p. 13.

Haciendo un análisis profundo de esta definición se evidencia el dinamismo que lleva la implementación del proceso, en donde se involucran todos los actores que componen las instituciones de educación superior, entidades tan importantes para el desarrollo de una sociedad, así mismo, se hace énfasis en todas las dimensiones del ser humano, adicionando al aspecto cognitivo los elementos que fueron ignorados en los procesos anteriores y que son fundamentales para el desarrollo de todas las capacidades del individuo.

Así las cosas, entra a jugar un papel importante dentro de este proceso la educación holística a la cual se refiere J. P. Miller, referenciado por Yus Ramos (2001)

“a la educación que tiene en cuenta todas las dimensiones de la experiencia humana, no solo en el intelecto racional y las responsabilidades de vocación y ciudadanía, sino también los aspectos físicos, emocionales, sociales, estéticos, creativos, intuitivos y espirituales propios de la naturaleza del ser humano”, “busca el equilibrio dinámico entre el contenido y el proceso de aprendizaje; el aprendizaje y la evaluación y entre pensamiento analítico y crítico”¹²”.

Todo lo anterior lleva a replantear que el compromiso no debe estar solamente centrado en lo que la legislación nos dice, también deben ser las instituciones quienes juegan un papel muy importante junto con sus docentes para elaborar las estrategias que rompan el paradigma de la educación mecanicista.

¹² YUS RAMOS, Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Volumen II. Bilbao. Editorial Descclée Brouwer, 2001. Adaptado para el curso de Formación integral de la Especialización en docencia Universitaria.

Tanto la formación integral como la educación holística buscan crear un impacto en el individuo que lo lleve a un cambio en la forma como se debe desenvolver en el medio en que vive, inculcando y reforzando valores y principios que le estimulen todas sus dimensiones, reconociéndose a si mismo y a los demás, aceptando la diversidad como algo común dentro del entorno, en una constante búsqueda del sentido de la vida y del conocimiento espiritual. De acuerdo a lo anterior, es necesario tener en cuenta que en las instituciones educativas el compromiso principal es desarrollar todas las dimensiones de la persona con el fin de formar individuos para la vida y no sólo en la dimensión de la ciencia y el conocimiento.

Podemos ver como a través de la historia ha evolucionado la educación, en una primera etapa la iglesia fue la dueña absoluta del conocimiento, el cual fue monopolizado llegando a ser peligroso el ir en contra de las ideas, retrasando el avance de la ciencia y el conocimiento. Viene una segunda etapa en donde se rompe el paradigma de la iglesia y entra a jugar un papel importante la actividad científica, se fundan las universidades las cuales se apropian del conocimiento llevando la educación hacia un estado mecanicista, en esta etapa se ve el avance, pero se deja atrás al individuo. Luego en una tercera etapa en donde surge la nueva sociedad científico-humanista que busca resolver no solamente la parte científica sino su relación con el medio social en que se mueve, y viene el surgimiento de la educación holística, en donde se busca educar al individuo de una manera integral y global dejando a un lado la violencia y el autoritarismo propios del modelo anterior.

Algunas de sus características esenciales son: la globalidad de la persona, la espiritualidad, la interrelaciones, el equilibrio, la

cooperación, la inclusividad, la experiencia y la contextualización, son rasgos que definen la importancia de este nuevo modelo que ya hace parte de nuestro quehacer pedagógico.

El modelo holístico reconoce al individuo en todos sus aspectos y así mismo, la relación con el medio que lo rodea, por eso en la *Declaración de Chicago* se dice que *“La perspectiva holística es el reconocimiento de que toda la vida en este planeta está interconectada en incontables, profundas y sutiles maneras”*. De acuerdo a lo anterior, J. P. Miller, referenciado en el texto de Yus Ramos¹³, refiere dentro de la educación holística que el individuo se debe tener en cuenta en todas las dimensiones de la vida y las cataloga así: una dimensión personal, una interpersonal y una ecológica.

En la dimensión personal hay tres aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta en el individuo en su desarrollo personal, estos son: en el aspecto físico, el mantenimiento y cuidado de su cuerpo, en el aspecto psicológico para reforzar las relaciones consigo mismo y con los demás y en el aspecto espiritual para invitarnos a reflexionar sobre nuestras vidas.

Dentro del aspecto psicológico referenciado en la dimensión personal, es muy importante prestar atención a los sentimientos y emociones de los individuos, esta capacidad que poseen las personas las lleva a manejar su relación en dos ambientes: el ámbito personal, su relación consigo mismo, y en el ámbito social, su relación con los demás. La educación

¹³ Ibid 8.

holística tiene como objetivo el aprendizaje emocional, el cual puede ser moldeado para facilitar su manejo en la familia, la escuela y la sociedad.

Además de las emociones, se debe tener en cuenta que cada persona es diferente, lo que nos lleva a esa singularidad que nos caracteriza y que nos hace únicos tanto en la forma como se aprende, como en la forma como el individuo afronta los retos que le impone el medio.

La espiritualidad no se refiere al aspecto religioso, implica la parte humana que hay dentro de cada individuo para hallarle el sentido a la vida, buscar en su interior para encontrarse consigo mismo y así poder entender su conexión con el universo. Es poder trascender para hallar la plenitud espiritual, es cuestionarse sobre el sentido de la existencia tanto en lo individual como en lo colectivo.

La dimensión interpersonal relaciona al individuo con el medio, es la capacidad que nos permite relacionarnos con los demás, de entenderlos, de aceptarlos y de aprender a convivir para poder aceptar al otro. Dentro de los aspectos que contempla educación holística se encuentra el educar para la justicia social, puesto que los problemas sociales afectan al individuo y a la comunidad en la que se encuentra. Por ser un medio tan diverso lleno de desigualdades tanto económicas como sociales, impuestos por la globalización y la dominación de los países desarrollados, debemos desde la escuela, establecer las estrategias necesarias para inculcar valores para afrontar la diversidad social. Una estrategia es el educar en comunidad, la cual busca el desarrollo del individuo y de la comunidad en la que se encuentra, la educación en cooperación no solamente forma a la persona sino que ayuda a la

solución de problemas del colectivo, es otra forma social de solución de conflictos.

Finalizando, la dimensión ecológica, abarca todo el conjunto de espacios sobre los que se mueven los individuos dentro de un medio social y su armonía con el universo, determina el “*donde*” nos encontramos y cómo es la relación con ese medio. El educar con una visión integrada implica que se debe educar para afrontar todas las situaciones de la vida, no solamente desde el ámbito disciplinar y científico sino una combinación de disciplinas en donde el aprendiz sea el constructor de su conocimiento y donde pueda establecer relaciones que permitan influir en el futuro del individuo.

Es por eso que, educar para la complejidad es el establecimiento de todas las relaciones que existen con todas las disciplinas, es decir, busca que se integren todos los temas y a su vez se relacionen con la realidad en que se vive. A partir de la teoría general de sistemas que nos dice:

“...todos los elementos de la realidad física son sistemas compuestos a su vez por subsistemas menores e integrados e incluidos de una forma jerárquica e interdependiente en sistemas más amplios, de tal suerte que el “todo” es algo más que la mera suma de sus partes: las propiedades de un sistema no pueden reducirse a las propiedades de los subsistemas que la componen.¹⁴”,

como podemos ver, tiene las propiedades de un sistema, es realmente un conjunto de partes que se interrelacionan, cada una funciona

¹⁴ Ibid 8.

autónoma e independientemente, pero dependen las unas de las otras para su buen funcionamiento.

2.3 LOS DESAFÍOS DE LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN LA UNIVERSIDAD

Hablar de competencias no es algo nuevo, se empezó a hablar de competencias a principios del siglo pasado y su fondo fue más laboral, pues en ese entonces, simplemente se trataba de que se realizara en forma adecuada y con los debidos procedimientos y conocimientos un oficio para que se le facultara a las personas para la realización de dicha labor, con esto se buscaba certificar a las personas que realizaban algunos oficios especializados.

Los cambios sociales que se han dado en los últimos años debido a la modernización de la información, el surgimiento de las telecomunicaciones, la informática y el Internet han traído como consecuencia que se rompan los paradigmas en cuanto a las formas de enseñanza y aprendizaje, así mismo, con la rotura de las fronteras del conocimiento por el surgimiento de los medios masivos de comunicación a través de la redes de datos vemos su disponibilidad encontrando nuevas formas de enseñanza que se reflejan en la forma como los individuos pueden adquirir el conocimiento.

Así las cosas, el ser humano entra en una nueva era, la del manejo del conocimiento y la información, por lo tanto, al enfrentarse a estos nuevos retos los individuos deben cambiar sus esquemas en la forma como deben asumir su proceso de aprendizaje, al estar el conocimiento

disponible en cualquier momento y bajo cualquier circunstancia se debe tener más autonomía en su adquisición.

En la universidad, la educación, la investigación y la extensión han estado relacionadas y han sido el propósito general en la formación de sus alumnos, la educación proporciona habilidades para, Aprender a conocer, a convivir, a hacer y a ser.

“la educación es el principal agente de la transición hacia el desarrollo sostenible, incrementando la capacidad de las personas de hacer realidad sus concepciones de la sociedad. La educación no se limita a impartir capacidades científicas y técnicas, también refuerza la motivación, la justificación y el apoyo social a las personas que los buscan y los aplican. La comunidad internacional está convencida que necesitamos desarrollar – por medio de la educación – los valores, el comportamiento y el estilo de vida indispensables para un futuro sostenible. La educación para el desarrollo sostenible se percibe como un proceso de aprendizaje para tomar decisiones que tengan en cuenta a largo plazo el futuro de la economía, la ecología y la equidad de todas las comunidades. Crear la capacidad de prever el futuro constituye la principal misión de la educación.”¹⁵

2.4 EL CONCEPTO DE COMPETENCIA

La tendencia de la educación en este siglo es la de buscar que los individuos sean participes de su propio proceso de formación, por lo tanto el medio le ofrece todos los recursos necesarios tanto cognitivos como tecnológicos para que se pueda desenvolver, sin embargo, es necesario que estos individuos estén lo suficientemente preparados para poder tener las estrategias necesarias que les permitan no sucumbir en este nuevo espacio y que los llevará no solamente a tener éxito en lo

¹⁵ UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27542&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Consulta: 4 may. 2007].

individual sino en lo colectivo. Por lo anterior se hace necesario que la escuela trace nuevos rumbos en el manejo de la educación, sobre todo, debe formar individuos que sean capaces de aprovechar y utilizar durante el transcurso de su vida cada oportunidad que se le presente de actualizar, profundizar y enriquecer el primer saber y de adaptarse a un mundo en permanente cambio.

Para cumplir con esta misión, la educación debe estructurarse en torno a los cuatro aprendizajes fundamentales, pilares de la educación propuestos por la UNESCO, que serán la base durante el transcurso de su vida.

En diciembre de 2002, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la resolución 57/254 relativa al Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) y designó a la UNESCO como órgano responsable de la promoción del Decenio. El objetivo general del Decenio consiste en integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sostenible en todas las facetas de la educación y el aprendizaje. Esta iniciativa educativa fomentará los cambios de comportamiento necesarios para preservar en el futuro la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía, y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social.¹⁶

Aprender a Conocer: no se trata en si de tener todo el conocimiento, pues realmente el conocimiento es muy amplio y sería utópico pretenderlo, se trata simplemente de adquirir los instrumentos que le permitan tener la habilidad para ejercitar la memoria y el pensamiento del individuo.

¹⁶ UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27234&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Consulta: 4 may. 2007].

Aprender a Hacer: para poder entrar aplicar de manera practica los conocimientos, es realmente cuando el individuo entra a aplicar su conocimiento, es decir, es el vínculo al ingreso a la vida profesional.

Aprender a Convivir: enseñar la diversidad cultural de la especie humana contribuye a la toma de conciencia de las diferencias de los demás, el aceptarse a sí mismo y aceptar a los demás con todas sus diferencias, el vivir juntos, para participar y cooperar con sus semejantes en todas las actividades cotidianas.

“Nuestra rica diversidad...es la fuente de nuestra fuerza colectiva”: de esta manera la Declaración de Johannesburgo subrayaba la importancia de este concepto. Para el DNUA, el reconocimiento y el análisis de la diversidad cultural y lingüística son las premisas a partir de las cuales se deben concebir los programas de alfabetización. El enfoque de las “alfabetizaciones” se define en parte por las diferencias en los modelos culturales de aprendizaje y en el uso de los idiomas. Un aspecto fundamental de la diversidad es el respeto del conocimiento autóctono y otras formas de conocimiento tradicional, el uso de idiomas autóctonos en la educación y la integración de las visiones del mundo y perspectivas de la sostenibilidad autóctonas en los programas educativos, a todos los niveles.¹⁷

Aprender a ser: un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores. Es la *“dimensión que permite articular los aspectos cognitivos con los emocionales, actitudinales y axiológicos del individuo*

¹⁷ UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27559&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Consulta: 4 may. 2007].

referidos a su propia actuación¹⁸” bajo esta premisa se trata del descubrimiento de la persona, de su Yo interior, en cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad, para poder llegar por si mismos a determinar cuales son las mejores actuaciones en las diferentes circunstancias que les presenta la vida.

Estos pilares son la base real que lleva a un mismo punto, la búsqueda de la inspiración y orientación de las nuevas reformas educativas, buscando elaborar programas y proyectos educativos curriculares que sirvan para la formación del mejor recurso humano unos educandos capaces de desempeñarse en un mundo nuevo, globalizado y cambiante y adaptado a las nuevas políticas pedagógicas.

La UNESCO en su informe sobre la Educación para el siglo XXI propone la puesta en práctica de la formación basada en competencias y propone la reorientación de los programas vigentes que se utilizan para la titulación de sus egresados, teniendo en cuenta las competencias adquiridas más allá de la educación inicial, lo que entre otras cosas, permitirá que las competencias adquiridas en la vida profesional sean reconocidas por las empresas y por el sistema educativo mismo.

Repensar y reformar la enseñanza, de maternal a la universidad para centrarse en el desarrollo de los conocimientos, habilidades, perspectivas y valores relacionados con sostenibilidad interesa tanto a las sociedades actuales como a las futuras. La educación básica, tal como la concebimos hoy, no creara más sociedades sostenibles. La incertidumbre persiste, es decir, los países educados son los que ocasionan las huellas ecológicas más profundas, utilizando gran

¹⁸ ARBELAEZ LOPEZ, Ruby, y OTROS (2007). Concepciones sobre Competencias. Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica. Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS – CEDEDUIS. Bucaramanga 2007. p. 7.

cantidad de recursos y energía para mantener su estilo de vida. Crear un futuro más sostenible no ocurrirá simplemente incrementando la cantidad de educación; es un tema importante y de contenido. Cuestionar, repensar y revisar la enseñanza de maternal a la universidad para añadirle más principios, conocimientos, habilidades, perspectivas y valores relacionados con sostenibilidad en los tres ámbitos – medio ambiente, social y económico – es importante para la sociedad actual y la futura. Esto debe realizarse en un contexto holístico e interdisciplinario, involucrando a toda la sociedad, pero realizado a nivel local por los propios países en un modo culturalmente apropiado.¹⁹

Es decir, propone pasar de la calificación a la competencia, con el fin de ampliar las posibilidades y relaciones entre la educación y el mundo laboral, no se quiere decir con esto que la industria sea quien determine realmente cuales sean las competencias que deba tener el egresado, sino que en la elaboración de las competencias se debe tener como referente lo que el mercado laboral pide a las universidades, por lo tanto, la industria debe trabajar de la mano con las instituciones educativas, buscando como propósito principal una Educación de Calidad y el mejoramiento de la educación superior.

La EPT y el ODM incluyeron el concepto de Educación de Calidad en sus objetivos y metas de desarrollo internacional. Existe el mito que el acceso debe preceder a la calidad, pero ambos pueden darse simultáneamente. Al respecto, Se mantiene abierto un gran debate el significado de la Educación de Calidad:

¹⁹ UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27544&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Consulta: 4 may. 2007].

“La calidad se ha convertido en un concepto dinámico que tiene que adaptarse permanentemente a un mundo cuyas sociedades experimentan hondas transformaciones sociales y económicas. Es cada vez más importante estimular la capacidad de previsión y anticipación. Ya no basta con los antiguos criterios de calidad. A pesar de las diferencias de contexto, existen muchos elementos comunes en la búsqueda de una educación de calidad que debería habilitar a todos, mujeres y hombres, para participar plenamente en la vida comunitaria y para ser también ciudadanos del mundo.” (Mesa redonda ministerial sobre la Educación de Calidad, UNESCO, 2003, P.1).²⁰

La Educación de Calidad posee características esenciales que pueden poner en práctica en numerosas formas de cultura.

“La Educación de Calidad:

- * Apoya un enfoque fundamentado en los derechos a todos los esfuerzos educativos. La Educación es un derecho humano, consecuentemente, la educación de calidad apoya todos los derechos humanos;*
- * Se fundamenta en los cuatro pilares de la educación para todos – aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser (Delors et al., 1996);*
- * Considera al estudiante como un individuo, miembro de una familia, de una comunidad y ciudadano del mundo que aprende para hacerse competente en sus cuatro roles;*
- * Defiende y propaga los ideales de un mundo sostenible – un mundo justo, equitativo y pacífico en el que las personas se preocupan del medio ambiente para contribuir a equidad intergeneracional;*
- * Toma en consideración el contexto social, económico y medio ambiental de lugar específico y configura el currículo o programa para reflejar esas condiciones específicas. La educación de calidad es localmente importante y culturalmente adecuada;*
- * Está informada por el pasado (ej. Conocimientos autóctonos y tradiciones), es significativa en el presente y prepara a las personas para el futuro;*

²⁰ UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27542&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html [Consulta: 21 may. 2007].

- × *Crea conocimientos, habilidades vitales, perspectivas, actitudes y valores;*
- × *Proporciona instrumentos para transformar las sociedades actuales en sociedades más sostenibles;*
- × *Es medible”.*²¹

Todo lo anterior es un proceso que debe arrancar desde la educación básica, y deben ser llevados a cabo a partir del consenso del colectivo, en donde todos los actores son factor primordial para la elaboración del diseño curricular el cual debe estar acorde con el proyecto institucional.

“Los contenidos y lapsos de la educación básica son diferentes de un país a otro. El acceso a la educación básica sigue siendo un problema para muchas personas, en particular para las niñas y los adultos analfabetas, entre los cuales, las mujeres son mayoría. Para realizar progresos importantes orientados al desarrollo sostenible no basta reforzar el aprendizaje de la lectura y del cálculo, como se realiza en la actualidad. Si las comunidades o naciones esperan conseguir avances hacia los objetivos de la sostenibilidad, deben centrarse en el conocimiento, habilidades, valores y perspectivas que fomenten y apoyen la participación pública y la toma de decisiones comunitaria”.

Cada región deberá construir el concepto de competencia de acuerdo a sus necesidades y a la realidad que viven sus profesionales, así mismo, las escuelas deberán identificar los requisitos de sus alumnos, teniendo en cuenta los contextos, sus proyectos educativos e institucionales que deberán ser definidos claramente en consenso en el colectivo de cada institución.

La comunidad universitaria debe reconocer que tiene compromisos con el desarrollo por competencias académicas, con la intervención y

²¹ *Ibíd.* 16.

enriquecimiento de las competencias sociales, con el desarrollo que permita a los recién egresados poseer competencias de empleabilidad, de egreso y todo el desarrollo necesario para iniciar en su vida profesional, el desarrollo de competencias laborales²².

Por lo anterior, una definición de competencia podría ser: el conjunto de conocimientos y cualidades de un individuo adquiridos durante el transcurso de la vida, que le permiten actuar y tomar decisiones acertadas o no, para llegar a la solución de las diferentes situaciones que se le puedan presentar en el contexto de la vida.

Por esto, la formación por competencias es un aspecto importante en la educación porque involucra todos los aspectos de la vida de los individuos, les ayudan al buen desenvolvimiento y les permiten ser personas autónomas e integrales con capacidades para la toma de decisiones.

La importancia de este nuevo paradigma es la Formación Integral en todos los ámbitos de la escuela, y es ahí donde los docentes juegan un papel importante, fomentando los valores sociales y espirituales del individuo, buscando el equilibrio entre el conocimiento y las emociones, independiente del medio en que se desarrolle.

Dada la complejidad del medio en el que nos desenvolvemos, es importante tomar medidas que ayuden a nuestros educandos a formar

²² ARBELAEZ LOPEZ, Ruby, y OTROS (2007). Concepciones sobre Competencias. Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica. Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS – CEDEDUIS. Bucaramanga 2007. p. 10.

parte del problema que vivimos, mostrando de una manera práctica la diversidad social, llevándolos a tomar conciencia de cómo el problema de los demás les afecta su vida personal y la de su entorno, por lo tanto, la formación integral, el trabajo cooperativo y colaborativo, el escuchar y tomar parte en la resolución de problemas y conflictos, el poder discernir con actitud crítica, forman parte del trabajo que debemos asumir con responsabilidad dentro del aula.

El Estado colombiano no debe permanecer ajeno a este nuevo modelo ni evadir la responsabilidad que tiene con todos los ciudadanos, la cual está plasmada en la Constitución Política Colombiana; puesto que, vivimos una situación de inseguridad social en las ciudades, y de guerra en los campos, se debe promover la formación integral en las aulas con el fin de que le sean exigidos los derechos que como ciudadanos contamos todos los Colombianos.

"La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos" (C.P.C., 1991, Art. 67)

3 FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo en este capítulo, es el de proponer a la universidad como un instrumento indispensable para que la humanidad se enfrente a los grandes retos que le depara el futuro y así pueda lograr una sociedad más humana, justa, conciente y crítica en busca de la paz, la libertad y la justicia social, en donde sus docentes asuman con responsabilidad su papel de mediadores en el proceso de enseñanza, y los discentes sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, que le permitan una formación integral y los lleve al logro de aprendizajes significativos que los puedan aplicar para toda la vida.

El presente capítulo presenta en el primer apartado una reflexión en torno a la concepción de aprendizaje de los estudiantes universitarios, una perspectiva histórica sobre el aprendizaje, una enunciación de las teorías del aprendizaje que han impactado mayormente las prácticas educativas formales. En el segundo apartado presenta una reflexión en torno a las estrategias de enseñanza y aprendizaje y finalmente en su tercer apartado algunos aspectos fundamentales sobre las estrategias de evaluación.

3.1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE

El mundo globalizado en el que vivimos en donde la ruptura de las fronteras del conocimiento surge por las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, generan un cambio en las formas de

enseñanza y de aprendizaje de los individuos. Estos cambios sociales se han dado debido a la modernización de la información, al surgimiento de las telecomunicaciones, la informática y el Internet, favoreciendo la transformación de los paradigmas de cómo los docentes enseñan, y cómo los estudiantes aprenden. Así las cosas, el ser humano entra en una nueva era del manejo del conocimiento y la información, por lo tanto, al enfrentarse a estos nuevos retos, los individuos deben cambiar sus esquemas en la forma como deben asumir su proceso de aprendizaje, pues el conocimiento está disponible en cualquier momento y bajo cualquier circunstancia, facilitando la autonomía en la adquisición del mismo.

Aunque realmente no se puede afirmar que la forma de aprender y enseñar ha tenido cambios drásticos a través de la historia, sí hemos visto que, en lo que sí hay un cambio significativo y trascendental, es en las herramientas que se utilizan para enseñar y en la forma como se puede adquirir el conocimiento a través de la información. Podemos verlo reflejado en la mayoría de nuestras aulas de clase en donde para nada cambia el maestro dando instrucción y los alumnos escuchando a su alrededor, similar como lo hacía Platón en la época antigua cuando en el año 387 funda la Academia, ya nos podemos imaginar al maestro y alrededor sus discípulos de la misma forma, pero en otro ambiente.

Todo esto nos da una idea de cómo realmente no ha habido un cambio en lo que es en sí, el concepto de escuela; existen cambios reales en la educación, en la forma como tenemos acceso a la misma y en las estrategias del docente, que ha entrado realmente en la tónica del cambio y que lo utiliza para sembrar la semilla del conocimiento en sus estudiantes. Es por eso que antes que entrar en la utilización de las

nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones se debe conocer, cómo se estudian las estrategias para formar estudiantes, con la única y la mejor habilidad competitiva a largo plazo: *"la habilidad que pueda adquirir, para aprender"*.

Veamos ahora algunas definiciones del término aprender:

"Las experiencias, modifican a las personas. Los intercambios con el medio, modifican las conductas. Por lo tanto, las conductas se darán en función de las experiencias del individuo con el medio. Dichos aprendizajes, permite cambios en la forma de pensar, de sentir, de percibir las cosas, producto de los cambios que se producen en el SN. Por lo tanto los aprendizajes nos permitirán adaptarnos al entorno, responder a los cambios y responder a las acciones que dichos cambios producen".

"Es todo aquel conocimiento que se va adquiriendo a través de las experiencias de la vida cotidiana, en la cual el alumno se apropia de los conocimientos que cree convenientes para su aprendizaje".

"Proceso a través del cual se adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, como resultado de la experiencia, la instrucción o la observación".

"Proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores"²³.

En estas definiciones, el aprendizaje se toma como un proceso social y continuo, de construcción, destrucción y reconstrucción, que dura toda la vida y el en cual el individuo acumula a partir del estudio o de la experiencia vivida y, mediante estos procesos, adquiere habilidades, destrezas, actitudes o valores y conocimientos que son de utilidad en

²³ Disponible en Internet. URL: <http://www.definicion.org/aprendizaje> [Consulta: 14 ene. 2008].

todo el desarrollo de la persona durante el resto de su vida, por lo tanto, el estudiante construye el conocimiento cuando los toma a partir de una instrucción dada, o cuando experimenta por si solo y aprende de sus errores, así mismo lo destruye cuando rompe sus paradigmas y se da cuenta que el conocimiento que tenía al respecto de una cosa específica no era el verdadero, y lo reconstruye al reevaluar conceptos que tenía y que se modifican por en avance de la tecnología y la investigación.

3.1.1 Una mirada a las concepciones de aprendizaje de los estudiantes universitarios. Reflexionando sobre el quehacer docente vemos la importancia de la formación que deben tener las personas que se dedican a esta importante labor, tanto en el aspecto pedagógico como en el humano, en donde se puedan establecer relaciones tanto internas como externas, para de esta forma comprender la esencia del ser y los procesos mentales para que cada individuo se desarrolle integralmente. Por esta razón debemos plantearnos los siguientes interrogantes: ¿qué es aprender?, ¿cómo se aprende?, ¿qué se aprende?, y ¿cómo se está llevando a cabo el proceso de aprendizaje en el aula y en nuestras instituciones de educación?.

Responder a estos interrogantes no es una tarea fácil, debido al corto tiempo para manejar la nueva información, pero aún así, permite reflexionar sobre las diversas concepciones de aprendizaje, la evolución histórica del concepto y las características del mismo en cada momento, sus contenidos, las teorías, y el reconocimiento de la responsabilidad que se tiene frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje, no sólo en su aplicación estática sino en la aplicación dinámica, pues es la que

permite generar cambios significativos en las estructuras de conocimiento de los individuos.

El aprendizaje siempre ha sido objeto de estudio y considerado un factor de progreso social y personal por lo cual en los diferentes momentos históricos, filósofos, psicólogos y pedagogos han presentado diversas concepciones de aprendizaje, fundamentadas en múltiples experiencias que permiten orientar la enseñanza. Estas concepciones tienen en cuenta procesos reproductivos y constructivos, clasificados en la visión cuantitativa y cualitativa, respectivamente. En la concepción *cuantitativa ó reproductiva extrínseca* se adquieren conocimientos del medio, incrementándolos constantemente, se memorizan datos e informaciones disciplinares para posteriormente ser utilizados en la práctica y, en la visión *cualitativa ó constructiva e intrínseca*, se hace necesario un proceso de internalización en donde haya abstracción del significado y se reinterprete el conocimiento para conducir a un cambio o desarrollo personal. Entonces, para que el cambio ocurra, se debe pasar de un aprendizaje reproductivo a un aprendizaje constructivo en donde no sólo se acumulen informaciones, sino que a través de herramientas, signos y mediaciones se relacionen las concepciones previas con las nuevas para lograr verdaderos aprendizajes.

Pero este cambio en las concepciones de aprendizaje, debe evolucionar al igual que lo hacen los seres humanos en las diferentes etapas de la vida y, en el medio que le corresponda desarrollarse; es aquí donde la *capacidad de aprendizaje* permite la adaptación al medio, conocer la cultura y formar parte de ella como postula Vygotsky; además permite, junto con otras virtudes, diferenciarnos de otras especies. Por lo tanto, esta capacidad de aprendizaje es la que hace que cada individuo

aprenda de forma diferente y lo que aprenda también sea distinto, de acuerdo a la cultura donde está inmerso; por eso, cada cultura tiene “una cultura de aprendizaje”.

3.1.2 Perspectiva histórica del aprendizaje. Ahora miremos un poco atrás en la historia, cómo ha evolucionado el aprendizaje: en el periodo neolítico con los primeros asentamientos humanos aparecen las nuevas formas de organización y aparece la escritura y las primeras escuelas y escribas, la escritura empieza a ser *“la memoria de la humanidad”* y se crean los medios en donde se guardan los primeros escritos, por lo tanto, el hombre utiliza diversidad de materiales y utensilios para empezar a tallar, grabar, trazar o pintar sobre materiales ya sean de origen orgánico o inorgánico, animal o vegetal que sirvan de soporte para plasmar las cuentas, las transacciones agrícolas, la forma de vida que llevaba esta sociedad y en general su historia. La evolución y el tipo de material usado dependía de la sociedad y el conocimiento que tenía cada cultura, es por eso que encontramos, el papiro en los egipcios, la piedra en los romanos y esa gran diversidad de medios, que como se mencionó anteriormente, dependía de las habilidades, técnicas, conocimiento y por último, el fin que cada cultura quisiera darle al mensaje; surge entonces la necesidad de tener un archivo en donde se recopile en forma ordenada toda esta información, y es así como aparecen *“las casas de las tablillas”* en donde se guardan las tablas de cera.

En la Atenas de Pericles, la gramática se seguía aprendiendo de memoria, la tradición oral, el aprendizaje memorístico y la reproducción

seguían predominando. En la Grecia antigua se empezó a usar la mnemotécnica como método para memorizar literalmente. Se usaron técnicas como la de los lugares o la formación de imágenes mentales que aún se usan en la actualidad; También existían escuelas superiores.

Algunos de los trucos mnemotécnicos más usuales se atribuyen a Simónides de Ceos, que vivió en el siglo V a.c. Técnicas como la de los lugares (asociar cada elemento de información a un lugar conocido, por ejemplo a una habitación de la casa, para facilitar su recuperación) o la formación de imágenes mentales (formar una imagen con dos o más elementos de información) siguen siendo utilizadas hoy en día para memorizar material sin significado, que debe repetirse literalmente (Lieury, 1981; Pozo, 1990a).²⁴

En la Academia de Platón se usó el método socrático: conversaciones dirigidas a la persuasión; Otra forma de aprendizaje eran los gremios, en donde se aprendía un arte específico y los aprendices imitaban a los maestros y por tradición se pasaban los conocimientos de unos a otros, dando lugar a las profesiones de las familias. Desde aquí hasta el Renacimiento apenas hubo cambios en el proceso del aprendizaje. En la Edad Media, la Iglesia se toma el poder del conocimiento y limita toda forma de aprendizaje, pues es el conocimiento religioso el único valedero y que debe ser aprendido, la memorización y las reglas mnemotécnicas son consideradas como una virtud y todo esto estaba reservado únicamente al poder religioso que imperaba en la época, por lo anterior, la edad media se le considera una época oscura y de atraso.

²⁴ PEREZ ANGULO, Martha Ilce, Principios de Aprendizaje. Centro para el Desarrollo de la Docencia Universitaria en la UIS, CEDEDUIS. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2007.

El cambio más importante se debe a la invención de la imprenta en el Renacimiento. Ahora la escritura sí pasa a ser la memoria de la humanidad, con la aparición del papel, la escritura conocerá el soporte universal para su difusión, dando cabida a cualquier tipo de mensaje. Los otros materiales utilizados para plasmar escritos, se seguirán usando en otros casos para funciones específicas y bien delimitadas y otros prácticamente desaparecieron como soporte de escritura. Ya en el Siglo XVII se considera el Arte de la memoria como algo que no tiene cabida, en todo caso, siguen existiendo culturas como la islámica que siguen aprendiendo las cosas de memoria. (PÉREZ, 2007, p. 29-33)

Con la revolución industrial y la llegada de la imprenta se desarrolla la escuela y la educación pasa de ser un privilegio de los miembros de la iglesia; mas adelante en algunas comunidades la educación se hace de carácter obligatorio para todos los miembros de las comunidades, al menos en la parte básica en donde se enseñaba a leer y a escribir; luego con el paso de los años la escuela se extiende hasta los 16 años y es así como pasa también a ser de carácter obligatorio la formación secundaria. Aún así, la educación no termina en la juventud y se extiende a lo largo de la vida de los individuos de esta sociedad, que se caracterizan por el afán de estar continuamente en un ciclo de aprendizaje, y es por eso que la educación adquiere importancia y se constituye en un negocio que forma parte de la economía de muchas naciones. Así, el aprendizaje se vuelve volátil debido a la gran cantidad de información que se recibe por parte de muchos medios, pues los individuos están constantemente bombardeados por información de todo tipo y el asimilarla es bastante difícil, de ahí radica la importancia en clasificar lo que se recibe y tomar lo que realmente es relevante, es

decir, *"aprender a aprender"*, es por eso que antes de iniciar nuestro ciclo de aprendizaje, lo primero que debe aprenderse es las *"estrategias de aprendizaje"*.

Este momento histórico que estamos viviendo, en donde es común el cambio tecnológico tanto en los medios de comunicación como en la información misma que recibimos, y en el que no alcanzamos a asimilar algo cuando ya ha sido reemplazado por obsolescencia o porque ya existe un producto que mejora la calidad. Igualmente pasa con la información que recibimos, pues por el dinamismo con el que se suceden las cosas, lleva a replantear las habilidades que se deben emplear para poder asumir estos retos que nos plantea la nueva sociedad de la información y así poder enfrentarnos a ella. La nueva sociedad del conocimiento nos lleva a pensar que ya la escuela no es la fuente principal del conocimiento, ya no es el docente el único elemento mediador en el proceso de enseñanza porque las oportunidades de aprendizaje son muy amplias y se pueden encontrar a través de los múltiples medios tecnológicos existentes, no hay barreras porque vivimos en un mundo sin fronteras, *"la globalización de la información"*. El gran reto que nos impone este cambio se debe dar desde las instituciones de educación para aprovechar los ambientes educativos que nos brinda esta nueva era, que nos brinden entornos poderosos para desarrollar el gusto por aprender y las capacidades para apropiarse, transformar y generar conocimiento.

3.1.3 Teorías del aprendizaje. Una de las propiedades fundamentales del *"aprendizaje por asociación"* se ve marcada en la asociación de

imágenes y vivencias captadas por los sentidos, estas experiencias marcan en la vida de los individuos conocimientos que le sirven más adelante para modificar la conducta, un ejemplo claro de cómo el aprendizaje por experiencia afecta al sujeto lo tenemos en los primeros años de vida, cuando al dar sus primeros pasos empieza a descubrir una serie de sensaciones como dolor, sabores, olores, sonidos y todas las sensaciones captadas por los sentidos que los niños empiezan a descubrir, que marcan su memoria y almacenan para que más adelante les sirva como conocimiento, habilidades y valores que son aplicables a su diario vivir.

Para el constructivismo, en cambio, el conocimiento y el aprendizaje se construyen a partir de una interacción entre el conocimiento que se tiene y que es innato, porque viene con cada uno de los seres humanos y la nueva información que se nos presenta. Se puede decir que el constructivismo es una forma de aplicar los conocimientos adquiridos por la experiencia y el nuevo conocimiento que se va adquiriendo para procesarlos y dar forma a nuevos modelos, cada individuo pone su toque personal a estos modelos imprimiendo su sello que es la característica primordial que hace la diversidad y la multiplicidad.

La teoría del aprendizaje de Piaget quien trabajó sobre el desarrollo de la inteligencia en los niños y en las diferentes etapas de aprendizaje por las que atraviesan en su crecimiento y en la forma como adquirirían habilidades mentales cognitivas, lo llevaron a establecer relaciones entre los procesos de equilibración y acomodación y el equilibrio se da en estos dos procesos. La asimilación es el proceso por medio del cual los organismos se enfrentan a los estímulos que les proporciona el medio que los rodea, estos estímulos son tomados e interpretados para

integrarlos y adoptarlos para sí, en función de sus esquemas conceptuales. Pero si el proceso de asimilación existiera por sí solo, nos llevaría a vivir la interpretación del mundo de una manera fantasiosa, por eso existe el proceso complementario que logra el equilibrio. A este proceso, Piaget lo llamó acomodación, que viene siendo la comprensión y la modificación de los esquemas que se tienen y que se reestructuran cognitivamente para crear un proceso dinámico que está presente durante toda la vida de los individuos. Como se puede observar, estos dos procesos van de la mano, cada proceso de conocimiento nuevo se integra a las estructuras previas, las cuales se asimilan y modifican dando origen a la reestructuración de dichos esquemas. Cada nuevo proceso de asimilación rompe el equilibrio que ha existido hasta el momento, entrando en una contradicción en el individuo (conflicto cognitivo) en sus esquemas externos y con la acomodación de ese se restaura nuevamente el equilibrio, en un constante dinamismo evolutivo que es el desarrollo humano.

La **teoría del aprendizaje de Vigotsky** se refiere a que cada individuo trae consigo un código genético *"llamado línea de desarrollo natural"* el cual trabaja en función del aprendizaje y de su interacción con el medio que lo rodea, así mismo Vigotsky considera que el desarrollo de los individuos está dado principalmente por el aprendizaje y su interacción social es el motor de dicho desarrollo. También introduce el concepto de *"zona de desarrollo proximal"* que es la distancia que existe entre el nivel de desarrollo real, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución del problema bajo la mediación de un adulto o en colaboración con otro compañero capaz de mediar en el

proceso. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan. Por lo tanto, el aprendizaje escolar ha de ser congruente con el nivel de desarrollo del niño. El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas, es por eso que la interacción de los padres con el niño facilita el proceso de aprendizaje. Para resumir la teoría, este concepto evidencia la madurez intelectual del alumno y su potencialidad para resolver situaciones problemáticas con o sin la intervención del mediador, de ahí su importancia para la actividad docente, pues facilita el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje independientemente de lo homogéneo o heterogéneo que resulte el curso, y así el docente podrá recurrir a cualquiera de las nuevas herramientas tecnológicas o disponer la gran variedad de recursos didácticos que optimicen la tarea pedagógica.

Otro autor importante en este enfoque reestructuralista, es Ausubel²⁵, quien recomienda la necesidad de reconocer el modo de adquirir la información y la forma como ésta se incorpora en la estructura cognitiva. La información se puede adquirir por recepción o por descubrimiento y, se puede incorporar en forma significativa o repetitiva. Su teoría permite organizar el conocimiento en estructuras que se reestructuran a través de la instrucción, requiriendo de una actitud de aprendizaje significativo, material potencialmente significativo e ideas inclusoras. El aprendizaje significativo debe ser entonces, el más

²⁵ AUSUBEL, D., NOOVACK, J. y HANESIAN, H. Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1988. p 46 – 70. En: PEREZ ANGULO, Martha I. (comp). Principios de Aprendizaje: Significado y Aprendizaje Significativo. Universidad Industrial de Santander. CEDEDUIS. 2005. p. 121 - 158.

importante a realizar en la escuela, pues se ocupa de procesos como la incorporación sustantiva y no arbitraria de los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva; del aprendizaje relacionado con experiencias, hechos y objetos; de la implicación afectiva para relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores, y del esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de nivel superior, más inclusivos, ya existentes en la estructura cognitiva.

Para finalizar, para que haya aprendizaje significativo, los procesos de mediación se deben dar como una serie de actividades en donde interactúen de manera recíproca los estudiantes y el docente para que sea un proceso activo y en donde cada uno de los actores del proceso se involucren e impliquen en la acción, el pensamiento y la afectividad. Para esto, se requiere de ciertas condiciones relacionadas con los componentes de la actividad educativa, tales como el aprendiz o sujeto que aprende, material o instrumentos utilizados en la actividad, contenido o información a aprender, y contexto o medio en el que se desenvuelve la acción. Dichas condiciones son referidas por CORREDOR Y OTROS (2007. 13-15) y se describen a continuación:

La coherencia psicológica, está relacionada con los aspectos cognitivos del estudiante y su nivel de maduración, para lo cual el profesor debe adaptar los contenidos y tareas a dichas capacidades y posibilidades. Al respecto, AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN (1996), citados por Corredor y otros (2007, 14)²⁶, expresan que el aprendiz pueda relacionar “de modo intencionado y sustancial con las correspondientes ideas relevantes que se hallen dentro del dominio de la capacidad de aprendizaje humana (a las correspondientes ideas pertinentes que por lo menos algunos seres humanos sean capaces de aprender si se les concede la oportunidad de hacerlo”.

²⁶ CORREDOR M., MARTHA VITALIA y otros. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander – CEDEDUIS. 2007, 153 p.

Por lo anterior, los contenidos deben estar organizados para que se de una construcción de conocimientos de forma no arbitraria y sustancial. No arbitraria, se refiere a ser congruente con el nivel de desarrollo del que aprende y sustancial significa que esté relacionado con la estructura cognoscitiva del alumno.

La coherencia de contenidos tiene en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, por lo que el docente debe adecuarlos de acuerdo con la familiaridad que tiene el tema para los estudiantes, así como asignar las tareas con base en las concepciones previas y las herramientas con que cuenta para realizarlas. Sobre la coherencia de los contenidos, Ausubel afirma que “si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente” (AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN, 1996)²⁷.

La motivación y la implicación de los estudiantes para que sean los protagonistas de su aprendizaje y se impliquen en todas las tareas propuestas. El docente debe ofrecer espacios para que el alumno se desarrolle como ser humano, establezca relaciones fundamentadas en la autoaceptación, autoestima y el reconocimiento mutuo, proponer diversas tareas. De igual forma, el alumno ó sujeto que aprende, debe tener una actitud y disposición al aprendizaje, en el que intenta dar sentido a lo que aprende para que pueda relacionar el nuevo material con su estructura cognoscitiva que le permita conectar el nuevo conocimiento con los previos y los comprenda.

3.2 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las estrategias son procedimientos definidos dentro de un plan de acción que una persona utiliza de manera reflexiva, conciente, intencionada, flexible y controlada con el propósito de conseguir éxito en una tarea determinada (DÍAZ Y HERNÁNDEZ, 2002). Las estrategias deben tener algunas características fundamentales, expuestas por CORREDOR (2007, p. 46 – 47):

²⁷ Ibíd. 4.

El uso controlado que incluye la planificación de acuerdo al contenido y objetivos, así como el control de su aplicación

La aplicación consciente que permite regular el proceso, conocer la estrategia y la secuencia de acciones para su aplicación

La evolución que permite valorar las actividades y el nivel de aprendizaje logrado, los recursos e inconvenientes presentados

Las estrategias deben ser innovadoras, implicativas, constructivas, adaptativas y polivalentes. *Innovadoras*, pues buscan nuevas formas de mediar el aprendizaje; *implicativas* porque requieren de la participación conciente y compromiso del estudiante; *constructivas* porque facilitan la construcción de conocimientos y competencias que favorezcan la autonomía del alumno; *adaptativas* porque se adecuan al contexto, tema y estilos de aprendizaje, y *polivalentes*, pues se usan en diversas formas y situaciones.

Habilidad para seleccionar la estrategia más adecuada de acuerdo con la situación, recursos y capacidades.

Entonces, cada docente y cada estudiante, deben internalizarlas para alcanzar los logros propuestos y seleccionarlas según el contexto y la tarea. El aprendiz debe utilizar estrategias de aprendizaje, pues es quien asume la tarea, y el docente, utiliza estrategias de enseñanza, pues es el que facilita y media experiencias de aprendizaje.

Con respecto a las estrategias de enseñanza, Díaz y Hernández (2002), citados por Corredor y otros (2007, p. 48), expresan que *“son procedimientos que un agente de enseñanza, utiliza conciente y de*

forma adaptativa para acompañar procesos de aprendizaje, de forma que estos sean realmente significativos". Por lo tanto requieren de: una acción planificada de las acciones, su adecuación a los contenidos y a las condiciones del contexto, consumo de recursos (humanos, materiales), tiempos.

Dicha estrategias se pueden clasificar:

- Según el fin general que se persigue: organizativas y cognitivas.
- Según la etapa del proceso en que se usen: motivación, elaboración, fijación, integración, transferencia y evaluación.

En relación con las estrategias de aprendizaje, son las herramientas para los aprendices autónomos, y se utilizan de forma conciente y flexible, para aprender significativamente, construir conceptos, recordar, resolver problemas y tomar decisiones (CORREDOR, 2007). Se pueden clasificar en estrategias cognitivas, metacognitivas y de manejo de recurso.

En el grupo de estrategias cognitivas, se encuentran las de repetición, elaboración, organización, las cuales permiten el enlace de la información y experiencias nuevas con el conocimiento y las experiencias previas que tiene el aprendiz. Como ejemplos del grupo de las estrategias metacognitivas, se pueden mencionar las que apoyan la metalectura y metaescritura, las de elaboración, reflexivas, de planificación, organización, regulación y evaluación. Por ultimo, dentro de las estrategias de manejo de recursos o también conocidas como estrategias afectivas o de apoyo, se pueden citar el mantener la

atención, el conocimiento de los propósitos, el manejo y control del tiempo, de la ansiedad, de los miedos y del esfuerzo, el evitar al máximo los fracasos, favorecer el éxito de los estudiantes y prever buenas condiciones ambientales para el desarrollo de las tareas. Dichas estrategias garantizan condiciones psicológicas y materiales que despierten el interés de los alumnos, estimulen sus deseos de aprender y dirijan sus esfuerzos hacia el logro de las metas propuestas.

Un componente importante para el éxito del proceso de mediación que se da en el aula es la motivación, que equivale a encontrar estrategias de apoyo que faciliten en el aprendiz a mantener un estado y una actitud de aprendizaje significativo y que dichas estrategias permitan optimizar la concentración, reducir la ansiedad ante nuevos aprendizajes, dirigir la atención, organizar las actividades y el tiempo de estudio tanto dentro como fuera del aula de clase, entonces estaremos creando ambientes de enseñanza y aprendizaje que favorecen el manejo del clima afectivo. Este clima afectivo será el preámbulo para que los estudiantes accedan a los contenidos curriculares teniendo un impacto indirecto sobre la información que se va a aprender, que mejora el nivel de funcionamiento cognitivo del alumno.

Con el uso de estas estrategias, se refuerzan valores, se desarrollan ciertas actitudes y se enseña a pensar a los estudiantes sobre los procesos que utilizan para aprender, favoreciendo los aprendizajes durante toda la vida y así hacerlos competentes en su entorno laboral y personal. Pero para utilizarlas es necesario conocer el fin que se persigue con las mismas, y la etapa del proceso de enseñanza y aprendizaje en las que se deben utilizar. De igual forma conocer que se pueden mezclar para facilitar el dinamismo y participación de los

estudiantes. Por lo anterior, es necesario la renovación de los roles de los docentes y estudiantes; los primeros deben convertirse en docentes estratégicos, y los segundos en estudiantes autónomos, para que su compromiso con el proceso de enseñanza y aprendizaje y con la sociedad no sólo sea en la dimensión cognitiva, sino con el aprender a ser y a convivir.

Este cambio de roles, es un reto al que se enfrentan las instituciones de educación superior en este siglo, pues deben *enseñar a aprender* a sus estudiantes, por lo tanto se trata de encontrar otras alternativas diferentes a las tradicionales que estimulen en el aprendiz la actitud de aprendizajes significativos, cumpliendo así con una de las funciones de la educación superior: la de crear individuos competentes, autónomos, con valores éticos, protagonistas de su propio aprendizaje, y sobre todo con actitud de aprendiz que le sirva para toda la vida, de esta forma las instituciones de educación superior cumplen con una formación integral de los estudiantes y se apoya el desarrollo de uno de los pilares básicos del conocimiento a los que se refiere Delors y otros (1996, 95 – 96) como,

“Aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores”

La labor que tenemos como docentes nos proporciona una herramienta valiosa, que nos permite interactuar para de esta forma influir sobre nuestros estudiantes, la pérdida de valores, y la falta de respeto hacia si

mismo y hacia los demás es uno de los problemas que afectan la sociedad en la que vivimos, por lo tanto, el desarrollo de la dimensión afectiva en nuestras aulas de clase mejora las relaciones interpersonales, contribuye a la convivencia pacífica, al reconocimiento de sí mismo y del otro como aspectos importantes de la formación integral.

Así mismo, se debe involucrar a todos los miembros de la comunidad del aula, como pares responsables del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y que el logro del éxito sólo se da con el compromiso de todos los actores, por eso es importante no sólo llegar a los estudiantes con la enseñanza del currículo, sino utilizando como estrategia, la de los valores y de las actitudes necesarias para el logro del objetivo propuesto. Esto compromete al docente a que tome con responsabilidad su papel como mediador dentro del proceso de aprendizaje, a que sean reflexivos e innovadores dentro del proceso de enseñanza, y a que se preparen constantemente para afrontar los cambios que les presenta el entorno, de tal forma, que se encarguen de desarrollar competencias en sus estudiantes y egresados que les sirvan para adquirir autonomía para que pueda seguir con su proceso de aprendizaje durante toda la vida adquiriendo un verdadero "*desarrollo potencial*".

3.2.1 La Metacognición. Uno de los principios fundamentales expresados en el proyecto institucional de la Universidad es la formación integral, es así como, los docentes debemos propiciar los espacios para que los estudiantes sean partícipes de su propio aprendizaje y se desarrollen como seres humanos en todas sus dimensiones. De acuerdo con lo anterior los estudiantes deben aprender a conocer y regular sus propias cogniciones y procesos mentales (Buron, 1988). Esto hace que

conozcan, qué son las operaciones mentales, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, que factores ayudan/interfieren su operatividad, etc. La metacognición, según TÉBAR (2003, 37), *“nos hace tomar conciencia de cómo estamos pensando o actuando”*, es decir reconocer los procesos de aprendizaje y su regulación, reflexionando sobre la forma en que se aprende, y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje. La materia Fundamentos de Programación impartida en la universidad se apoya en principios constructivistas de aprendizaje y, en particular, utiliza como estrategia elementos de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje significativo en el cual se implica al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, el regula su conocimiento en la medida en que el problema propuesto se lo vaya exigiendo y además se apoya en la utilización del Internet como herramienta de investigación y consulta de: manuales de usuario, proveedor de ejercicios ya resueltos, bibliotecas de programas, foros y experiencias de muchos usuarios en todo el mundo, que están disponibles en la red para ser consultados en cualquier momento. Con este proceso se estimula el desarrollo de habilidades metacognitivas, pues hace que los estudiantes reflexionen sobre su compromiso con el desarrollo de sus propias habilidades creativas, los hace competitivos, aprenden a seleccionar la bibliografía pertinente, y toman decisiones sobre los aspectos relevantes del tema, participan en el grupo a través de compartir sus experiencias vividas en el desarrollo de la estrategia, argumentan sus puntos de vista, toleran y aceptan las críticas de sus interlocutores. Si en el aula de clase el profesor ofrece experiencias que contemplen los anteriores aspectos, está ayudando a que los estudiantes tengan éxito en las tareas

asignadas, fortalezcan la autoestima y se motiven para seguir aprendiendo (CORREDOR, 2007).

Las investigaciones sobre la metacognición, se centran en las operaciones implicadas en el aprendizaje escolar, y entre ellas se pueden mencionar la metatención, metamemoria, metalectura, metaescritura, metacomprensión y metaignorancia. Basados en el tema relacionado en este documento hago énfasis en la metaatención, por ser el conocimiento de los procesos implicados en la acción de atender. Se refiere entonces al conocimiento que permite darnos cuenta de las distracciones y poner los correctivos para controlarlas. De acuerdo a la experiencia personal de cada estudiante, él debe reconocer cuál es el entorno adecuado para realizar sus prácticas de estudio y así mismo aprender a regularlas.

3.3 ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación constituye uno de los aspectos curriculares que requiere atención dentro de cualquier proyecto educativo; ésta debe responder al modelo educativo vigente dentro de la institución de educación superior, es decir, debe responder al modelo de formación de profesionales. No tenerla en cuenta significaría un grave error con consecuencias lamentables para los estudiantes. Por lo tanto, se debe partir de la concepción de que el estudiante es sujeto de su formación, el cual debe participar de forma activa y consciente en su proceso evaluativo y de formación en general, en donde se le deben plantear metas y propósitos que deben estar acordados con sus profesores.

... la evaluación no debe identificarse con el hecho de hacer un examen y calificar, porque se trata de un proceso más complejo, va desde la medición para obtener información hasta la valoración, pasa por la descripción para mostrar y comprender la situación y llega a la valoración para emitir un juicio y tomar decisiones.²⁸

Según De la Torre (2000), la evaluación debe ser formativa y formadora; *formativa*, pues debe responder a una valoración constructivista, estimuladora, y de implicación en la tarea, es decir, debe ayudar a regular el proceso de aprendizaje del alumno; mientras que en la evaluación *formadora*, se pretende que sea el alumno quien regule su propio proceso de aprendizaje, es decir, tiene que ver con el aprendizaje autónomo.

Ambas clasificaciones permiten tener en cuenta no sólo el resultado final (la verificación de lo aprendido, y la calificación y clasificación de los aprendices), sino los cambios intermedios, las situaciones imprevistas y los objetivos no planeados que puedan darse durante la instrucción. De esta forma se aplica durante todas las fases del proceso (ver tabla), facilita el seguimiento para tomar las medidas correctivas cuando sea necesario, y proporciona retroalimentación necesaria a aprendices y al proceso de instrucción en sí.

²⁸ ARBELÁEZ, Ruby. La Evaluación del Aprendizaje. Universidad Industrial de Santander – CEDEDUIS. 2007, 14 p.

Tabla 1. Proceso de la Evaluación.

INICIO	E V A L U A C I Ó N
DESARROLLO	
CIERRE	

Fuente: ALFONZO, Antonio, 2003.

- La evaluación generalmente, es realizada por el profesor, sin embargo, se debe dar la oportunidad al estudiante de evaluarse a sí mismo y a sus compañeros, para que reflexione sobre su propia actividad (producciones, alcances y fracasos), y la de los demás compañeros.

ARBELAEZ (2007, p. 41), resume que la evaluación del aprendizaje debe tener los siguientes principios:

- Obedecer a un proceso reflexivo y crítico
- Proporcionar información para conocer, comprender y transformar todo el proceso educativo
- Formar parte de todo el proceso educativo
- Cumplir con los objetivos para los cuales se está empleando
- Usar diferentes estrategias y cuestionar la calidad de las usadas
- Usar democráticamente el poder de ella emanado
- Conocer las limitaciones de los instrumentos

- Debe ser el punto de partida para la realimentación y mejoramiento del proceso educativo
- Dinamizar el aprendizaje
- Dinamizar la enseñanza
- Debe propiciar el reconocimiento de si mismo y del otro
- Evaluarse
- Utilizar diferentes instrumentos

Además de obedecer a los anteriores principios, la evaluación también debe poseer algunas características, como ser comunicativa, concertada, de calidad, democrática, económica, equitativa, formativa, justa, mediada, pertinente y procesual.

3.3.1 Evaluación del Proceso de Aprendizaje. Blanco postula que la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser vista como una parte integrante del mismo y no como el acto terminal, es así como se propone el modelo de evaluación por procesos y se observa que la evaluación es un medio que debe guiarnos hacia la reflexión; por lo tanto, es preciso efectuar un replanteamiento de cómo se están efectuando las actividades, de qué manera se incorpora lo relativo a incentivar su estima personal y la importancia de un aprendizaje significativo en el que tenga sentido lo que se aprende.

Además, la implementación de este enfoque exige cambiar el paradigma de actividades memorísticas hacia actividades constructivas que denoten comprensión partiendo de un abordaje de los conocimientos previos que poseen los estudiantes y las relaciones que se pueden establecer con los conocimientos nuevos, hacer énfasis en la toma de conciencia de lo qué

se aprende y cómo se aprende gracias a la realimentación constante del proceso que le sirva de base para corregir conceptos, posturas erradas y le permita adquirir nuevos conocimientos y en últimas el estudiante se sienta el protagonista de su proceso, se sienta feliz y disfrute de la actividad que realiza.

Desde este enfoque constructivista la evaluación se constituye en una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no solo el aprendizaje de los estudiantes sino también las actividades de enseñanza del docente y su relación con el proceso de aprendizaje. En la evaluación es imperante la necesidad de considerar el proceso de construcción de los aprendizajes, dentro de los que se incluye: reconocimiento de conocimientos previos, estrategias cognitivas y metacognitivas que se utilizan, capacidades generales, tipo de metas y patrones motivacionales que se persiguen, expectativas que se plantean.

Bajo esta concepción Nierenberg considera que los momentos de la evaluación deben darse antes, durante y después del proceso, programa o proyecto. La evaluación durante el proceso o formativa se emprende con el propósito de mejorar una intervención en un momento determinado gracias a que suministra información a medida que avanza el proceso o programa. Y la evaluación final constituye un juicio global sobre el valor de alguna intervención o acción humana, produce información acerca de la efectividad del proceso y conduce a la toma de decisiones. Para esto, el proceso de la evaluación debe darse a través de una serie de pasos: la programación de la evaluación, la ejecución de la evaluación y la evaluación de la evaluación (metaevaluación). No obstante, estos pasos no se dan aisladamente sino que a medida que se implementan se dan superposiciones y retrocesos en medio de los

avances. Vale la pena resaltar la trascendencia que se le brinda a la metaevaluación considerada como un nivel máximo de evaluación que implica el “acompañamiento las diferentes etapas del proceso de evaluación y de aprendizaje, para permitir realizar ajustes oportunos a la dirección de los procesos”²⁹.

Igualmente, Pinilla Gómez, conciente de la importancia de la evaluación dentro del proceso de formación postulo una investigación en la cuál se plante la pregunta de cómo lograr la credibilidad del proceso de autoevaluación, para la cual afirma que la evaluación formativa es una solución debido a que a través de ella se fomenta la capacidad crítica del estudiante a través de la actitud reflexiva, una sistematización de la información, de la descontextualización y la recontextualización de la información, coherencia en la expresión oral y escrita de ideas lógicas, perspicacia y creatividad, acompañado de un análisis conjunto docente-estudiante. Por ende, lo que se espera con la evaluación formativa en el desarrollo de una práctica clínica, es reforzar el aprendizaje, aclarar dudas, mayor participación del estudiante y toma de decisiones, y principalmente, establecer un diálogo permanente sobre el proceso de desarrollo de la práctica que contribuya a resaltar los avances de los estudiantes, a indicar los obstáculos y aprender de ellos, para lograr la motivación del estudiante para el mejoramiento de las dificultades identificadas en su proceso.

²⁹ NIERENBERG, O. BRAWERMAN, J. RUIZ, V. Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1ª Ed, 2000: 224p.

4 DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

El siguiente capítulo presenta una fundamentación conceptual de los aspectos curriculares que intervienen directamente en el diseño de un asignatura, enuncia el diseño actual de la asignatura Fundamentos de Programación validado por la Escuela de Ingeniería de Sistemas y una nueva propuesta que incluye cambios especialmente en relación con las estrategias pedagógicas.

4.1 FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO

La palabra currículum es una palabra de origen latino, y significa *"camino"*. Stenhouse ha realizado grandes aportes al estudio del currículum y tiene diversas definiciones, iniciando por la del diccionario *"curso, en especial un curso regular de estudios de una escuela o una universidad"*, hasta la que cita Villamizar (2007, 9): *"el currículum es una tentativa para comunicar los Principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica"* (Stenhouse 1991). De acuerdo con este enfoque, el currículum en la educación universitaria permite reflexionar sobre el proyecto formativo, teniendo en cuenta las experiencias educativas que ofrecen las instituciones de educación superior para la formación integral de los estudiantes, es decir:

“contar con espacios para la recreación, el trabajo independiente, el acceso a la información, y todo aquello que le permita el desarrollo libre y autónomo, y por supuesto, espacios para los salones de clase en donde profesores y estudiantes debaten, confrontan y construyen conocimiento”. (VILLAMIZAR, 2007, 9).

Para el diseño de estas experiencias educativas, se deben analizar aspectos cognitivos, procedimentales, actitudinales y axiológicos, con el fin de contribuir al desempeño óptimo de los profesionales. Al respecto, quienes diseñen un currículo pueden basarse en el análisis de los siguientes factores: avances científicos y tecnológicos, necesidades de la sociedad, políticas educativas, políticas institucionales, comunidades académicas, y estudiantes.

Como se ha descrito hasta el momento, en el currículo no solo se tienen en cuenta las experiencias planeadas, sino también las informales, no planeadas y ocultas, lo cual coincide con el planteamiento de Posner, citado por Villamizar, (2007, 9), sobre los cinco currículos simultáneos:

- Currículo Oficial: es lo que aparece escrito en documentos formales, y sirve de guía a profesores y estudiantes. Es homologado al plan de estudios.
- Currículo Operacional: es el que desarrolla realmente, y no siempre coincide con el oficial.
- Currículo Nulo: esta conformado por aquellos aspectos que se ignoran en la formación.
- Currículo Oculto: son las experiencias formativas que no se programan, pero que tienen gran influencia en los estudiante.

- Extra Currículo: es todo lo planeado fuera de los planes de estudio, y aunque es una experiencia educativa, no es de obligatorio cumplimiento.

Teniendo en cuenta los diferentes momentos históricos, se han dado diversas tendencias que inciden en las prácticas escolares, las cuales son resumidas por VILLAMIZAR (2007, p. 23):

Tendencia academicista: se centra en el valor de los contenidos de estudio necesarios para toda persona que se considere culta y se formaliza en las asignaturas de los planes de estudio. Se concreta en un listado de contenidos.

Tendencia Experiencial: tiene en cuenta al estudiante como ser social, atendiendo al desarrollo integral, por lo tanto se interesa por las experiencias o saberes académicos y por las experiencias psicológicas.

Tendencia Tecnológica: impone a los profesores un modelo racional de su práctica y hace de la educación, la etapa preparatoria para el sistema productivo.

Tendencia práctica: es el enfoque crítico del currículo, planteado por autores como Stenhouse, Reid, Kemmys y Carr, entre otros, quienes sustentan el currículo en la reflexión y que debe construirse a través de la interacción, y realizando una. Evaluación que incluya la planificación, acción y evaluación.

Basados en las anteriores tendencias, las instituciones de educación superior, a través de sus propuestas curriculares, buscaran la mejor

manera de intervenir y participar en la solución de problemas de la sociedad en la que se encuentran inmersas. Esto hace reflexionar sobre la importancia de la relación que tienen las universidades con la sociedad y el sector productivo, pues a través del currículo se evidencian dichas relaciones, las cuales serán más cercanas o lejanas de acuerdo al proyecto institucional.

Entonces, para realizar los diseños curriculares es de vital importancia incluir la sociedad, además de los estudiantes, las asignaturas, etc. Vinuesa (2002), citada por Villamizar (2007, p. 29), define los diseños curriculares como *“la estructura organizativa de un curriculum. Se ve influido por la elección de la fuente o fuentes de datos que el encargado del desarrollo considera mas importantes: las asignaturas organizadas, los estudiantes a quienes se destina el curriculum, y la sociedad”*

A partir de estas concepciones sobre currículo, se presentara en el siguiente apartado, la propuesta de diseño curricular de la asignatura.

4.2 DISEÑO ACTUAL DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

En la actualidad, la actividad de los profesionales requiere no sólo una formación teórica sino práctica. En este contexto, los estudios universitarios cualesquiera que sea la disciplina han de contener en su diseño curricular elementos que permitan a los alumnos y alumnas una formación completa tanto desde el punto de vista teórico como práctico. En las materias de programación que se dictan para todas las carreras

de ingeniería es requisito en la mayoría de los currículos incluir al menos una o dos materias en las que se enseña principios de algoritmos como una herramienta para utilizar cualquier lenguaje de programación o Fundamentos de Programación, en la que se utiliza un lenguaje de programación. Para estas materias que son teórico prácticas se utiliza el aula de informática como apoyo para la enseñanza de dichas materias.

La Universidad Industrial de Santander y en este caso la Escuela de Ingeniería de Sistemas cuenta con 2 aulas de informática con capacidad para 22 estudiantes con equipos Pentium IV de 2.5 GHz memoria de 256 Mb. Y discos duros con capacidad de almacenamiento de 40 Gb. para las prácticas y clases de los estudiantes que ven materias relacionadas con los lenguajes de programación, estas aulas están dotadas de aire acondicionado para dar confort a sus usuarios. Así mismo, en cada puesto de trabajo cuenta con conexión a la red local de la universidad y conexión a Internet.

Para complementar el trabajo que se realiza en aula informática adicionalmente en la Universidad Industrial de Santander se creó "El Centro de Tecnologías de Información y Comunicación de la UIS", que se convierte en el primer edificio de estas características en Colombia y uno de los primeros en América Latina. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TICs - están transformando la sociedad, y en particular los procesos educativos. La UIS se prepara con el proyecto "*Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación – ProSPETIC*", para responder a esos desafíos que demandan cambios en los sistemas educativos y promueven experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza/ aprendizaje.

En estos momentos en que las tecnologías se han hecho presentes en nuestros medios hay que reconocer que el entorno ha cambiado. Los alumnos tienen habilidades diferentes, y las universidades disponen de nuevos medios tecnológicos (equipos audiovisuales, TICs), además se han desarrollado herramientas informáticas adecuadas para la docencia, a la vez que la demanda del mercado laboral también ha incorporado el requerimiento de nuevas aptitudes y habilidades en este sentido.

“La incorporación de las TICs en instituciones de Educación Superior implica la transformación permanente de la estructura organizacional y académica de las mismas. En la Universidad Industrial de Santander, a través del proyecto ProSPETIC, se definió una política y se diseñaron estrategias tendientes a asegurar condiciones que permitan, mediante sistemas de aprendizaje en línea, ofrecer experiencias con elevados estándares de calidad, Peña de Carrillo,³⁰”.

A continuación se presenta el objetivo general, los objetivos específicos, el perfil profesional y el perfil profesional expresado en términos de competencias, que ofrece la Escuela de Ingeniería de Sistemas en su formación de profesionales en Ingeniería, y que son presentados en el documento *“Autoevaluación con Fines de Renovación de la Acreditación 2007”*.

³⁰ Tomado de: < https://www.uis.edu.co/recursos_centic/informacion_general.html >
[Consulta: 14 ene. 2008].

Objetivo General³¹

Formar profesionales en el campo de la informática, las comunicaciones y la automatización industrial, capaces de aplicar los conocimientos científicos aprendidos y creados, en la solución de problemas de la comunidad, liderando y ejecutando procesos de desarrollo con criterios éticos y solidarios.

Objetivos Específicos³²

- *Suministrar los recursos académicos necesarios para mantener un nivel académico excelente que soporte la acreditación de los profesionales en formación tanto en pregrado como en posgrado.*
- *Mantener actualizado el curriculum de cada una de las carreras, junto con la formación de los docentes y el soporte bibliográfico real y virtual.*
- *Realizar actividades de extensión, proyectos y asesorías a la comunidad y a las empresas oficiales y privadas.*
- *Fomentar el desarrollo integral del educando, mediante el estímulo de actividades culturales, académicas y sociales organizadas por las organizaciones estudiantiles y profesoras.*
- *Fomentar el desarrollo de la investigación científica mediante la creación de nuevo conocimiento o adaptación de técnicas foráneas.*

³¹ EISI, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Autoevaluación con Fines de Renovación de la Acreditación 2007. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2007.

³² Ibid 1.

Perfil Profesional³³

El Ingeniero de Sistemas egresado de la Universidad Industrial de Santander es un profesional con capacidad de:

- *Examinar, formular, analizar, tratar y resolver problemas en grupos interdisciplinarios, en forma eficaz y eficiente, y fundamentada en la concepción sistémica del mundo y sus fenómenos.*
- *Identificar claramente los problemas existentes, informándose en forma adecuada de su naturaleza, y proponiendo como solución un modelo representativo del problema planteado, que relacione todos los componentes en él involucrados, asegurando así una solución eficiente mediante la utilización de los recursos informáticos disponibles.*
- *Realizar con la mejor calidad profesional y altos valores éticos, su desempeño en su vida profesional como: Agente Social, Técnico y Administrativo, bajo los siguientes postulados:*

- ***Agente Social***

Un profesional capaz de difundir y aplicar en todos los niveles, los conocimientos básicos y especializados que facilite el buen manejo y correcto tratamiento de la información como insumo principal para el desarrollo de cualquier organización. Adicionalmente debe mostrar los beneficios que se obtienen cuando la Informática se utiliza en forma adecuada para este fin.

Un profesional que participe activamente con sus ideas y estrategias en pro de su propio desarrollo, buscando un mejor posicionamiento dentro de la estructura sociocultural del país, beneficiando de esta forma a toda la comunidad cuya actividad principal esté relacionada directamente con la Informática.

³³ Ibid 1.

- **Técnico**

Un profesional capaz de reconocer, analizar, evaluar, desarrollar e implementar mediante la utilización de la Informática, Sistemas generales en todas las áreas del conocimiento. Se entiende por Informática el manejo integrado de hardware, software, tecnologías y metodología dentro de una fecunda relación entre el ser humano, las máquinas y las nuevas tecnologías.

Un profesional con un gran nivel de formación en las principales áreas del conocimiento, tales como:

- *Ciencias Básicas: Matemáticas, Físicas, Químicas y Humanas.*
- *Ciencias de la Computación: Informática, Software y Hardware.*
- *Ciencias Administrativas y Financieras*
- *Sistemas y Control*
- *Nuevas tecnologías*

Para desempeñarse eficientemente en áreas funcionales de diseño, modelado y educación en el campo de la Informática y de los Sistemas en general.

- **Administrador**

Un profesional que participe en la Evaluación y la Administración de todos los recursos informáticos disponibles en una organización. Entendiéndose por recursos informáticos los equipos de computación, las inversiones en software de Base y software de Aplicación, el personal involucrado en actividades de sistematización y la Información en sí misma.

Un profesional capaz de concebir y desarrollar empresas; estudiar, planear, evaluar y realizar proyectos en todos los campos con preferencia en Software, Hardware y automatización de procesos productivos.

Perfil del Egresado de Ingeniería de Sistemas e Informática expresado en Términos de Competencias

El Ingeniero de Sistemas egresado de la Universidad Industrial de Santander es un profesional que se preocupa por aplicar los conocimientos científicos aprendidos y creados, en la solución de problemas de la comunidad, liderar y ejecutar procesos de desarrollo con criterios éticos y solidarios, mantener actualizados sus conocimientos en el campo de la informática, las comunicaciones y la automatización industrial, esto se logrará con el desarrollo de las siguientes competencias.

- Reconoce claramente los problemas existentes, informándose adecuadamente de su naturaleza.*
- Propone soluciones eficientes a los problemas planteados mediante la utilización de los recursos informáticos disponibles.*
- Participa en forma eficaz y eficiente, en grupos interdisciplinarios, fundamentándose en la concepción sistémica del mundo y sus fenómenos.*

- *Aplica con la mejor calidad profesional y altos valores éticos, su desempeño en su vida profesional como agente social, técnico y administrativo.*

A partir de los anteriores lineamientos la Escuela de Ingeniería de Sistemas ofrece el siguiente contenido para la materia Fundamentos de Programación.

Materia: Fundamentos de Programación

Horas Semanales de Trabajo en Clase: 5

Horas Semanales de Trabajo Independiente: 7

Contenido:

- Teoría Informática Básica.
 - Descripción Funcional de un Sistema Computacional.
 - Habilidades fundamentales de un sistema de cómputo.
 - Componentes Hardware de un sistema computacional.
 - Dispositivos de entrada, Dispositivos de salida, Memoria, Dispositivos de almacenamiento.
 - Unidad Central de Procesamiento.
 - Componentes Software de un sistema computacional.
 - Programas, Lenguajes de programación, Noción de software.
 - Clases de Aplicaciones de la Informática.
 - Numéricas.
 - Alfanuméricas.
 - Gráficas.
 - Audio.
 - Video.
 - Telecomunicaciones.
 - Control automático.
 - Reconocimiento de lenguaje natural.
 - Evolución histórica de los sistemas computacionales.
 - Evolución histórica del hardware.
 - Evolución histórica del software.
 - Las Redes de Computadores.

- Noción elemental de red de computadores.
- La Internet.
- El paradigma de la computación en red.
- Almacenamiento de Datos.
- Conceptos básicos de Sistemas Numéricos.
- Unidades de medida de memoria.
- Direcciones de memoria.
- Variables y constantes.
- Caracteres, Campos, Registro, Archivos, Bases de Datos.
- Etapas Para Resolver Problemas Mediante El Computador.
- Planteamiento del problema.
- Análisis.
- Desarrollo de algoritmo.
- Codificación.
- Edición.
- Compilación.
- Enlace.
- Cargue.
- Ejecución.
- Verificación de resultados.
- Conceptos Generales para Solución de Problemas.
- Conceptos Básicos de Tipos de Datos.
- Beneficios de los tipos de datos soportados por cualquier lenguaje de programación.
- Variables y constantes.
- Operadores y expresiones.
- Acciones Básicas de Programación.
- Lectura.
- Escritura.
- Asignación.
- Comparación (selección, decisión).
- Repetición.
- Agrupación de instrucciones.
- Procesos Básicos de Programación.
- Sumatoria.
- Control de cuentas.
- Selección de datos.
- Generación de datos.
- Ordenamiento de datos.
- Búsqueda de datos.
- Selección datos.
- Algoritmos.

- El concepto y las propiedades de los algoritmos.
- Formas de descripción de algoritmos.
- Seudo código: Estructuras de secuencia lineal, estructuras de selección y estructuras de repetición.
- Diagramas de flujo: Estructuras de secuencia lineal, estructuras de selección y estructuras de repetición.
- Verificación de un algoritmo.
- Recomendaciones para la elaboración de algoritmos.
- Ayudas computacionales para elaborar diagramas de flujo y simular programas.
- Programación en un Lenguaje de Alto Nivel.
- Introducción.
 - Características del lenguaje.
 - Estructura de un programa.
 - Elementos léxicos.
 - Estilo de codificación.
 - El ambiente de programación.
- Los Tipos de Datos Soportados por el Lenguaje.
 - Clasificación de los tipos de datos.
 - Formas de representación de los datos.
 - Declaración de los datos constantes y variables.
 - Inicialización de variables.
- Expresiones.
 - El concepto de expresión.
 - Clasificación de operadores.
 - Las prioridades de los operadores.
 - Evaluación de expresiones.
- Propositiones.
 - Clasificación de las proposiciones.
 - Propositiones de asignación.
 - Propositiones de lectura.
 - Propositiones de escritura.
 - Propositiones de selección.
 - Propositiones de repetición.
 - Propositiones de control especiales.
- Estructuras básicas de datos.
 - Estructuras de datos homogéneos.
 - Estructuras de datos heterogéneos.
 - Estructuras integradas (datos y programas).
- Programación modular.
 - Concepto de sistema para solución de problemas complejos.
 - Clasificaciones de los subprogramas.

- Requisitos para el uso de subprogramas (definición, invocación).
- Estructura de un sistema modular.
- Enlaces y uso de bibliotecas de subprogramas.
- Catalogación de subprogramas.
- Estructuras contenedoras de datos.
- Pilas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
- Colas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
- Listas enlazadas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
- Archivos de datos en disco.
- Conceptos básicos.
- Modos de acceso.
- Operaciones de almacenamiento y recuperación.
- Operaciones de consulta y actualización.

4.2.1 Modelo y Estrategias Pedagógicas. Este curso se desarrolla mediante exposiciones del profesor con participación de los estudiantes en la discusión de conceptos y solución de problemas y con prácticas en el laboratorio de computadores. Las exposiciones teóricas se realizarán en dos horas y las prácticas en tres horas semanales.

4.3 UN DISEÑO CURRICULAR PARA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

A continuación se presenta la propuesta de la unidad didáctica para la materia Fundamentos de Programación.

4.3.1 Requisitos. La materia objeto de la presente monografía es una materia que se ofrece para distintas carreras de la Universidad, según el pensum de Ingeniería de Sistemas en el primer semestre y en otras carreras partir del tercer semestre, por lo anterior y dado que los perfiles de los estudiantes son muy diferentes, no se tendrá en cuenta ningún requisito previo acerca de los conocimientos o habilidades con

los que llegan los estudiantes para tomar el curso. Adicionalmente, se tiene en cuenta que, la casi totalidad de los estudiantes que se encuentran en estos momentos en la Universidad han tenido ya contacto con los computadores, ya sea en su educación media o porque hayan tomado cursos adicionales por otros medios como parte de su formación, de manera que, no se incluirá el primer contacto de familiarización con la máquina como parte del contenido curricular de la materia.

4.3.2 A quien va dirigido. El curso se ofrece a estudiantes de primer semestre de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, y a estudiantes de otras ingenierías a partir del tercer semestre generalmente se ofrecen 8 cursos en el semestre con un promedio de 30 estudiantes por curso.

4.3.3 Finalidades. Al finalizar la unidad didáctica el estudiante tendría que haber desarrollado la capacidad de:

Adquirir los conceptos básicos de la informática, entender y manejar adecuadamente la terminología.

Definir las propiedades básicas de un algoritmo y desarrollar los ejercicios planteados utilizando lenguaje natural, para resolver problemas simples.

Desarrollar habilidades y destrezas para concebir los problemas como una serie de procedimientos, lógicamente relacionados entre sí y

susceptibles de ser programados utilizando el pseudo código como lenguaje de programación.

Aprender a utilizar el computador como una herramienta de trabajo experimental, que le facilita el aprendizaje y desarrollo de los ejercicios propuestos en forma grafica y sencilla.

Utilizar convenientemente los diagramas de flujo para dar solución a los problemas propuestos, para lo anterior se propone el uso de DFD, como herramienta de apoyo para la elaboración y prueba de diagramas de flujo.

Utilizar los elementos básicos de un ambiente de desarrollo: editor de programas, compilador, depurador, manejador de proyectos.

Comparar el pseudo código con cualquier lenguaje de programación y utilizarlo convenientemente para analizar, desarrollar, ejecutar, probar y poner a punto algoritmos que resuelvan todo tipo de problemas.

Aprender a trabajar en equipo, a organizar el trabajo, a investigar utilizando el Internet como herramienta de búsqueda de información y, en general, aprender a aprender.

Escribir un programa siguiendo los estándares predefinidos de codificación y documentación.

Construir un programa siguiendo los pasos que se definen en el ciclo de vida típico (análisis, diseño, implementación y pruebas), cumpliendo con cada una de las fases, y generando al final de cada una de ellas los respectivos informes.

4.3.4 Contenido propuesto

- Teoría Informática Básica
 - Evolución histórica de los sistemas computacionales.
 - Evolución histórica del hardware.
 - Evolución histórica del software.
 - Descripción Funcional de un Sistema de Computo.
 - Componentes Hardware.
 - Dispositivos de entrada y salida.
 - Memoria.
 - Direcciones de memoria.
 - Dispositivos de almacenamiento secundario.
 - Funcionalidad de un sistema de cómputo.
 - Unidad Central de Procesamiento.
 - Componentes Software de un sistema de computo.
 - Noción de software.
 - Programas, Lenguajes de programación.
 - Clases de Aplicaciones de la Informática.
 - Numéricas.
 - Alfanuméricas.
 - Gráficas.
 - Audio.
 - Video.
 - Telecomunicaciones.
 - Control automático.
 - Reconocimiento de lenguaje natural.
 - Las Redes de Computadores.
 - Noción elemental de red de computadores.
 - La Internet.
 - Almacenamiento de Datos.
 - Conceptos básicos de sistemas numéricos.
 - Unidades de medida de almacenamiento.
 - Variables y constantes.
 - Campos, Registro, Archivos, Bases de Datos.
 - Etapas Para Resolver Problemas Mediante El Computador.
 - Planteamiento del problema.
 - Análisis.
 - Desarrollo de algoritmo.
 - Codificación.
 - Edición.
 - Compilación.
 - Enlace.
 - Cargue.

- Ejecución.
- Verificación de resultados.

- Conceptos Generales para Solución de Problemas
 - Algoritmos.
 - El concepto y las propiedades de los algoritmos.
 - Formas de descripción de algoritmos.
 - Seudo código
 - Diagramas de flujo
 - Recomendaciones para la elaboración de algoritmos.
 - Acciones Básicas de Programación.
 - Lectura.
 - Escritura.
 - Asignación.
 - Comparación (selección, decisión).
 - Repetición.
 - Agrupación de instrucciones.
 - Conceptos Básicos de Tipos de Datos.
 - Tipos de datos soportados por cualquier lenguaje de programación.
 - Variables y constantes.
 - Operadores y expresiones.
 - Clasificación de operadores.
 - Las prioridades de los operadores.
 - Procesos Básicos de Programación.
 - Sumatoria.
 - Control de cuentas.
 - Selección de datos.
 - Generación de datos.
 - Ordenamiento de datos.
 - Búsqueda de datos.
 - Estructuras de secuencia lineal (Utilizando seudo código y diagramación).
 - Estructuras de selección (Utilizando seudo código y diagramación).
 - Estructuras de repetición (Utilizando seudo código y diagramación).
 - Recomendaciones para la elaboración de algoritmos.
 - Verificación de un algoritmo.
 - Ayudas computacionales para elaborar diagramas de flujo y simular programas.

- Programación en un Lenguaje de Alto Nivel.
- Introducción.
 - Características del lenguaje.

- Estructura de un programa.
- Elementos léxicos.
- Estilo de codificación.
- El ambiente de programación.
- Los Tipos de Datos.
 - Clasificación.
 - Formas de representación.
 - Declaraciones.
 - Constantes.
 - Variables.
 - Inicialización de variables.
- Expresiones.
 - El concepto.
 - Evaluación de expresiones.
- Propositiones.
 - Clasificación de las proposiciones.
 - De asignación.
 - De lectura.
 - De escritura.
 - De selección.
 - De repetición.
 - De control especiales.
- Estructuras básicas de datos.
 - Estructuras de datos homogéneos.
 - Estructuras de datos heterogéneos.
 - Estructuras integradas (datos y programas).
- Programación modular.
 - Concepto de sistema para solución de problemas complejos.
 - Clasificaciones de los subprogramas.
 - Requisitos para el uso de subprogramas (definición, invocación).
 - Estructura de un sistema modular.
 - Enlaces y uso de bibliotecas de subprogramas.
 - Catalogación de subprogramas.
- Estructuras de datos.
 - Pilas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
 - Colas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
 - Listas enlazadas: Estructura de almacenamiento y operaciones.
- Archivos de datos en disco.
 - Conceptos básicos.
 - Modos de acceso.
 - Operaciones de almacenamiento y recuperación.
 - Operaciones de consulta y actualización.

4.3.5 Bibliografía. Al igual que la propuesta de la Escuela se incluye la bibliografía sugerida, adicionando ejercicios que deben ser elaborados por el docente en forma de talleres o como casos prácticos y puestos luego en banco de ejercicios, que sirven como consulta y que crecerán en la medida que avanza el proyecto.

- CAIRO, Osvaldo. Metodología de la programación, Tomo I, Computec, Alfa Omega Grupo Editor S.A.
- FERREIRA C., Gonzalo, Informática paso a paso, Computec, Alfa Omega Grupo Editor S.A.
- LEON, José J., Programación en Turbo C++, UIS, Bucaramanga, 2003
- CARRILLO, Elberto. Problemario solucionario de Introducción a los Computadores. Publicaciones UIS, Bucaramanga, 1995.
- NORTON, Peter. Introducción a la computación, McGraw-Hill
- PARRA, Leonel. El arte de la programación, Introducción a la Informática. Publicaciones UIS, Bucaramanga, 1989

4.3.6 Estrategias Pedagógicas. El propósito general del curso es introducir los conceptos generales de la informática y la programación para crear habilidades en cada una de las fases en las que el estudiante debe adquirir los conocimientos y las destrezas para el buen desarrollo de un problema dado.

Se pretende lograr que el estudiante entienda que la programación es una actividad en la cual es indispensable mantener un equilibrio en

todas las fases, para obtener un producto software de buena calidad. Es importante que el estudiante entienda que: las relaciones existentes en cada una de las fases son importantes, las decisiones que tomen para lograr el objetivo en cada una de ellas, tienen repercusiones en todas las demás; también es importante, que muchas de las técnicas y elementos utilizados mientras el curso avanza, van introduciendo nuevos elementos en cada una de las mismas y, que las dificultades aparecerán en la medida que el problema adquiera otro grado de dificultad.

A continuación se presentan las fases que integran la programación. Dentro de cada una de ellas, hay dos dimensiones: conocimientos y habilidades. La primera corresponde a la información dada por el docente o investigada por el estudiante tales como: conceptos básicos, relaciones, reglas y sintaxis, necesarias para el desarrollo de los diferentes ejercicios propuestos y, la segunda, a la capacidad que tienen los individuos para aplicar los conocimientos en forma adecuada para el logro de los objetivos.

Fase de Análisis y Modelado para la solución de problemas

En esta fase el estudiante debe tener la capacidad de abstraer la información de la realidad más significativa de un problema, para expresarla en términos de un lenguaje de programación y proponer una solución de dicha abstracción. Se denomina "*análisis*" al proceso de crear dicha abstracción a partir de la realidad, y "*solución del problema*" al resultado de expresar el problema en términos de dicha abstracción utilizando la sintaxis de un lenguaje de programación para que sea entendido por la máquina.

Fase de Diseño

En esta fase se pretende que el estudiante adquiera la capacidad de identificar las entradas y las salidas del problema propuesto, garantizar la calidad de la solución. Aquí se incluye el ciclo de vida de un programa de computador, se establecen los formatos, los estándares de documentación y codificación, el control de tiempo de respuesta a los resultados dados, las técnicas para las pruebas de los programas y sus diferentes resultados. Así mismo en esta fase, se definen las técnicas de programación y diferentes metodologías utilizadas por el programador que son realmente las estrategias y guías que ayudan a una persona a crear un programa.

Fase para el diseño del algoritmo

En esta fase se pretende que el estudiante adquiera la capacidad de utilizar un conjunto de instrucciones, reglas y sintaxis para expresar las modificaciones que se deben hacer sobre la abstracción de la realidad, para lograr la solución al problema y este se considere resuelto. Se denomina "*diseño de un algoritmo*" al proceso de construcción de dicho conjunto de instrucciones.

Fase de programación

En esta fase se pretende que el estudiante adquiera la capacidad de utilizar los componentes tecnológicos necesarios como son: la herramienta software para la elaboración y prueba del flujograma, el lenguaje de programación, los compiladores, los editores, los depuradores y todas las herramientas software que sean necesarias,

para poder expresar el problema de forma que sea entendido por la máquina, para llegar a la solución del problema planteado. Programar es una habilidad que se adquiere con la práctica y el uso de la tecnología nos proporciona la destreza para poder resolver dichos problemas.

4.3.7 Recursos Tecnológicos. La materia Fundamentos de Programación en estos momentos figura en el pensum de la Escuela con 5 horas semanales de trabajo en clase y 7 horas semanales de trabajo independiente, no tiene horas prácticas programadas, se sugiere que de las cinco horas de trabajo en clase 2 sean para prácticas en los laboratorios con que cuenta la Escuela o en "*El Centro de Tecnologías de Información y Comunicación de la UIS*", el cual cuenta con la infraestructura tecnológica para tal fin, adicionalmente se debe aprovechar el convenio que existe con la empresa Microsoft quien desarrolla lenguajes de programación como es, Visual Studio .NET que facilita los editores, compiladores, depuradores, lenguajes de programación y toda la infraestructura de software necesaria para el desarrollo de la misma. Adicionalmente se debe aprovechar el software para el manejo de la diagramación y los algoritmos DFD, el cual es un software gratuito desarrollado por estudiantes de la Universidad del Magdalena, la cual es una herramienta gráfica de fácil manejo que suministra una excelente ayuda al estudiante en el entendimiento y elaboración de los diagramas de flujo.

4.3.8 Actividades. Dentro de las actividades se debe presentar a los estudiantes ejercicios sencillos con problemas de la vida real o aplicados al área profesional en la que se está formando, para que el estudiante entienda que la materia es aplicable a su vida profesional, estos ejercicios debe ser elaborados por el docente en forma de talleres o como casos prácticos y puestos luego en banco de ejercicios. Se espera que dicho banco crezca en la medida que avanzan los semestres, de manera que los estudiantes puedan utilizar como ejemplo la solución de los ejercicios de los semestres anteriores.

Los estudiantes deben realizar ejercicios que correspondan a la solución de problemas simples, utilizando los conocimientos y las habilidades introducidos en el curso. Cada ejercicio debe tener como resultado final un programa que funciona, que se puede utilizar y que se puede verificar a través de pruebas. Esto deberá arrojar como resultado que:

Se amplíen nuevos los conocimientos a los adquiridos en la clase.

Se profundicen conocimientos a los dados en clase a partir de la investigación por parte del estudiante.

Se generen habilidades en la elaboración de algoritmos.

Se refuerzan las habilidades que ya posee el estudiante.

Se utilicen conocimientos y habilidades vistos en ejercicios anteriores.

Se utilicen elementos que van a ser vistos en ejercicios posteriores, pero que pueden ser tomados de manera intuitiva ya sea por conocimientos previos por parte del alumno o por investigación por el uso de Internet o consulta en biblioteca.

Cada uno de los ejercicios debe ser entregado completo, de tal forma que cumpla con los objetivos trazados en el enunciado del proyecto a elaborar.

Los estudiantes deben realizar dos proyectos que corresponden a la solución de proyectos más elaborados en donde aplique las mismas características para los ejercicios simples pero con más grado de dificultad. Estos proyectos deberán ser socializados con el grupo simulando la presentación de un proyecto en su vida profesional.

4.3.9 Condiciones para una adecuada implementación de la propuesta. Para que la propuesta se haga efectiva se debe hacer una investigación más a fondo sobre cuales son las expectativas e intereses de los estudiantes con las materias de programación, así mismo se debe aprovechar las experiencias que otras universidades han hecho al respecto, como por ejemplo la experiencia de la universidad de los Andes con el proyecto cupi2³⁴, la experiencia de la Universidad de Costa Rica³⁵, así mismo, se debe desarrollar software de tipo tutorial, entrenadores gráficos, que faciliten y atraigan la atención de los estudiantes durante las clases prácticas, así mismo se sugiere la implementación de reglamentos por parte de la universidad sobre el uso adecuado de las aulas de informática por parte de los estudiantes, de tal forma, que el uso de Internet, los Chats y las herramientas de

³⁴ Tomado de: Universidad de los Andes, Proyecto CIPI2 < <http://cupi2.uniandes.edu.co/inicio.php> > [Fecha de Consulta, Febrero 10 de 2008]

³⁵ Tomado de: Universidad de Costa Rica, Escuela de Ciencias de la Computación e Informática < <http://www.di-mare.com/adolfo/p/Doxygen.htm> > [Fecha de Consulta, Febrero 10 de 2008]

comunicación por parte de los estudiantes queden restringidas para facilitar el trabajo del docente.

4.3.10 Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Como estrategias para acompañar el curso de Fundamentos de programación se plantean las siguientes:

El aprendizaje colaborativo: *Una estrategia que permite socializar el conocimiento.*

Propósito: El propósito es el de desarrollar habilidades sociales, comunicativas y creativas en pro del crecimiento del autoestima, les permiten la creación de una comunidad de aprendizaje, en donde se interactúa, se colabora, se respeta y se crece en un agradable juego del dar y recibir; el aprendizaje colaborativo implica que los estudiantes se ayuden mutuamente a aprender, compartan ideas y recursos, y planifiquen cooperativamente qué y cómo estudiar para que sean protagonistas de su propio aprendizaje y del de los demás miembros que conforman el equipo de trabajo.

Competencias

- **Cognitivas**
 - Permite que los estudiantes incrementen su conocimiento en forma cooperada en medio de la convivencia y el respeto mutuo.
 - Permite la distribución del trabajo en forma organizada y colaborativa para el logro de un objetivo común.
 - Facilita la asignación de roles, que permite definir tareas y responsabilidades para el logro de un objetivo común.

- **Actitudinales y Axiológicas**

- Desarrolla habilidades lingüísticas necesarias para la comunicación clara y efectiva dentro del grupo.
- Desarrolla habilidades para la resolución de conflictos.
- Interacciona con los demás, con respeto y reconocimiento mutuo.
- Identifica las estrategias que facilitan el trabajo en equipo.
- Aprende a distribuir tareas y a responsabilizarse por las propias.

El estudio de casos: *una estrategia que lleva a la acción y a la reflexión crítica.*

Propósito:

El propósito es el de presentar a los estudiantes, situaciones de la vida real, que les permitan el análisis, la comprensión y la elaboración de modelos con los elementos que intervienen en el problema y especificando los servicios que el programa debe ofrecer, todo lo anterior con la ayuda del computador como herramienta de apoyo, adicionalmente se debe socializar con el grupo la estructura del programa y el rol que juega cada uno de los elementos que lo componen.

Competencias

- **Cognitivas**

- Fomenta el uso de técnicas que les permiten seleccionar la información relevante que contribuye al análisis y toma de decisiones para el hallazgo de soluciones.
- Familiariza al estudiante con situaciones reales que tienen que ver con su vida profesional.
- Permite la comprensión de la fundamentación teórica en los que se sustenta el análisis y la solución del caso planteado.

- **Actitudinales y Axiológicas**

- Permite la socialización con el grupo favoreciendo el reconocimiento del otro, el respeto mutuo, la tolerancia, la argumentación y el saber escuchar.
- Dinamiza las actividades dentro del grupo.
- Permite la participación activa y la interacción con los demás miembros del grupo.

El aprendizaje basado en proyectos: *Una estrategia que favorece el aprender haciendo.*

Propósito:

El propósito es la elaboración de proyectos en donde el estudiante aplica con propiedad los conceptos adquiridos en el transcurso de la materia, por medio de la utilización de las fases que tienen que ver con el desarrollo de problemas de la vida real, para luego ser traducidos a un

lenguaje de programación, para el desarrollo e implementación de problemas propuestos.

Competencias

- **Cognitivas**

- Desarrolla habilidades y destrezas para concebir los problemas como una serie de procedimientos, lógicamente relacionados entre sí y susceptibles de ser programados utilizando un lenguaje de programación.
- Entiende y aplica las diferentes fases utilizadas para la solución e implementación de los problemas propuestos.
- Ayuda a que los estudiantes incrementen su conocimiento y habilidad para emprender una tarea desafiante que requiera un esfuerzo sostenido durante algún tiempo.

- **Actitudinales y Axiológicas**

- Aprende a autoevaluarse y a evaluar a los demás: Los estudiantes incrementan esta habilidad, responsabilizándose en su propio trabajo y desempeño, y evaluando el trabajo y desempeño de sus compañeros.
- Expresa y argumenta sus discursos en forma oral y escrita, teniendo en cuenta pertinencia, coherencia y relevancia de los mismos.
- Formula, cuestiona y responde preguntas según sus necesidades comunicativas asumiendo una actitud crítica.

4.3.11 Evaluaciones. Las evaluaciones a los del estudiante se hacen a través de pruebas con ejercicios de cada etapa del desarrollo de la materia. Dicha evaluación debe tener por lo menos:

Una prueba escrita en la cual el estudiante demuestre que aprendió los conceptos y que generó las habilidades esperadas con el ejercicio propuesto.

Una evaluación funcional del producto software desarrollado.

Una inspección de todos los elementos del ejercicio desarrollado.

Una exposición ante el docente y sus compañeros en la que el estudiante comparta sus experiencias de la forma como desarrolló el ejercicio, los problemas que se le presentaron y la manera como pudo superarlos.

BIBLIOGRAFÍA

ACODESI, La formación Integral y sus Dimensiones. Colección Propuesta Educativa No. 3. Editorial Kimpres Ltda., Bogotá 2005. 13 p.

ACOSTA, Fabián y otros. La política universitaria en la sociedad del conocimiento. Cooperativa editorial Magisterio. Bogotá D.C Colombia. 2004.

ARBELAEZ LOPEZ, Ruby, y OTROS (2007). Concepciones sobre Competencias. Universidad Industrial de Santander. Vicerrectoría Académica. Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS – CEDEDUIS. Bucaramanga 2007. 7, 10 p.

----- . La Evaluación como Fuerza Dinamizadora de la Formación Integral. Universidad Industrial de Santander. 2005.

----- . La Evaluación del Aprendizaje. Universidad Industrial de Santander – CEDEDUIS. 2007, 14 p.

ARBIETO TORRES, Kenny, psicopedagogía.com Psicología de la Educación para padres y profesionales. Disponible en Internet. URL: <http://www.psicopedagogia.com/atencion> [Consulta: 5 dic. 2007].

AUSUBEL, D., NOOVACK, J. y HANESIAN, H. Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1988. 46 – 70 p. En: PEREZ ANGULO, Martha I. (comp). Principios de Aprendizaje: Significado y Aprendizaje Significativo. Universidad Industrial de Santander. CEDEDUIS. 2005. 121 – 158 p.

BARKLEY Russell, A., Fundación Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad - TDAH. Disponible en Internet. URL: <http://www.tdah.org.ar/> [Consulta: 7 dic. 2007].

----- Fundación Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad - TDAH. Disponible en Internet. URL: <http://www.tdah.org.ar/> [Consulta: 7 dic. 2007].

COLOMBIA, Universidad de los Andes, Proyecto CIP2 Disponible en Internet. URL: <http://cupi2.uniandes.edu.co/inicio.php> [Fecha de Consulta, Febrero 10 de 2008]

COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 30 de 1992, Título I, Fundamentos de la Educación Superior. Capítulo 1, Principios., Artículo 1.

CORREDOR M., MARTHA VITALIA y otros. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander – CEDEDUIS. 2007, 153 p.

COSTA RICA, Universidad de Costa Rica, Escuela de Ciencias de la Computación e Informática Disponible en Internet. URL: <http://www.dimare.com/adolfo/p/Doxygen.htm> [Fecha de Consulta, Febrero 10 de 2008]

CUBERO, Rosario. Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla: Diada. 1995.

DELORS, Jacques. La educación encierra un tesoro. En: "Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI". Madrid: Santillana, 1996.

DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana, 2002.

Disponible en Internet. URL: <http://www.definicion.org/aprendizaje>
[Consulta: 14 ene. 2008].

Disponible en Internet. URL:
https://www.uis.edu.co/recursos_centic/informacion_general.html >
[Consulta: 14 ene. 2008].

EISI, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Autoevaluación con Fines de Renovación de la Acreditación 2007. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2007.

ESPAÑA. Universidad de Salamanca Disponible en Internet. URL:
<http://www.usal.es/web-usal/Universidad/Historia/Historia.shtml>
[Consulta: 12 ene. 2008]

MALAGÓN PLATA, Luis A. Universidad y Sociedad. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. 2005. 17 – 18, 69, 75 p

MALAGÓN, Luís Alberto. Universidad y sociedad: pertinencia y educación superior. Editorial Magisterio.

MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. Bogotá.

NIERENBERG, O. BRAWERMAN, J. RUIZ, V. Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1ª Ed, 2000:224p.

PEREZ ANGULO, Martha Ilce, Principios de Aprendizaje. Centro para el Desarrollo de la Docencia Universitaria en la UIS, CEDEDUIS. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2007.

POZO, Juan Ignacio. Aprendices y maestros la nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S. A 1999.

----- . Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid: Ediciones. Morata. 1989

UNESCO – “Educación para el Desarrollo Sostenible” Decenio de las Naciones Unidas (2005 – 2014), Disponible en Internet. URL: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27542&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

[Consulta: 4 may. 2007].

WIKIPEDIA, La Enciclopedia Libre, Disponible en Internet. URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Atenci%C3%B3n> > [Consulta: 5 dic. 2007].

YUS RAMOS, Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Volumen II. Bilbao. Editorial Descclée Brouwer, 2001. Adaptado para el curso de Formación integral de la Especialización en docencia Universitaria.