

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR PARA LA
ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES BAJO UNA VISIÓN DE COMPETENCIAS
Y ESTUDIO DE ADAPTACIÓN A UNA PLATAFORMA E-LEARNING**

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica -**GISEL**

Gnosis Avanzada en Ingeniería Telemática -**GAITA**

**DORYS COSUELO RAMÍREZ PRADA
DANIA RUBIELA VERJEL ARENAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISÍCOMECAÑICAS
BUCARAMANGA**

2005

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR PARA LA
ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES BAJO UNA VISIÓN DE COMPETENCIAS
Y ESTUDIO DE ADAPTACIÓN A UNA PLATAFORMA E-LEARNING**

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica -**GISEL**
Gnosis Avanzada en Ingeniería Telemática -**GAITA**

DORYS COSUELO RAMÍREZ PRADA
DANIA RUBIELA VERJEL ARENAS

Este proyecto es presentado como requisito para optar
al título de Ingeniera Electrónica

Director

CÉSAR ANTONIO DUARTE GUALDRÓN
Magíster en Potencia Eléctrica UIS

Codirectores

GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA
Dr. Ingeniero Industrial UIS
RICARDO LLAMOS A VILLALBA
Dr. en Telecomunicaciones UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECAÑICAS
BUCARAMANGA

2005

DEDICATORIA

El resultado de este trabajo lo dedico de corazón a mis padres, Suetonio y Ana Lucía pues sin su amor, sabias enseñanzas, esfuerzo y paciencia hubiese sido imposible la consecución de mis metas.

A Néstor y Luz Elena, quienes con su amor, ejemplo, entrega y apoyo incondicional me enseñaron el profundo significado de ser hermanos y amigos.

A mi sobrinita kate, por haber renovado nuestra familia con su dulzura y alegría.

A Yecid por estar presente en todo momento con su amor, nobleza y alegría, apoyándome, creyendo siempre en mí y compartiendo sus ideales conmigo

Dorys.

Este trabajo de grado lo dedico a Dios faro de mi vida.

A mi padre hombre ejemplar de intachables virtudes por su apoyo incondicional, espiritual, económico y afectivo.

A mi madre mujer hacendosa y hogareña que ha sabido fomentar en mí valores espirituales.

A mi abnegada Hermana que tras la muerte de mi padre asumió su papel posponiendo su propio proyecto de vida, brindándome su amor, apoyo, motivación y alegría.

A mi ilusión y amor Daniel.

A todos y cada una de las personas que de una u otra manera han sido luz y apoyo para que mi sueño se hiciera realidad.

Dania

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos:

Sobre todas las cosas a Dios, por llenarnos de bendiciones día tras día y porque por su infinita bondad tuvimos la gracia de finalizar este trabajo.

A **César Antonio Duarte Gualdrón**, Magíster en Potencia Eléctrica, Director de este trabajo de grado, cuyos aportes, interés, entrega profesional, calidad humana y dedicación contribuyeron al desarrollo exitoso del mismo.

A **Gabriel Ordóñez Plata**, Doctor Ingeniero Industrial por su orientación, apoyo, confianza, interés y dedicación como codirector de este trabajo de grado.

A **Wilson Giraldo Picón**, Magíster en Potencia Eléctrica, por sus invaluable, oportunas y acertadas orientaciones, por la constante motivación y la confianza brindada durante el desarrollo de este trabajo, por su dedicación y por compartir de forma desinteresada sus experiencias para llegar a un resultado de calidad.

A **Ricardo Llamosa Villalba**, Doctor en Telecomunicaciones, director científico del CIDLIS, quien contribuyó al desarrollo de este trabajo colocando a nuestra disposición los recursos físicos del centro de investigación.

A nuestros profesores de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones por sus sabias enseñanzas y aportes en nuestro proceso de formación.

A nuestros amigos de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, Martha Liliana, Jaime Andrés, Herly Johanna, Sandra Milena, Sonia Yaneth, Juan Carlos, Marlon Augusto, Carlos Javier, Claudia Liliana, Pedro y Josué por las ganas de llegar juntos a esta meta, su amistad, apoyo incondicional, por todos los momentos difíciles y los ratos de alegría compartidos a lo largo de nuestra carrera.

A los amigos que siempre han estado presentes a pesar del tiempo y la distancia, César, Jenny Gisela, Meriluz, Sara Catherine, Carlos Arturo, Mary Liseth, Magda y Tania por su paciencia, confianza y aliento.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en el desarrollo de este trabajo de grado, hacemos extensivo nuestro agradecimiento.

A la Universidad Industrial de Santander, por la maravillosa oportunidad que nos dio al habernos acogido en su seno de formación y habernos permitido crecer como personas.

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR PARA LA ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES BAJO UNA VISIÓN DE COMPETENCIAS Y ESTUDIO DE ADAPTACIÓN A UNA PLATAFORMA E-LEARNING*

Autoras: **Dorys Consuelo Ramírez Prada- Dania Rubiela Verjel Arenas****

Palabras Claves: **Análisis funcional, Contenidos conceptuales, Contenidos procedimentales, Contenidos actitudinales, Diseño Curricular, Módulos de Formación, Planeación Curricular.**

DESCRIPCIÓN:

El modelo pedagógico de formación y evaluación por competencias se ha venido estableciendo en diferentes países. En Colombia, este sistema es novedoso y constituye una propuesta en la cual diferentes instituciones están trabajando desde hace varios años. Entre estas propuestas se encuentra la presentada por la Universidad Nacional en su nueva reforma y el modelo para los ECAES del 2005.

La Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander ha realizado diferentes trabajos relacionados con la formación en competencias en el campo laboral y actualmente está aplicando esta metodología a la formación en Educación Superior mediante la propuesta metodológica para el diseño y estructuración curricular bajo una visión de competencias, la cual fue aplicada a la asignatura Tratamiento de Señales y se aplicará en la asignatura Mediciones Eléctricas. Esta propuesta está fundamentada en la aplicación y adaptación de algunos

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.
Trabajo dirigido por el profesor César Antonio Duarte Gualdrón, MPE.

principios del análisis funcional, metodología utilizada en el sector laboral para la identificación de normas de competencia.

El desarrollo de esta propuesta metodológica se elabora mediante el planteamiento de 5 etapas: Análisis de contenidos temáticos, planteamiento general de saberes, establecimiento de la relación de propósitos-contenidos, estructuración curricular, de la cual hacen parte la identificación de las actividades formación, estructuración de las unidades de aprendizaje y la identificación de los módulos de formación. Finalmente se elabora la planeación curricular, conformada por los criterios, los contenidos, las estrategias y técnicas de aprendizaje, las evidencias de aprendizaje, las técnicas y los instrumentos de evaluación, la duración, los recursos y escenarios y una propuesta del perfil del docente. Esta planeación curricular fue aplicada, inicialmente, a uno de los módulos de formación que conforman la asignatura Tratamiento de Señales.

SUMMARY

TITLE: DESIGN, IMPLEMENTATION, AND ELABORATION OF THE CURRICULAR STRUCTURE FOR THE COURSE “SIGNAL TREATMENT” UNDER A COMPETENCE-VISION AND STUDY OF ITS IMPLEMENTATION IN AN E-LEARNING PLATFORM[†]*

Authors: Dorys Consuelo Ramírez Prada- Dania Rubiela Verjel Arenas ^{}**

Keywords:

Functional analysis, Conceptual Contents, Procedimental Contents, Attitudinal Contents, Curricular Design, Formation Modules, Curricular Planning.

Summary:

The competence-based formation and evaluation pedagogical model has been established in different countries. In Colombia, this system is novel and constitutes a proposal in which different institutions are working some years ago. The Universidad Nacional's proposal is one among these and marks the way in its new reform and the 2005 ECAES's exam model (The National Graduate Exam).

The Electrical, Electronic and Telecommunications Engineering School at UIS has conducted some works related the competence-based formation for the labor field and now the School is applying this methodology to the Higher Education by mean of this graduation work. This project is the methodological proposal for the design and structural organization of the curriculum under a competence-vision, which was applied to the course “Signal Treatment” and will be applied to the course “Electrical Measurements”. This proposal is founded in the application and adaptation of some principles of the functional analysis, the methodology used in the labor sector for the identification and elaboration of competence norms.

[†] Final Graduation word

^{**} Physical-mechanical Engineering Faculty. Electrical, Electronic and Telecommunications School.
Advisor: César Antonio Duarte Gualdrón, MPE.

The development of the methodological proposal is done by the posing of five steps: Analysis of thematic contents, general statements of knowledge, statement of the relationship proposals-contents, curricular structure definition and curricular planning. The curricular structure definition implies the identification of formation activities, the definition of the structure of the learning units and the identification of formation modules. The curricular planning is conformed by criteria, contents, learning strategies and techniques, learning evidences, techniques and instruments for evaluation, the time, resources and scenarios, and a proposal of the docent profile. This curricular planning was applied, initially, to one of the formation modules of the "Signals Treatment" course.

TABLA DE CONTENIDO

1. EL CONTEXTO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y EL APOYO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	4
1.1 FENÓMENOS QUE AFECTAN LA DEFINICIÓN DE UN DISEÑO CURRICULAR	4
1.2 PANORÁMICA DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA VIRTUAL	10
1.2.1 GRADOS DE VIRTUALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	11
1.2.2 EDUCACION VIRTUAL EN COLOMBIA	13
1.2.2.1 Condiciones de la educación virtual en Colombia.....	15
1.3 AULA VIRTU@L UIS, UN ENTORNO DE APOYO PEDAGÓGICO BASADO EN LAS TICs	18
2. TEORÍAS SOBRE EL APRENDIZAJE.....	20
2.1 DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE.....	20
2.2 TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.....	20
2.2.1 EL CONSTRUCTIVISMO.....	21
2.2.2 EL CONDUCTISMO.....	22
2.2.3 EL COGNITIVISMO	23
2.3 TIPOS DE APRENDIZAJE.....	24
2.3.1 APRENDIZAJE MECÁNICO	24
2.3.2 APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	25
2.3.2.1 Aprendizaje basado en problemas	25
2.3.2.2 Aprendizaje como investigación	25
2.3.3 APRENDIZAJE POR RECEPCIÓN	26
2.3.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	26
2.3.5 APRENDIZAJE COMUNICATIVO.....	27
3. DISEÑO CURRICULAR.....	29
3.1 CONCEPTO DE CURRÍCULO	29
3.2 MODELOS CURRICULARES.....	31
3.2.1 MODELO CURRICULAR CLÁSICO	32
3.2.1.1 El Modelo de Ralph Tyler (1949).....	32
3.2.1.2 Modelo de Hilda Taba.....	33
3.2.1.3 Modelo de Robert Mager.....	34
3.2.1.4 Modelo de Jhonson	35

3.2.2	MODELO DE CURRÍCULUM COMO ESTRUCTURA ORGANIZADA DE CONOCIMIENTOS.....	37
3.2.3	MODELO DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA.....	37
3.2.4	MODELO DE CURRÍCULUM COMO SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN 38	
3.2.5	MODELO CURRICULAR DESDE UN ABORDAJE TECNOLÓGICO Y SISTÉMICO	39
3.2.5.1	Propuesta curricular de Raquel Glazman y María de Ibarrola (1978).....	39
3.2.5.2	Propuesta de José A. Arnaz (1981)	39
3.2.5.3	Propuesta curricular de Víctor Arredondo (1979).....	40
3.2.6	MODELO DE SISTEMA DE INSTRUCCIÓN PERSONALIZADA	40
3.2.7	MODELO DE CURRÍCULO COMO RECONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y PROPUESTA DE ACCIÓN	41
3.2.8	MODELO DE INVESTIGACIÓN EN LA ACCIÓN.....	41
3.2.9	MODELO DE GLOBALIZACIÓN DEL CURRÍCULO	41
3.2.10	MODELO DE CURRÍCULO DESDE UN ENFOQUE HISTÓRICO - CULTURAL .	42
3.2.11	MODELO CURRICULAR DESDE UN ENFOQUE CRÍTICO Y SOCIOPOLÍTICO	43
3.2.12	ENFOQUE CURRICULAR RECONCEPTUALISTA.....	44
3.2.13	MODELO CURRICULAR A PARTIR DE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA....	44
3.2.14	MODELO DE DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS	45
3.3	ELEMENTOS DEL CURRÍCULO	45
3.3.1	PROPÓSITOS EDUCATIVOS.....	46
3.3.2	CONTENIDOS.....	47
3.3.2.1	Contenidos conceptuales o declarativos.....	47
3.3.2.2	Contenidos procedimentales	48
3.3.2.3	Contenidos actitudinales.....	50
3.3.3	SECUENCIACIÓN	51
3.3.4	METODOLOGÍA.....	52
3.3.5	EL MÉTODO	53
3.3.5.1	Métodos Lógicos.....	54
3.3.6	ESTRATEGIA.....	55
3.3.7	TÉCNICA.....	56
3.3.8	ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE.....	56
3.3.8.1	Clasificación de las estrategias de aprendizaje	57
3.3.8.2	Técnicas de aprendizaje.....	60

3.3.9	<i>ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA</i>	61
3.3.9.1	Clasificación de las estrategias de enseñanza	62
3.3.9.2	Técnicas de enseñanza.....	64
3.3.10	<i>LOS RECURSOS DIDÁCTICOS</i>	66
3.3.10.1	Medios de transmisión de la información	68
3.3.11	<i>LA EVALUACIÓN</i>	70
3.3.11.1	Tipologías de la evaluación	73
3.3.11.2	Evaluación de contenidos.....	74
3.3.11.3	Criterios de evaluación	76
3.3.11.4	Técnicas de evaluación	77
3.3.11.5	Clasificación de las técnicas de evaluación	77
2.3.11.6	Instrumentos de evaluación	83
3.3.11.7	Evidencias de aprendizaje.....	88
4.	PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR	
	89	
4.1	<i>ESTRUCTURACIÓN DE LA METODOLOGÍA</i>	90
4.1.1	<i>EL ANÁLISIS FUNCIONAL</i>	90
4.1.1.1	En el ámbito laboral.....	90
4.1.1.2	En el ámbito académico	91
4.1.2	<i>PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS FUNCIONAL</i>	91
4.1.2.1	El análisis funcional se aplica de lo general a lo particular.	91
4.1.2.2	El análisis funcional debe identificar funciones delimitadas separándolas de un contexto específico.	92
4.1.2.3	El desglose en el análisis funcional se realiza con base en la relación causa-consecuencia.	92
4.1.3	<i>METODOLOGÍA DE TRABAJO</i>	94
4.2	<i>ETAPAS DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA</i>	96
4.2.1	<i>ANÁLISIS DE CONTENIDOS TEMÁTICOS</i>	96
4.2.2	<i>PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SABERES</i>	97
4.2.3	<i>ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS</i>	100
4.2.4	<i>ESTRUCTURACIÓN MODULAR</i>	102
4.2.4.1	Identificación de las actividades de formación	102
4.2.4.2	Estructuración de las unidades de aprendizaje.....	106
4.2.4.3	Identificación de los módulos de formación.....	108

4.2.5	<i>PLANEACIÓN CURRICULAR</i>	111
4.2.5.1	Los criterios	112
4.2.5.2	Los contenidos.....	112
4.2.5.3	Estrategias y técnicas de enseñanza.....	113
4.2.5.4	Evidencias de aprendizaje.....	115
4.2.5.5	Técnicas e instrumentos de evaluación	116
4.2.5.6	Duración	116
4.2.5.7	Recursos y escenarios	117
4.2.5.8	Perfil del docente	117
5.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	119
5.1	ANÁLISIS DE CONTENIDOS TEMÁTICOS	119
5.2	<i>PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SABERES</i>	122
5.3	ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS – CONTENIDOS	124
5.4	ESTRUCTURACIÓN MODULAR	126
5.4.1	<i>IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN</i>	127
5.4.2	<i>ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE</i>	128
5.4.3	<i>IDENTIFICACIÓN DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN</i>	129
5.5	PLANEACIÓN CURRICULAR	130
5.6	CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS	140
6.	ESTUDIO SOBRE LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR LOS COMPONENTES DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR EN LA PLATAFORMA E-KNOWLEDGE	142
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA E-KNOWLEDGE	142
6.1.1	<i>FUNCIONALIDAD</i>	143
6.2	RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	146
6.2.1	<i>IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS Y LAS TÉCNICAS DE ENSEÑANZA EN LA PLATAFORMA</i>	146
6.2.1.1	Aprendizaje individual.....	146
6.2.1.2	Aprendizaje por descubrimiento	147
6.2.1.3	Enseñanza basada en problemas	148
6.2.1.4	Aprendizaje significativo	148
6.2.1.5	Aprendizaje colaborativo.	149
6.2.2	<i>IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN EN LA PLATAFORMA</i>	149
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	151

7.1	CONCLUSIONES	151
7.2	RECOMENDACIONES.....	155
REFERENCIAS		
BIBLIOGRÁFICAS.....		157
ANEXOS.....		163

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. SEIS CONCEPTOS COMUNES SOBRE CURRÍCULO	30
TABLA 2. CINCO CURRÍCULOS SIMULTÁNEOS	31
TABLA 3. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS CURRICULARES CLÁSICOS	36
TABLA 4. ELEMENTOS DEL CURRÍCULO	46
TABLA 5. DIFERENCIAS BÁSICAS ENTRE LA INFORMACIÓN VERBAL Y LOS CONCEPTOS COMO RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (ADAPTADO DE POZO, 1992).....	48
TABLA 6. DIFERENCIAS ENTRE EL APRENDIZAJE DE INFORMACIÓN VERBAL Y LA ADQUISICIÓN DE TÉCNICAS, A PARTIR DE LA DISTINCIÓN ENTRE EL CONOCIMIENTO DECLARATIVO Y PROCEDIMENTAL ESTABLECIDA POR ANDERSON (1983)	50
TABLA 7. RELACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS LÓGICOS DE ENSEÑANZA Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.	55
TABLA 8. CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE	60
TABLA 9. TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	64
TABLA 10. TIPOS DE MEDIOS Y MATERIALES CURRICULARES	69
TABLA 11. RECOMENDACIONES AL UTILIZAR LA METODOLOGÍA	92
TABLA 12. NIVELES DE LA TAXONOMÍA DE BLOOM	99
TABLA 13. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES.....	120
TABLA 14. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA E-KNOWLEDGE	145

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	MODELO PEDAGÓGICO LINEAL DE TYLER.....	33
FIGURA 2.	ELEMENTOS DEL CURRÍCULO SEGÚN HILDA TABA	34
FIGURA 3.	EQUIPO DE TRABAJO	94
FIGURA 4.	ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS	97
FIGURA 5.	CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE SABERES	99
FIGURA 6.	ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS –CONTENIDOS.	101
FIGURA 7.	ESTRUCTURA DEL DISEÑO CURRICULAR	102
FIGURA 8.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN.....	104
FIGURA 9.	IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	107
FIGURA 10.	CONFORMACIÓN DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN.	110
FIGURA 11.	DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS	122
FIGURA 12.	TABLA DE SABERES.....	123
FIGURA 13.	CUADRO DE RELACIÓN PROPÓSITOS CONTENIDOS.....	125
FIGURA 14.	EJEMPLO DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN.....	128
FIGURA 15.	UNIDADES DE APRENDIZAJE.	129
FIGURA 16.	EJEMPLO DE UNO DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN DE LA ASIGNATURA	130
FIGURA 17.	FORMATO DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR	131
FIGURA 18.	ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	133
FIGURA 19.	OTROS ELEMENTOS DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR.	134
FIGURA 20.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.	135
FIGURA 21.	FORMATO DE PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	136

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.	DIAGRAMA SECUENCIAL DE CONTENIDOS	164
ANEXO B.	TABLA DE SABERES	166
ANEXO C.	RELACIÓN PROPÓSITOS- CONTENIDOS	195
ANEXO D.	ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	235
ANEXO E.	MÓDULOS DE FORMACIÓN ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES	284
ANEXO F.	MÓDULOS DE FORMACIÓN ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES DISCRETAS	291
ANEXO G.	PLANEACIÓN DEL MÓDULO DE FORMACIÓN: “ Representación y Estudio de Señales Continuas en el Dominio de la Frecuencia Mediante el Análisis de Fourier”	295
ANEXO H.	INSTRUMENTOS PARA LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN	337
ANEXO I.	E- LEARNING	353
ANEXO J.	VERBOS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA DESCRIBIR LOS SABERES	365
ANEXO K.	ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA	373
ANEXO L.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	375
ANEXO M.	PROGRAMA DE LA ASIGNATURA TRATAMIENTO DE SEÑALES DISCRETAS	377

INTRODUCCIÓN

En el panorama mundial se ha venido desarrollando un proceso de cambio social, económico y político denominado globalización que, fuertemente influenciado por los adelantos tecnológicos, demanda de las sociedades amplia productividad en el área de la generación de conocimiento, así como en su aplicación y su difusión, de tal manera que la sociedad promueva en sus miembros la filosofía del aprendizaje permanente.

En las últimas décadas el sector educativo se encuentra a la vanguardia de grandes reformas curriculares orientadas a obtener visiones integrales de los programas de formación. A nivel de educación superior un tema trascendental dentro de estas reformas es la propuesta de un nuevo modelo pedagógico de formación y evaluación por competencias. Para el caso colombiano, este tema es reciente y se difunde e implementa a través de los ECAES³. Según Víctor M. Gómez, la finalidad del enfoque en competencias es *“una reestructuración y transformación en los ‘tiempos’, ‘formas’ y ‘contenidos’ de los programas curriculares que permitan y garanticen a los egresados la inserción al contexto laboral y/o el acceso a otros niveles de formación”*⁴.

La Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (E3T) de la Universidad Industrial de Santander, inició a finales del año 2000 un extenso trabajo relacionado con la visión filosófica y conceptual de sistemas de competencias. Inicialmente se desarrollaron productos asociados a la implementación metodológica para la identificación de competencias laborales en el sub-sector de la transmisión de energía eléctrica. Luego se estructuraron metodológicamente procesos de validación, de evaluación y de formación bajo la visión de competencias, para finalmente traslapar esa experiencia al desarrollo e implementación de estructuras metodológicas, orientadas bajo la visión de las competencias, hacia el sector educativo formal.

³ Para Nelson López, Subdirector Académico del ICFES, la propuesta de implementar el modelo pedagógico de formación y evaluación en competencias es el complemento de la formación y evaluación en conocimientos. Destaca que en cerca de 10 años, el país contaría con este modelo pedagógico plenamente establecido en todas las instituciones de Educación Superior.

⁴ Profesor del Departamento de Sociología/ Instituto de Investigación en Educación de la Universidad Nacional de Colombia.

Para la consecución del traslape al proceso de formación, y específicamente el desarrollo de una metodología dirigida a la planeación curricular, se trabaja de manera conjunta en la construcción, desarrollo e implementación de una propuesta metodológica para el diseño curricular de las asignaturas “Tratamiento de Señales” y “Mediciones Eléctricas”⁵ pertenecientes al ciclo de formación profesional de los futuros Ingenieros Electricistas y Electrónicos de la E3T.

En este trabajo de estructurar metodológicamente la planeación curricular, se aplica la visión de las competencias en los procesos de formación integral promulgados por la E3T bajo los lineamientos generales demarcados por la Universidad Industrial de Santander – UIS–, adecuándose a las tendencias de orden nacional y mundial que se están presentando en este campo, y contribuyendo así, con el desarrollo de un proceso de calidad que ofrezca a sus estudiantes una formación integral acorde con el perfil profesional de un ingeniero egresado de la UIS.

La metodología desarrollada e implementada en este trabajo se presenta como una propuesta para el proceso de diseño y elaboración de la estructura curricular de una asignatura bajo la visión de competencias, a través de la cual, se logra obtener una estructura modular, flexible y dinámica, posibilitando la transferibilidad entre contextos de las asignaturas y facilitando la permanente realimentación de la implementación del diseño curricular; en el cual se precisan y diferencian de manera clara y concisa los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales relacionados con la formación integral.

De la misma forma se propone un modelo de planeación curricular cuyos componentes están diseñados de tal forma que puedan ser ajustados a los requerimientos del proceso de enseñanza-aprendizaje y para el cual, se contemplan las tres áreas básicas del proceso de formación integral: el saber, el hacer y el ser. De esta forma se obtiene una planeación curricular coherente con el desarrollo de competencias constituida por el

⁵ “Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura de mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma E-Learning”, proyecto de grado en elaboración a cargo de la estudiante Lilia Yarley Estrada Díaz, bajo la dirección del Ing. Ph.D. Gabriel Ordóñez Plata. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones, UIS. 2005.

agrupamiento lógico y consistente de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, permitiendo definir las actividades de enseñanza–aprendizaje requeridas en cualquier proceso de formación integral. Estas actividades están sustentadas con una variedad de estrategias y técnicas de enseñanza, y unas ajustadas técnicas e instrumentos de evaluación, facilitándole al docente una adecuada selección y soporte en el desarrollo de las actividades pedagógicas requeridas para el proceso de enseñanza – aprendizaje. Adicionalmente, en este documento se proporciona información sobre los conceptos y criterios pedagógicos y metodológicos requeridos para la adecuada interpretación y puesta en marcha de la planeación curricular bajo la visión de competencias.

Los tres primeros capítulos están relacionados con el contexto y la fundamentación teórica de este trabajo de grado. En el capítulo 1 se efectúa una recopilación de las tendencias actuales en las que se enmarca este proyecto. El capítulo 2 proporciona la orientación conceptual sobre el significado de aprendizaje y las principales corrientes que han profundizado en el estudio del tema. El capítulo 3 contiene una recopilación de los fundamentos teóricos que dan soporte a la construcción y desarrollo de la propuesta metodológica del diseño curricular, y constituye una documentación importante sobre las bases pedagógicas que se deben tener en cuenta para el diseño y elaboración de la estructura curricular de cualquier asignatura. Los capítulos 2 y 3 pueden ser obviados por un lector con conocimiento en esta área para continuar con el estudio de los capítulos restantes, los cuales hacen referencia a los procesos y actividades llevados a cabo en la realización de este proyecto.

En el capítulo 4 se explicitan las etapas de construcción y el desarrollo de la propuesta metodológica para el diseño curricular de la asignatura tratamiento de señales y la planeación de acuerdo con las fases que conforman un proceso de formación. Una esquematización de los resultados obtenidos al implementar esta propuesta metodológica se encuentra en el capítulo 5. En el capítulo 6 se exponen los resultados del estudio realizado sobre la viabilidad de implementar los componentes de la planeación curricular, desarrollada para un modelo prototipo de la asignatura, sobre una plataforma E-Learning. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo realizado y se proponen futuros desarrollos del mismo.

1. EL CONTEXTO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL Y EL APOYO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Este capítulo se inicia con un análisis de los planteamientos de Víctor Manuel Gómez sobre los fenómenos que inciden en la definición de diseños curriculares y se describe la vinculación y desarrollo de la educación virtual en la formación superior, donde se muestra la experiencia de la implementación de una herramienta virtual para el apoyo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la UIS.

1.1 FENÓMENOS QUE AFECTAN LA DEFINICIÓN DE UN DISEÑO CURRICULAR

A continuación se encuentra una breve descripción de los fenómenos que afectan la definición de un diseño curricular, la cual hace parte de la reforma presentada el año pasado por la Vicerrectoría Académica de la universidad Nacional a todo la comunidad académica y que actualmente se encuentra en estudio⁶.

- *“El desarrollo económico de un país va más ligado a la adquisición de tecnología y conocimiento que a la disposición de mano de obra y recursos naturales; lo cual implica una complejidad técnica que va relacionada a un conocimiento especializado y un conocimiento general referidos a competencias y conocimientos tales como conceptualización, abstracción, planeación, previsión, investigación, análisis y relacionamiento de problemas complejos, capacidad de toma de decisiones, capacidades comunicativas e interactivas...”*
- *“El continuo cambio en las ocupaciones y oficios a lo largo de la vida laboral, impulsado por el crecimiento de nuevas ocupaciones, profesiones y especializaciones”.*

⁶ GOMEZ, Víctor Manuel y CELIS, Jorge Enrique. Factores de innovación académica y curricular en la educación superior. 2004, p.3.

Los factores anteriormente citados cuestionan “*los criterios curriculares basados en supuestos de perfiles o desempeños ocupacionales específicos*”⁷. Para lo cual se sugiere fortalecer la formación en competencias generales incluso para los programas de formación tradicionalmente más especializados. Como consecuencia de lo anterior se presenta el rompimiento de la linealidad existente entre el título/formación y la ocupación, que ha servido de referencia para el planteamiento de programas curriculares de formación.

- El nivel educativo es un requisito indispensable la hora de ingresar al campo laboral, el cual ya no garantiza ni el empleo ni la movilidad social, haciendo necesario el acceso a mayores niveles de educación y especialización para mantener competitividad ocupacional.

Un segundo factor que afecta la definición y diseño curricular son “*las nuevas formas y tendencias de organización, diferenciación, identidad y delimitación del conocimiento*”⁸, donde muchas disciplinas de conocimiento existentes con definiciones, delimitaciones e identidades de su campo del saber, se encuentran formando parte de nuevas áreas hibridadas como bio-informática, bioquímica, biofísica, geografía social etc, creando campos de formación interdisciplinarios.

Las tradicionales formas de organizar las disciplinas y profesiones, las cuales existen por si solas, siendo departamentos mono-disciplinarios, no funcionan para la solución de problemas complejos y no ayudan al fortalecimiento de la investigación. En este apoyo al crecimiento de la investigación se cita el nuevo modo de producción de conocimiento analizado por M. Gibbons, el cual se caracteriza por la mayor inter-y-trans-disciplinariedad y mayor énfasis en la aplicabilidad del conocimiento, llevando al debilitamiento de las tradicionales identidades y aislamiento disciplinarios.

“Un aspecto clave será la capacidad de las universidades para organizar disciplinas tradicionales de manera diferente, teniendo en cuenta el surgimiento de nuevos campos

⁷ Ibid., p.5.

⁸ DOGAN, M. & PAHRE, R. Las nuevas ciencias sociales, la marginalidad creadora. citado por Ibid., p.7.

científicos y tecnológicos. Entre los más significativos, es importante mencionar la biología molecular y la biotecnología, ciencias materiales avanzadas, microelectrónica, sistemas de información, robótica, sistemas inteligentes y neurociencias, y ciencias y tecnología ambiental. La capacitación y la investigación en estos campos requieren la integración de varias disciplinas que no necesariamente han estado en contacto previamente, resultando en la multiplicación de programas inter y multidisciplinarios, destruyendo las barreras institucionales tradicionales. Por ejemplo, el estudio de artefactos y sensores moleculares, dentro del amplio marco de la biología molecular y la biotecnología, une a especialistas en las áreas de electrónica, ciencias de materiales, química y biología para lograr mayor sinergia. La tecnología de imágenes y las ciencias médicas están ahora muy articuladas. Las universidades en todas partes del mundo están volviendo a diseñar sus programas para adaptarse a estos cambios.... Los nuevos patrones de creación de conocimientos no implican solamente una reconfiguración de departamentos hacia un mapa institucional diferente sino, más importante, la reorganización de la investigación y capacitación a través de la búsqueda de soluciones a problemas complejos, más que las prácticas analíticas de las disciplinas académicas tradicionales. Esta evolución lleva al surgimiento de lo que los expertos llaman 'transdisciplinariedad', con distintas estructuras teóricas y métodos de investigación⁹.

Un tercer factor de cambio en la definición de concepciones curriculares son las nuevas e inmensas posibilidades de creación de nuevas formas de aprendizaje, generadas por las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones(TIC), haciendo flexibles las posibilidades del aprendizaje; superando limitaciones de tiempo, espacio, presencialidad y subjetividad del docente. La implicación curricular de estas tecnologías es “*la modularización de las unidades de aprendizaje, lo que permite mayor flexibilidad en su oferta y en las posibilidades de aprendizaje por parte del estudiante, en cuya autonomía y responsabilidad recaen ahora principalmente los resultados o logros educativos*”¹⁰, donde el rol del docente está encaminado al diseño y evaluación de las unidades de aprendizaje o módulos y a la tutoría y seguimiento de los estudiantes.

⁹ SAMIL, J. op. cit. pp. 58-59.

¹⁰ GÓMEZ y CELIS, Op.cit., p.10.

Un cuarto factor de innovación curricular es *“la flexibilidad en la experiencia educativa, la posibilidad de cambiar de área de estudio, en lugar de la homogenización, estandarización y rigidez, características de programas curriculares altamente estructurados e inflexibles, en los que el estudiante es sometido a experiencias educativas, evaluaciones y expectativas de logro homogéneas, sin atención a sus intereses, capacidades y formas o estilos de aprendizaje”*¹¹.

Los cuatro factores anteriormente citados tienen las siguientes implicaciones en la educación superior¹²:

- Necesidad de privilegiar el aprendizaje activo y autónomo, se refiere al desarrollo y fortalecimiento en el estudiante de sus capacidades e intereses, en un futuro ocupacional incierto, cambiante e impredecible; en donde la capacidad de aprendizaje y recalcificación continuos tendrá más significado que la acumulación de información y conocimientos especializados. Se da paso a un desarrollo cognitivo por parte de los estudiantes dejando de lado estructuras curriculares rígidas, donde el tutorado, el estudio independiente, pasantías, proyectos investigativos se impulsan como modalidades de aprendizaje, así como la utilización de nuevas tecnologías de la información y comunicación como esquemas de e-learning. Así mismo, el aprendizaje activo lleva al estudiante a construir conocimiento que le sea relevante para sus intereses y expectativas de formación.
- Revaloración laboral de la docencia, actualmente en el marco legal existe remuneración y reconocimiento a los docentes-investigadores con alta actividad productiva como publicación de papers, artículos, libros y contratos. Caso contrario sucede con los docentes-enseñantes de pregrado, a los cuales se les brinda poca importancia y no acceden a ningún tipo de reconocimiento pues ni en las estructuras docentes de las universidades ni en la legislación existe esta distinción con bonificación salarial. La Universidad de *Nueva York*, ha asignado un estatuto

¹¹ Ibid., p.10.

¹² Ibid., p.12.

especial a este tipo de rol, con el fin de atraer docentes altamente competitivos que mejoren la calidad de la educación en pregrado.

- Flexibilidad curricular con el propósito de brindar a los estudiantes movilidad en diferentes programas de educación y entre distintas instituciones de educación.
- Oferta de formación en ciclos cortos, da respuesta a los dos factores siguientes: la necesidad de expansión de oportunidades educativas a sectores socio-económicos de bajos ingresos y poco capital cultural, a los cuales es imposible acceder a programas educativos de larga duración y la existencia de flexibilidad, adaptabilidad y pertinencia en los programas de formación, los cuales se encuentren adaptados a una realidad ocupacional caracterizada por cambios rápidos y continuos.

Entonces, se tiene una educación superior con duración corta y larga, siendo corta por la necesidad de inserción de los egresados en el mundo laboral y larga porque el egresado debe continuar cualificando para poder mantenerse en la estructura laboral y de producción cambiante, lo cual supone un cambio en el diseño curricular, en los procesos de aprendizaje y de titulación.

Por tanto, se plantea hacer *“una reestructuración y transformación en los “tiempos”, “formas” y “contenidos” de los programas curriculares que permitan y garanticen a los egresados la inserción al contexto laboral y/o acceso a otros niveles de formación”*¹³.

El modelo de educación por ciclos cortos y acumulativos puede brindar la posibilidad de que un estudiante haga parte del entorno laboral y continúe en su aprendizaje permanente, mediante unas estructuras curriculares flexibles y el desarrollo de unas competencias, habilidades, destrezas. Este modelo estaría distribuido así:

Un primer ciclo que propendería por desarrollar en el estudiante algunas competencias generales y de iniciación profesional en grandes áreas del conocimiento, asegurándole bien sea el intercambio a un área de conocimiento afín, a niveles más complejos de

¹³ Ibid., p.17.

conocimiento o la inserción al mundo del trabajo. Un ciclo intermedio diseñado para los estudiantes que no están interesados en ser investigadores o no tienen la capacidad económica o cognitiva de ingresar a niveles más complejos de conocimiento, cuyo propósito sería la calificación para ocupaciones de nivel intermedio. Y un segundo ciclo caracterizado por dar mayor especialización profesional y formación para la investigación al estudiante.

“Los ciclos permitirían ofrecer a los estudiantes programas cortos pero articulados, que al tiempo permitan desarrollar un grado de competencias que habilitan para el grado siguiente, brinden salidas laterales al mercado laboral y respondan, de esta manera, a las expectativas de los estudiantes”¹⁴.

Una educación por ciclos iría acompañada de un diseño curricular que le permita formarse en unas competencias generales, algunas específicas y moverse dentro de su misma área del conocimiento y dialogar con otras. Un currículo modular sería el más adecuado, pues, el estudiante puede combinar diversos esquemas de educación y trabajo, y de grados de presencialidad o educación a distancia.

Cada uno de estos ciclos tendría la flexibilidad como principio curricular y académico de concepción y organización. La flexibilidad curricular no debe ser entendida como la agregación o eliminación de asignaturas en un plan de estudios, sino como la posibilidad de responder creativa y rápidamente a los itinerarios intelectuales de estudiantes y profesores. De ahí que las unidades académicas posibiliten la apertura de nuevos temas, y dejen de lado el apego casi incuestionable al plan de estudios. Hay que estimular la construcción de espacios donde profesores y estudiantes tengan la libertad de asociarse para estudiar un tema de interés común.

¹⁴ DÍAZ, M. La flexibilidad en la educación superior. ICFES, Bogotá. 2002, p.86

1.2 PANORÁMICA DE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA VIRTUAL

A medida que surgen los cambios en la sociedad y en los desarrollos tecnológicos, la educación intenta responder ante estos, planteando un cambio no sólo de su formato y estructura sino en su docencia y calidad; por esta razón, muchas instituciones de educación superior se encuentran experimentando algunas modalidades de formación en las cuales se utilizan diferentes grados de virtualidad dando origen a términos asociados a este concepto como universidad virtual, campus virtual o cursos online a los cuáles es común asignarles las mismas características aun cuando no es así. El término universidad virtual se relaciona con un concepto sistémico e integral de la universidad ofrecida a los estudiantes y a la comunidad docente e investigadora.

Campus Virtual según Van Dusen (1997)¹⁵ es una metáfora del entorno de enseñanza, aprendizaje e investigación establecida por la convergencia de las nuevas tecnologías de la instrucción y la comunicación.

Los cursos online se encuentran en un tercer estadio de concreción, al que preceden los dos anteriores. Se refieren a la oferta directa de contenido, sin pretender establecer una relación de pertenencia con la institución que los ofrece.

En los últimos años, a ha empezado a utilizarse, el término e-learning, el cual, en una concepción más amplia, se define como "el uso de tecnologías basadas en Internet para proporcionar un amplio abanico de soluciones que aúnen adquisición de conocimiento y habilidades o capacidades"¹⁶.

ROSENBERG establece que existen tres criterios que deben cumplirse para poder aplicar correctamente este término:

¹⁵ <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0106024/sangra.html>, citado por: SANGRA, Albert. La calidad en las experiencias virtuales de educación superior.

¹⁶ ROSENBERG, Marc J. E- Learning, Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital, Ed. Mc Graw Hill, Bogotá, Colombia, 2002.

- El E-learning está vinculado en redes, las cuales lo hacen capaz de actualización instantánea, almacenamiento y recuperación, distribución e intercambio de instrucción o información.
- Es enviado a un usuario final vía computador, usando tecnología estándar de Internet.
- Se enfoca en la más amplia visión del aprendizaje –soluciones de aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales del entrenamiento.

1.2.1 GRADOS DE VIRTUALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Los grados de virtualidad implementados en las instituciones de formación pueden oscilar desde lo que se denomina la virtualidad como complemento a la presencialidad hasta llegar a la virtualidad total. Esta clasificación puede darse en función de los siguientes factores: del tipo de iniciativa que conforma la identidad y la evolución de la universidad o centro de educación superior; la oferta a que las instituciones tienen que hacer frente y de la tecnología que utilicen o de la forma como la utilicen.

Según el director de Metodología e Innovación Educativa de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Albert Sangrà, existen cinco formas de aplicación del e-learning en las universidades¹⁷:

- Universidad presencial que introduce elementos de virtualidad en su dinámica educativa, pueden ir desde aplicaciones que faciliten al profesorado herramientas para crear sus propias páginas web, o la creación de listas de distribución para los estudiantes de determinadas asignaturas, hasta la realización de determinadas asignaturas, para entornos considerados virtuales o semipresenciales (online, videoconferencias...).

Generalmente, esta práctica no modifica sustancialmente la dinámica del aula, y la evaluación se realiza siguiendo criterios utilizados tradicionalmente. Ejemplos de este

¹⁷ <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0106024/sangra.html>. Op.cit.

modelo son la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), la Universidad Complutense de Madrid (UCM), Universidad de Oviedo (UNIOVI), Universidad Pompeu-Fabra (UPF) o la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

- Universidad presencial con extensión universitaria virtual, se refiere al desarrollo de espacios de virtualidad separados organizativamente de la dinámica general de la universidad, desde los cuales se ofrecen, cursos de extensión universitaria o formación continua. Generalmente, constituyen un laboratorio de pruebas organizativas de virtualidad para ser implantadas al conjunto de la universidad. Ejemplos: UC Berkeley Extension, Phoenix Online, CEPADE¹⁸.
- Universidad virtual adosada a la universidad tradicional, consiste en incorporar en el entorno de una universidad tradicional una universidad virtual. Estos espacios virtuales se gestionan independientemente con los mismos elementos básicos de la universidad tradicional, es decir, los mismos profesores y/o la misma administración que la universidad que las acoge, aunque, atendiendo a diversos problemas de carácter organizativo, han provocado que algunas hayan creado equipos docentes y de gestión diferenciados. Como ejemplos se pueden mencionar: La Universidad Virtual del TEC de Monterrey, UNIVIR de la Universidad de Carioca, y el World Campus de Penn State University.
- Universidad virtual como organización virtual, creadas específicamente para ser universidades virtuales. La mayoría, aunque no todas, provienen del ámbito de las universidades abiertas o a distancia. Disponen de un modelo organizativo y pedagógico diferenciado. El modelo representativo es la (UOC) o universidades a distancia como la UNED. Otros casos de universidades genuinamente virtuales son la Capella University (EEUU) o la Irish Internacional University (Irlanda).

¹⁸<http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0106024/sangra.html>. Op.cit.

- Espacios virtuales interuniversitarios comunes, en esta rama se encuentran las colaboraciones que se producen entre universidades que disponen de un único punto de encuentro virtual y deciden ofrecer cursos de sus planes de estudios sus comunidades universitarias. Ejemplos en España son el Grupo9 Universidades, nueve universidades públicas españolas (UIB, UNIZAR, UNIRIOJA, UNAVARRA, EHU, UNICAN, UNIOVI, UNEX y UCLM) que realizan una oferta conjunta de asignaturas impartidas a través de medios telemáticos, el proyecto ADA-Madrid o Intercampus de las universidades públicas catalanas. En Gran Bretaña hay una experiencia similar con la UK e-university, cuyo objetivo es brindar educación británica a alumnos de cualquier país.

1.2.2 EDUCACION VIRTUAL EN COLOMBIA

La aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) ha dado origen a una nueva modalidad de formación denominada educación virtual la cual ha presentado una expansión acelerada internacionalmente y nacional. La aplicación de estas tecnologías se ha presentado principalmente desde dos polos de desarrollo. Una primer vertiente corresponde a la aplicación de las nuevas tecnologías a cursos y programas de formación y capacitación para estudiantes remotos o “a distancia”. En esta, se utilizan las tecnologías de comunicación como nuevos medios de entrega de contenidos para facilitar y ampliar la cobertura, preferentemente a estudiantes remotos.

La segunda vertiente aplica las TIC a la investigación y desarrollo de virtualidad en aspectos como la administración, los servicios académicos y la docencia tanto presencial como remota, privilegiando la tecnología informática. En este caso, las aplicaciones virtuales se dan, generalmente, como mecanismos de apoyo de los procesos de aprendizaje presenciales y formas de generar valor agregado a la interacción entre alumnos y docentes en el aula de clase. Los avances en esta vertiente comprenden campos que van desde el desarrollo de software educativo y plataformas virtuales, desarrollo de micro-mundos virtuales, hasta inteligencia artificial, tanto para educación presencial como a distancia.

El concepto de educación virtual comprende los desarrollos de las dos vertientes descritas anteriormente, sin embargo, con diferencias de niveles y matices, un amplio número de las instituciones colombianas y del mundo han concentrado el mayor volumen de actividades en la primera.

La educación virtual abarca las metodologías de educación presencial y a distancia, involucra la totalidad de funciones y ámbitos de la educación superior y sirve a las estrategias de cobertura y calidad, por lo tanto, puede definirse como “el ofrecimiento de los diferentes procesos y servicios educativos por medio de la aplicación de tecnologías informáticas y de telecomunicación que utilizan el lenguaje digital o numérico binario para representarlos, simulando la realidad y recreándola sin someterse a las limitaciones espacio-temporales propias de los ambientes físicos”¹⁹.

El desarrollo de las TIC a generado un proceso de convergencia entre las tecnologías de información y comunicación, las diferentes estrategias de desarrollo y, más recientemente, entre la tecnología y la pedagogía. Este proceso ha dado origen a un variado conjunto de experiencias que luego de los primeros proyectos, acciones y desarrollos de software de aprendizaje, plataformas administrativas y demás, han venido aumentando las euforias iniciales, acumulando conocimientos y desarrollando mayores experticias. Sin embargo, se han presentado desilusiones en la supuesta “rápida expansión de la cobertura” y/o “ampliación de los mercados” de educación superior, entre otras cosas debido a las deficiencias y asimetrías tecnológicas y sociales, propias de los países latinoamericanos.

La mayor perspectiva que se vislumbra con las nuevas tecnologías es realizar la re-ingeniería de la pedagogía/andragogía²⁰, así como de las instituciones y de los sistemas educativos a partir de la virtualidad.

¹⁹www.virtual.unal.edu.co/areas/informacion/loscursos/elearning/eduvirtualcolombia.pdf
PhD. FACUNDO, Ángel. La educación superior virtual en Colombia. UNESCO. INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – IIESALC. Bogotá, febrero 2003.

²⁰ Andragogía: La expresamos como la disciplina educativa que trata de comprender al adulto(a), desde todos los componentes humanos, es decir como un ente psicológico, biológico y social.

1.2.2.1 Condiciones de la educación virtual en Colombia

A nivel global, las nuevas tecnologías incursionan en el ámbito educativo, luego de haberse aplicado en otros campos como el militar y el de los negocios. Las primeras experiencias que se dan en el área educativa ocurren en aquellas funciones y metodologías que ofrecían mayores facilidades de aplicación inmediata y rentabilidad tanto económica como social. La más extendida estrategia de desarrollo entre las instituciones de educación superior ha sido la utilización de las nuevas tecnologías como un nuevo medio de “entrega” de contenidos a distancia.

En un principio, dadas las condiciones de la educación superior y, en particular de la educación “a distancia”, así como las condiciones de la estructura de comunicaciones, la conectividad y la computación, no siempre se ha contado con las condiciones que garanticen estándares de calidad en los programas ofrecidos los cuales han sido la primera y la más generalizada vía de desarrollo de la educación virtual en Colombia.

Además, las grandes asimetrías de la estructura social colombiana se ven reflejadas en el sistema educativo y particularmente en la educación superior.” La oferta institucional ha sido escasa, concentrada en las principales ciudades, con creciente participación de las instituciones privadas y gran concentración en las áreas terciarias y de servicios frente a las productivas, el cubrimiento elitista, un predominio de métodos tradicionales de enseñanza, así como escasa capacidad de inversión e innovación tecnológica”²¹. A continuación se presenta un breve resumen del desarrollo de la educación virtual en Colombia.

En 1992, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en convenio con la Universidad Autónoma de Bucaramanga y, posteriormente (1995/96) con las universidades que conforman la Red José Celestino Mutis, ofrecen programas académicos a distancia (maestrías), mediante clases satelitales producidas en México.

En 1996, se entregaron cursos producidos desde el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa –ILCE, la Universidad de Nova , algunas universidades

²¹www.unal.edu.co/areas, Op cit

españolas (Universidad de Salamanca, UNED y al Universidad Oberta de Cataluña (UOC), o desde la universidad de Calgary (Canadá), algunos de los cuales continúan hasta el presente.

Aunque no existe un consenso nacional se puede señalar a 1998 como el año de inicio de la virtualidad en Colombia para las dos vertientes estratégicas mencionadas. Por una parte la Universidad Militar Nueva Granada (institución oficial) y la Fundación Universitaria Católica del Norte (privada) comienzan a ofrecer programas de pre-grado soportados en tecnologías virtuales. De otro lado, en diversas instituciones, entre ellas la Universidad Nacional, se propone e inicia el desarrollo de cursos en línea, en los cuales se hace gran énfasis en el contenido y en la perspectiva de lo público y no sólo en la tecnología.

Además, la Universidad de los Andes inicia el proyecto piloto denominado SICUA (Sistema Interactivo de Cursos Universidad de los Andes), herramienta que se crea como proyecto piloto del Departamento de Ingeniería de Sistemas con fondos del Internacional Development Research Centre – IDRC de Canadá, para servir como espacio virtual donde docentes y estudiantes compartieran información, accedieran a la programación y al contenido de los cursos, proveyera mecanismos alternos de comunicación a los tradicionales del aula de clase, permitiera la gestión académica de los docentes y facilitara la interacción vía Web.

El informe de la UNESCO²² sobre la educación superior virtual en Colombia destaca que la introducción de las nuevas tecnologías a la educación trae consigo la necesidad de realizar profundas transformaciones entre los paradigmas de la educación tradicional, la administración educativa, el currículo, la programación curricular, la pedagogía/andragogía, y la eficiencia y eficacia educativas. Las características académicas o pedagógicas de las instituciones que ofrecen programas de educación virtual en Colombia que señala el informe son: los contenidos básicos de la capacitación en pedagogía del autoaprendizaje se concentran los siguientes campos: aspectos generales de la pedagogía (pedagogía conceptual, estudio de escuelas y tendencias

²² Ibid.,

pedagógicas, teorías de aprendizaje social y aprendizaje colaborativo, desarrollo de habilidades de liderazgo, creatividad, emprendimiento, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, elementos básicos del aprendizaje, andragogía, aprendizaje del adulto); y aspectos específicos que hacen parte de la pedagogía virtual: las herramientas de comunicación en la formación desescolarizada, lineamientos pedagógicos de la educación virtual, entornos virtuales y materiales educativos multimedia, desarrollo de guías de autoaprendizaje, diseño de cursos virtuales.

Asimismo contiene la Existencia de falencias en formación sobre temas relacionados con, Entrenamiento no solo para conocer y emplear multimedia sino sobre el diseño de materiales educativos interactivos, re-construibles, re-orientables y re-utilizables (learning objects), que permitan adecuarse a las necesidades de cada estudiantes y que integren aplicativos y ejercicios de simulación para poder acceder a niveles de aprendizajes más profundos y prácticos; y formación sobre las nuevas mediaciones docentes y la intercomunicación virtual, el desarrollo de competencias cognitivas, la inteligencia artificial, las instituciones como organizaciones de aprendizaje, la evaluación autoformativa virtual (tutotes electrónicos), la metacognición, los aprendizajes eficaces, y muchísimos otros temas más.

El grado de virtualidad de los programas de educación a distancia/virtual no es siempre el mismo en todas las instituciones, ni puede considerarse en términos generales todavía muy avanzando en el país. La presencialidad en los programas virtuales se concentra en actividades administrativas (registro, matrículas, intercambios, certificados) y en algunas actividades académicas (inducción, tutorías, evaluaciones o incluso algunos temas de los cursos). No siempre la totalidad de los cursos o asignaturas que componen los programas virtuales se realizan totalmente fuera del campus de la institución.

Los aprendizajes orientados hacia la práctica y aplicación de los conocimientos (aplicativos, ejercicios, simuladores o laboratorios virtuales) son todavía escasos y predominan los aprendizajes conceptuales. La mayoría de las instituciones realizan evaluaciones virtuales en porcentajes por encima del 40%. Incluso, más de un tercio de las instituciones las utilizan en todos, todos los casos.

1.3 AULA VIRTU@L UIS, UN ENTORNO DE APOYO PEDAGÓGICO BASADO EN LAS TICS

El grupo **GENTE**, vinculado a la Universidad Industrial, de Santander realizó el proyecto “Ambiente Virtual para apoyar procesos de aprendizaje colaborativos en un modelo pedagógico fundamentado en al resolución de problemas”²³ para facilitar, en el desarrollo de los distintos cursos, las estrategias de resolución de problemas y aprendizaje Colaborativo como: el trabajo de indagación, el debate alrededor de un problema, la revisión de contenido, etc.

Aula Virtual, es una herramienta software tanto para docentes como estudiantes que brinda apoyo a las distintas actividades del proceso enseñanza- aprendizaje en educación superior.

El desarrollo de *Aula Virtual* involucra el análisis de factores como las características pedagógicas relacionadas a las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y tecnológicas de la herramienta; el diseño de los elementos que la conforman, la implementación, la socialización de las características y posibilidades de la herramienta y la realización de una prueba para conocer sus ventajas y desventajas para lo cual se sugiere: “Es importante insistir que cuando se trata de plantear el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación (TIC) en educación, lo esencial es tener claros los lineamientos del modelo pedagógico dentro del cual se plantea su utilización”²⁴.

A continuación se describen algunas características generales de este entorno virtual:

- Inclusión de servicios que favorecen el desarrollo de competencias y actitudes para la comunicación y el trabajo Colaborativo: chats, listas de discusión, forros y correos electrónicos
- Disponibilidad de una interfaz, dotada de elementos textuales gráficos de fácil utilización.

²³ AGUILAR DÍAZ, Esperanza et al. *Aula Virtual Una Alternativa en Educación Superior*. CEDEUIS. Ediciones, Universidad Industrial de Santander, 2003. p.11.

²⁴ *Ibid.*, p. 21

- Posibilidad de almacenamiento y acceso de la información a nivel local y mundial, pues cuenta con servicios de inclusión de enlaces a sitios Web, documentos, etc.
- Inclusión de opciones y herramientas para que el docente realice seguimiento al trabajo y participación del estudiante.
- Inclusión de la administración de proyectos para permitir la planeación, desarrollo, seguimiento y cierre de todas las etapas de un proyecto.
- Historia de los documentos de síntesis, los cuales son el resultado del proceso de solución de problemas.
- La resolución de problemas en *Aula Virtual* es planteada en cuatro fases: definición o delimitación de problemas, planteamiento de estrategias y su aplicación en la solución de problemas y síntesis final del proceso, en las cuales se pretende desarrollar actitudes y habilidades que puedan ayudar al aprendizaje. Estas no se consideran como las únicas y efectivas, ya que dependen de la participación decidida del docente y el estudiante. Además cuenta con los diarios para el profesor y el estudiante, la UVE heurística y mapas conceptuales.

2. TEORÍAS SOBRE EL APRENDIZAJE

Este capítulo proporciona una orientación conceptual sobre el significado de aprendizaje y las principales corrientes que han profundizado en el estudio de este tema. Además se estudia de forma breve una de las clasificaciones presentadas por la literatura sobre los estilos de aprendizaje de acuerdo a la forma como se da este proceso en el individuo.

2.1 DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, aprender significa adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia. El aprendizaje también es definido como la modificación voluntaria en el comportamiento de los individuos, a través de su interacción con el medio o la adaptación de los seres vivos a las variaciones ambientales para sobrevivir. En general se considera que el aprendizaje es un proceso por el cual se adquiere una nueva conducta, se modifica una antigua conducta o se extingue alguna conducta, como resultado siempre de experiencias o prácticas.

Entre las características del buen aprendizaje señaladas por los expertos están: el ser durable, transferible y ser producto de la acción reflexiva y consciente del sujeto que aprende. El aprendizaje se produce por asimilación o acomodación, términos que fueron introducidos por Piaget, uno de los principales teóricos sobre la forma como aprende el ser humano. Al respecto se han formulado diferentes teorías dentro de las cuales se destacan la conductista, la constructivista y la cognitivista.

2.2 TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

La teoría del constructivismo define el aprendizaje como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos. El objetivo principal es obtener conductas determinadas

en el individuo y estudiar la forma de conseguir las. En la teoría constructivista la idea fundamental es que cada persona construye el conocimiento a partir de la experiencia, los conocimientos, las reglas y los modelos mentales que cada ser humano tiene de sí mismo y del mundo. La teoría cognitivista postula que el aprendizaje no solamente se produce por estímulos exteriores o respuestas, sino que lo más importante es lo que ocurre dentro de la persona: procesos cognitivos. De este modo, no todas las personas responden igualmente ante un estímulo ya que sus mapas cognitivos son diferentes.

Las escuelas constructivista y postconstructivista también se fundamentan en el desarrollo de los procesos de pensamiento pero para modelar actitudes en pro de la construcción del conocimiento, sin embargo se descuida en parte los intereses y aptitudes de los estudiantes, al ser el docente el encargado de elegir los contenidos y las estrategias del proceso de enseñanza. Entre los representantes más destacados del Constructivismo están: J. D. Novak, D. Ausubel, H. Hannesian, L. Vygotsky, y del Postconstructivismo: H. Gardner y R. Feuerstein. A continuación se describen los aspectos característicos de las tres teorías de aprendizaje mencionadas anteriormente.

2.2.1 EL CONSTRUCTIVISMO

Esta concepción del aprendizaje está relacionada con diversas aproximaciones psicológicas y teorías de aprendizaje entre las cuales se destacan las de Piaget, Vygotsky y Ausubel. Estos tres pensadores presentan teorías distintas sobre la forma como se produce la construcción del conocimiento. Piaget, establece que el conocimiento se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento. Para Vygotsky, este se produce cuando lo realiza en interacción con otros, esta interacción está fundamentada en la premisa que detrás de cada niño que aprende hay un sujeto que piensa. Por su parte Ausubel presenta una teoría sobre asimilación y aprendizaje significativo.

Los autores de estas teorías destacan la actividad constructiva del alumno como un elemento fundamental en el desarrollo del aprendizaje escolar. La concepción constructivista del aprendizaje se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación

que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva ²⁵.

Algunos principios del aprendizaje constructivista son:²⁶

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación e interacción con otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

2.2.2 EL CONDUCTISMO

Esta teoría tiene sus raíces filosóficas en el empirismo y el positivismo. Según esta teoría, el aprendizaje se logra cuando se demuestra o se exhibe una respuesta apropiada después de la presentación de un estímulo ambiental específico. La respuesta que es seguida por un refuerzo tiene mayor probabilidad de volver a suceder en el futuro. Los precursores del conductismo fueron Pavlov, Watson y Thorndike. Desarrollos posteriores se dieron con Guthrie, Tolman, Hull, Skinner y Bijou. Como representantes del conductismo se pueden mencionar a Bandura, Rotter y Pintrich.

²⁵ COLL, C. Psicología y Currículum. Citado por DÍAZ, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. México: Editorial Mc Graw Hill.1999.p.15-16

²⁶ Ibid .p.17

Los conceptos básicos manejados por el conductismo son:²⁷

- Transferencia: Consiste en la aplicación del conocimiento aprendido en nuevas formas o nuevas situaciones.
- Adquisición de la conducta: Depende de la especie, del tiempo y tipo de reforzamiento.
- Generalización del Estímulo: Se presenta cuando las respuestas condicionadas a un estímulo pueden ser provocadas también por otros estímulos en la misma dimensión.
- Discriminación: Ocurre cuando el aprendizaje está bien asentado, es el fortalecimiento diferencial de una respuesta con respecto a la propiedad de un estímulo. Se dice que el organismo discrimina cuando responde más rápidamente en presencia de la propiedad correlacionada con el reforzamiento.
- Principio de Premak: Actividades que no son favoritas se asocian con otras que si lo son para reforzar la aparición de las primeras.

2.2.3 EL COGNITIVISMO²⁸

Esta corriente enfatiza en el estudio de los procesos mentales internos del individuo que conducen al aprendizaje, se interesa por el descubrimiento de patrones y de intuiciones que ocurren en el individuo cuando aprende, por lo tanto estudia dimensiones como la atención, la percepción, la memoria, la inteligencia, el lenguaje y el pensamiento.

Según esta teoría el individuo participa activamente en las situaciones en que se encuentra, por lo tanto el aprendizaje es resultado de una reflexión. Viene de un proceso creativo y deliberado que se apoya sobre la formación de hipótesis y la evaluación de resultados.

²⁷ FUENTES ALDANA, mylvia. Las Teorías Psicológicas y sus Implicaciones en la Enseñanza y el Aprendizaje. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos15/panel-psicologia/panel-psicologia.shtml>

²⁸ MATEOS AROCHE, Nayeli. Teorías del Aprendizaje. Disponible en: redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf -

Esta teoría ha hecho diversos aportes al campo de la educación en campos como los estudios de memoria a corto plazo y largo plazo; la formación de conceptos y, en general todo lo referente al procesamiento de información.

2.3 TIPOS DE APRENDIZAJE

En la actualidad la mayoría de teorías sobre el aprendizaje admiten que hay tareas o contenidos que se aprenden más eficazmente por asociación mientras que otras requieren para su realización una reestructuración de los conocimientos previos. Sin embargo, las dos formas conducen a verdaderos aprendizajes porque ambos poseen las características del buen aprendizaje mencionadas anteriormente: (a) producen un cambio duradero (b) es transferible a situaciones nuevas y (c) se da como consecuencia de la práctica realizada.

La clasificación que se haga de los distintos tipos de aprendizaje dependerá del criterio que se adopte para realizarla. Pueden tenerse en cuenta criterios como: los contenidos que se han de aprender, los procesos que intervienen en el aprendizaje (por asociación o reestructuración), o las condiciones en que se produce el aprendizaje. A continuación se presentan los tipos de aprendizaje de acuerdo a la forma como se da el proceso.

2.3.1 APRENDIZAJE MECÁNICO

Está relacionado con la adquisición memorística de conocimientos (opuesto a memorización comprensiva), sin ningún significado e inaplicable en situaciones y contextos diferentes.

2.3.2 APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO

Aprendizaje en el que el alumno construye sus conocimientos de una forma autónoma, sin la ayuda permanente del profesor. Requiere un método de búsqueda activa por parte del que aprende, bien siguiendo un método inductivo, o hipotético-deductivo.

Este tipo de aprendizaje ha sido objeto de duras críticas por considerarse una propuesta excesivamente inductivista que se puede confundir con el simple "activismo" (se piensa que basta con muchas y variadas actividades prácticas) de los estudiantes. Además, tiende a relativizar los contenidos de enseñanza y el papel del docente en el proceso educativo. Dos modelos de aprendizaje que se aproximan al aprendizaje por descubrimiento son el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje como investigación.

2.3.2.1 Aprendizaje basado en problemas

Esta propuesta se basa en que estudiantes se enfrenten a problemas cuidadosamente seleccionados y estructurados, para tratar de solucionarlos mediante situaciones de discusión con los otros (aprendizaje cooperativo). Durante todo el proceso de comprensión del problema, acopio de información y planteamiento de estrategias de solución, los estudiantes pueden aprender contenidos y diversos recursos procedimentales (metodologías, técnicas, habilidades), así como estrategias autorreguladoras sobre cómo afrontar diferentes clases de problemas.

2.3.2.2 Aprendizaje como investigación

Plantea que los estudiantes aprendan saberes científicos (conceptuales, metodológicos, tecnológicos) por medio de una situación de investigación dirigida. Una propuesta sobre la secuencia de enseñanza es la siguiente:

- a) Plantear situaciones problemáticas a los estudiantes.
- b) Estudiar las situaciones problemáticas con apoyo documental (depuración y delimitación del problema).
- c) Seguir una estrategia científica para abordar el problema.

d) Aplicar a nuevas situaciones los conocimientos obtenidos de los pasos anteriores para profundizarlos y afianzarlos.

e) Elaborar reportes o memorias sobre las actividades realizadas, implicaciones, etcétera.

2.3.3 APRENDIZAJE POR RECEPCIÓN²⁹

Aprendizaje por instrucción expositiva que comunica el contenido que va a ser aprendido en su forma final. De acuerdo con Ausubel la enseñanza expositiva es recomendable por encima de otras propuestas de enseñanza (especialmente para aprendices de mayor edad) si y sólo si se parte y estructura con base en los conocimientos previos de los alumnos, se le da una organización apropiada al contenido (de lo general a lo particular o detallado y de lo simple a lo complejo), se le proporciona una cierta significatividad lógica y psicológica a la información nueva que se pretende enseñar, se utilizan ciertas estrategias de enseñanza (por ejemplo, organizadores previos), y se garantiza y promueve el esfuerzo cognitivo-constructivo de los alumnos. Según Ausubel, la toma en consideración de éstos y otros aspectos hace posible que ocurran aprendizajes significativos por recepción en la enseñanza expositiva.

2.3.4 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Se considera aprendizaje significativo a la construcción de aprendizajes por parte del alumno, con la ayuda e intervención del profesor, de tal forma que se relaciona de manera no arbitraria la nueva información con lo que el alumno ya sabe (verdadero aprendizaje).

La teoría de asimilación o aprendizaje significativo fue presentada por el psicólogo educativo David Ausubel en la Psicología del Aprendizaje Verbal Significativo (1963)³⁰.

²⁹ Las Estrategias de Enseñanza y los Tipos de Aprendizaje Significativo en las Modalidades de Recepción y por Descubrimiento Guiado y Autónomo. Disponible en Internet:<www.benavente.edu.mx/mmixta/lect_opc/LO_Eeza.doc>

³⁰ Citado por De ZUBIRÍA Julian. Tratado de Pedagogía Conceptual. Los Modelos Pedagógicos. Fundación Albetto Merani. Santa Fé de Bogotá: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino. 1994.p.119

Su trabajo fue enriquecido por los aportes de algunos de sus seguidores entre los cuales se destacan: Joseph Novak, Helen Hanesian y Edmun Sullivan.

Ausubel postula que el aprendizaje conlleva un cambio en los esquemas de la estructura cognitiva del individuo ya que éste transforma y estructura la información. Además, en el proceso de aprendizaje se da una interacción entre los materiales de estudio, la información, los esquemas de conocimiento y las características de la personalidad del aprendiz. Ausubel concibe el aprendizaje como un proceso sistemático y organizado más complejo que simples asociaciones memorísticas.

Además, de acuerdo con la forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz, el conocimiento puede ser:

- Significativo: Cuando los conocimientos nuevos se relacionan de manera clara y estable con los conocimientos previos del individuo.
- Repetitivo: Cuando no se logra establecer una relación con los conceptos previos o si se establece es de forma mecánica y poco duradera.

2.3.5 APRENDIZAJE COMUNICATIVO

Permite desarrollar el aprendizaje a través de la interacción entre iguales. Hace más énfasis en el proceso de adquisición del conocimiento que en los resultados del aprendizaje y establece la necesidad de llegar a consensos para progresar en el conocimiento. La controversia provoca un conflicto, cuya resolución supone una importante fuente de motivación.

El aprendizaje comunicativo rompe la estructura clásica de las relaciones propias de las concepciones educativas tradicionales. No se da una relación vertical entre un sujeto poseedor del conocimiento (profesor) y el objeto receptor (estudiante) sino un diálogo intersubjetivo en el cual los dos aprenden y enseñan a partir de sus aportes, el conocimiento se construye a través de la comunicación multidireccional entre personas.

Este capítulo permitió tener una visión de los nuevos lineamientos que están presentes en la definición de diseños curriculares de acuerdo a los planteamientos presentados por Víctor Manuel Gómez en la nueva reforma de la Universidad Nacional de Colombia, además contiene el desarrollo de la educación virtual en Colombia y la revisión de la documentación de la plataforma Aula Virtu@l desarrollado por el grupo **GENTE** vinculado a la Universidad Industrial de Santander. En el capítulo dos se inicia la fundamentación teórica para el proyecto con la revisión de los diferentes teorías del aprendizaje.

3. DISEÑO CURRICULAR

Este capítulo contiene una recopilación de los fundamentos teóricos que dan soporte a la construcción y desarrollo de la propuesta de diseño curricular presentada en este trabajo de grado. Se inicia con una visión sobre la evolución del concepto de currículo y los modelos de diseño curricular más conocidos para luego ahondar en cada uno de los elementos que, en general, componen un modelo curricular. El propósito es documentar de manera consistente las bases pedagógicas que deben tener en cuenta para el diseño y elaboración de la estructura curricular de cualquier asignatura.

3.1 CONCEPTO DE CURRÍCULO

Son muchas las definiciones que se han dado sobre el concepto de currículo y muchos los autores que han escrito sobre el tema. Considerando la diversidad de enfoques existentes en el área de la educación, se puede concluir que no existe una panacea en este campo, en donde diferentes expertos aportan diversas concepciones y muchos coinciden en que avalar o refutar tajantemente una teoría, no es lo más adecuado ya que cada una de ellas responde a las condiciones históricas, sociales e ideológicas en las cuales surgieron.

Las definiciones de currículo a través del tiempo han presentado diferentes variaciones, atendiendo a las transformaciones sociales y al replanteamiento de los objetivos de la educación. Hasta el siglo XIX el término currículo fue utilizado para referirse a un listado de materias o contenidos o a una relación de los estudios realizados en una institución educativa.

A principios del siglo XX se dio al currículo un significado como un conjunto de experiencias de aprendizaje orientadas por el docente ampliando la visión de la

educación basada simplemente en los textos: “El currículo escolar comprende todas las experiencias del alumno bajo la orientación del profesor”³¹

Posteriormente, el concepto de currículo comienza a adquirir más riqueza al añadirsele otros elementos como las actividades y los materiales de instrucción. “Currículo son todas las experiencias, actividades, materiales, métodos de enseñanza y otros medios empleados por el profesor, o tenidos en cuenta por él, en el sentido de alcanzar los fines de la educación”³².

A finales del siglo XX se conceptualiza el currículo como un plan para facilitar el aprendizaje y el logro de metas y objetivos relacionados con una unidad escolar específica. Para esta época el significado de currículo comienza a contemplar objetivos y medios, así como estrategias de instrucción y evaluación. Teniendo en cuenta las anteriores concepciones se pueden resumir los conceptos más utilizados para referirse al currículo en la Tabla 1.

Tabla 1. Seis conceptos comunes sobre currículo

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Alcance y secuencia	Descripción del currículo como matriz de objetivos asignada a niveles de grados sucesivos (es decir, una secuencia) y agrupados de acuerdo con un tema común (es decir, alcance).
Sílabo	Plan para un curso completo, que incluye generalmente una justificación, temas, recursos y evaluación.
Tabla de contenido	Lista de temas organizada en forma de esquema
Libros de texto	Materiales didácticos utilizados como guía para la enseñanza en clase.

³¹ HOLLIS L. Caswel y DOAK Book, Curriculum development. Citado por MOULIN Nelly Concepto de Currículum En Revista Currículum. Ministerio de Educación, Rep de Venezuela Año 2 No 4 Diciembre 1977

³² UNESCO, 1958

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Plan de estudio	Serie de cursos que el estudiante debe completar para lograr cumplir un determinado objetivo o titulación.
Experiencias planeadas	Todas las experiencias planeadas por la institución, para ser desarrolladas por los estudiantes, bien sea de tipo académico, deportivo, emocional o social.

Fuente. POSNER George J. Análisis Curricular, Santa Fe de Bogotá: Ed. Mc Graw Hill. 1998.p,11

Además de las definiciones anteriores, POSNER hace mención de lo que él denomina los cinco currículos los cuales se pueden tener en cuenta simultáneamente, mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2. Cinco currículos simultáneos

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Currículo oficial	Currículo descrito en documentos formales.
Currículo operacional	Currículo incorporado en las prácticas y pruebas de enseñanza reales.
Currículo oculto	Normas institucionales, valores, costumbres no reconocidos abiertamente por estudiantes, profesores y funcionarios escolares.
Currículo nulo	Temas de estudio no enseñados.
Extracurrículo	Experiencias planeadas externas al currículo formal.

Fuente. POSNER George J. Análisis Curricular. Santa Fe de Bogotá : Ed. Mc Graw Hill, 1998.p.13

3.2 MODELOS CURRICULARES

Un modelo curricular está constituido por un conjunto de supuestos que sustentan la configuración que los diseñadores de currículo elaboran de acuerdo a sus concepciones teóricas acerca de la educación. Dichas concepciones están influenciadas

inevitablemente por la realidad social, política e ideológica en la que se ubique el sistema educativo. Por lo tanto, pueden existir tantos modelos curriculares como fundamentos teóricos permitan organizar y orientar el proceso de enseñanza.

3.2.1 MODELO CURRICULAR CLÁSICO

Durante la segunda mitad del siglo XX se dieron los principales aportes de modelos curriculares. El modelo de TYLER y TABA, el modelo de ROBERT MAGER y el modelo JHONSON son los más estudiados por la literatura. Estos modelos curriculares se denominan modelos curriculares clásicos puesto que constituyen las bases y normativas seguidas por las instituciones para la elaboración de los planes curriculares.

3.2.1.1 El Modelo de Ralph Tyler (1949)

Este modelo da respuesta a preguntas relacionadas con el procedimiento a seguir para la elaboración de un currículo. Estas preguntas están enfocadas a los objetivos y experiencias educacionales, la forma de organizar estas experiencias y cómo evaluar el cumplimiento de estos objetivos. A continuación se presentan las cuatro cuestiones básicas a considerar según Tyler³³:

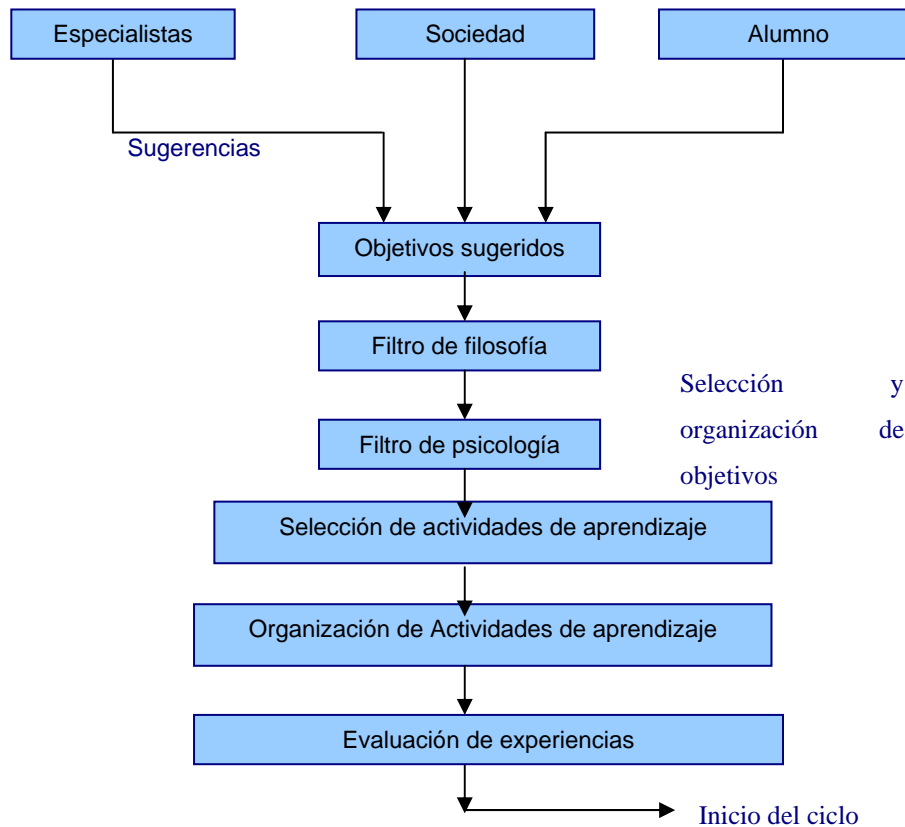
1. ¿Qué objetivos educacionales debe tratar de alcanzar la institución?
2. ¿Qué experiencias educacionales, probables de lograr estos objetivos, pueden ser proporcionadas?
3. ¿Cómo pueden estas experiencias organizarse en forma efectiva?
4. ¿Cómo se puede determinar si estos propósitos están siendo alcanzados?

Tyler establece que los objetivos se generan a partir del análisis de fuentes generadoras como los alumnos y sus necesidades, la sociedad, los especialistas

³³ POSNER, George J. Análisis de Currículo. Segunda Edición. Santa Fe de Bogotá: Ed. Mc Graw Hill.1998.p. 14-18

(docentes), los procesos culturales y el desarrollo de los contenidos. La Figura 1 muestra la representación del modelo Tyler.

Figura 1. Modelo pedagógico lineal de Tyler



Fuente. GREENWOOD, Pablo y GARCIA, María E. Material: Didáctica y currículo, Curso de Didáctica Universitaria a Distancia, Disponible en www.monografias.com

3.2.1.2 Modelo de Hilda Taba

Este modelo es una continuación del trabajo de Tyler; Taba introduce el concepto de diagnóstico de necesidades sociales en el sustento de la planificación curricular. Su modelo curricular establece dos niveles.

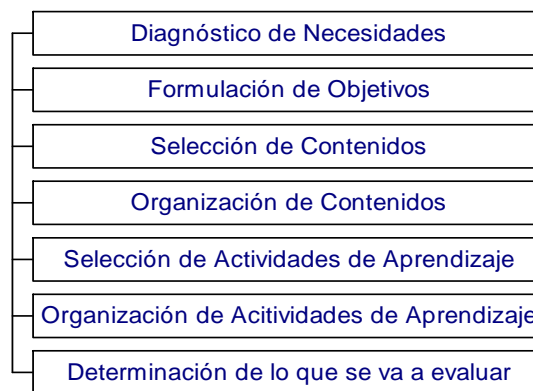
El primero hace referencia a las bases para la elaboración del currículo relacionando los requerimientos de la sociedad y del individuo con la Institución. Este nivel establece como necesario que el currículo esté basado en las funciones de la institución en la sociedad y

la cultura, en los procesos de desarrollo y aprendizaje del alumno y en la naturaleza del conocimiento.

El segundo nivel se refiere a los elementos y fases para elaborar y desarrollar el currículo. Este nivel establece los elementos fundamentales en el desarrollo de un currículo: el diagnóstico de necesidades; la formulación de objetivos; la selección y organización del contenido y de las experiencias de aprendizaje y la determinación de lo que hay que evaluar y de las formas y medios para hacerlo.

Hilda Taba presenta un esquema conceptual en el cual establece un procedimiento más ordenado que en el de Tyler, con una planificación curricular meditada y dinámica, denominada "enfoque sistemático del currículo". A continuación se encuentra la ordenación de elementos para la elaboración del currículum según Hilda Taba (Figura 2).

Figura 2. Elementos del currículo según Hilda Taba



Fuente. GREENWOOD, Pablo y GARCIA, María E. Material: Didáctica y currículo, Curso de Didáctica Universitaria a Distancia, Disponible en www.monografias.com.

3.2.1.3 Modelo de Robert Mager

Mager se centra en la elaboración de programas educativos que privilegian la técnica de objetivos cognitivo – conductuales y propone algunos requisitos que deben reunir los objetivos: redactarse referidos al alumno, identificar la conducta deseada, establecer las condiciones y los criterios que se considerarán aceptables.

Este modelo plantea una planificación del curso cerrada. Un ejemplo es la carta descriptiva la cual es un modelo de organización en forma de matriz, dividida en columnas correspondientes a tema, subtema, objetivos, evaluación, métodos y/o técnicas de enseñanza, experiencias de aprendizaje, observaciones y bibliografía; además en su parte posterior se ubican los datos de identificación.

Este modelo ha sido criticado principalmente por presentar una rigidez y un esquematismo tan marcados que pueden llevar a favorecer conductas insignificantes y memorísticas.

3.2.1.4 Modelo de Jhonson

El modelo de Jhonson en su primera versión (1967) estipula que el proceso de diseño curricular involucra la selección y estructuración de los resultados de aprendizaje esperados y de la fuente del currículo, con el fin de lograr ciertas metas educacionales. En un desarrollo posterior (1977) agregó a su modelo aspectos relacionados con procesos productores de metas y planes de enseñanza, y con la evaluación. Las premisas básicas de su modelo de diseño curricular son las siguientes³⁴:

- Concibe al currículum como una serie de resultados del aprendizaje, previamente estructurados e intencionales, en relación con diversas áreas de contenido.
- El proceso de selección de los resultados que se esperan del aprendizaje es determinante para formular un currículum: debe realizarse con una previa delimitación de criterios.
- Las fuentes por seleccionar se encuentran en la cultura disponible, la cual puede ser disciplinaria o no disciplinaria.

³⁴ DIAZ , Frida.Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: Hacia una propuesta integral. En Revista Tecnología y Comunicación Educativas, año: 1993 Mes: Marzo Numero: 21 Pág. 19 , Disponible en Internet: <http://www.benavente.edu.mx/mmixta/lec_obli/lo_L2EC1.doc>

- Todo currículum debe tener una estructura que revele el orden necesario para la enseñanza, además de reflejar las relaciones taxonómicas de sus elementos.
- La función del currículo es guiar la enseñanza, entendida como una interacción entre el agente de enseñanza y los estudiantes, quienes deben realizar actividades con un contenido cultural.
- En todo currículum debe haber una fase de evaluación que incluya los aspectos anteriores y permita encontrar los errores estructurales y las omisiones de la selección de contenidos.

En la Tabla 3 se presenta un resumen sobre las principales características de los modelos curriculares clásicos.

Tabla 3. Comparación de los modelos curriculares clásicos

Jonson	Tyler	Taba
ELEMENTOS	PREGUNTAS	PASOS
Planeación de metas	¿Qué propósitos educativos?	Diagnóstico de necesidades
Selección curricular		Formular objetivos específicos y seleccionar contenidos
Estructuración curricular		Organizar los contenidos Revisar el alcance y la secuencia
Planeación de la instrucción	¿Qué experiencias educativas? ¿Cómo organizar las experiencias?	Seleccionar las experiencias de aprendizaje Organizar las experiencias de aprendizaje
Evaluación técnica	¿Cómo determinar si se alcanzan los propósitos?	Determinar qué y cómo evaluar
1977	1949	1962

Fuente. GONZALEZ, Luis. Esquemas para un Curso sobre Diseño Curricular, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Disponible en <http://eva.iteso.mx/trabajos/glezl/disenocurricular.pdf>

3.2.2 MODELO DE CURRÍCULUM COMO ESTRUCTURA ORGANIZADA DE CONOCIMIENTOS³⁵

Este modelo curricular se centra en la búsqueda de la integración equilibrada entre los contenidos y procesos formativos, y en el desarrollo de modos peculiares y genuinos del pensamiento ("aprender a pensar"). Este modelo se caracteriza por hacer énfasis en la función transmisora y formadora de la institución, y por orientar el desarrollo de modos de pensamiento reflexivo acerca de la naturaleza y la experiencia del hombre. Sus principales representantes son Schwab, Phenix y Belth.

3.2.3 MODELO DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA³⁶

Modelo que surge en las décadas de los años 60 y 70, fundamentado de la aparición de la enseñanza programada. Busca entregar una educación más eficaz por medio de un conjunto de medios humanos y materiales, siendo Skinner el representante más destacado y gestor de la enseñanza programada y la automatización del proceso docente.

Este modelo es influenciado por el desarrollo científico - técnico en los medios de comunicación y se genera para atenuar las insuficiencias de recursos materiales, financieros y humanos necesarios para garantizar una enseñanza masiva.

Como debilidades de este modelo se consideran su enfoque en el análisis de la conducta individual; la subvaloración que hace del papel del docente (al proponer su sustitución por los medios); y el riesgo de afectar la identidad cultural de los países en vía de desarrollo.

³⁵ IRAHOLA, Julio, CURRÍCULUM Y DISEÑO CURRICULAR, Extractado de: IRAHOLA, Julio. Decisiones teóricas en el curriculum. Philadelphia (Estados Unidos). 2003. Tesina presentada para optar al grado de Especialista en Liderazgo Educativo. Saint Joseph's University. p.24

³⁶ Ibid

3.2.4 MODELO DE CURRÍCULUM COMO SISTEMA TECNOLÓGICO DE PRODUCCIÓN³⁷

Modelo propuesto en los Estados Unidos a partir de la Segunda Guerra Mundial debido a la necesidad de instruir a jóvenes soldados en el ejército. Entre los teóricos de este modelo se encuentran Popham, Baker, R. Mager y Gagné. Este modelo se caracteriza principalmente por:

- Definir al currículum y su diseño como una declaración estructurada de objetivos de aprendizaje (Popham y Baker).
- Proponer que los resultados de aprendizaje se traduzcan en comportamientos específicos definidos operacionalmente (R. Mager).
- Defender la conformación de un conjunto de unidades de contenido susceptibles de ser adquiridas bajo un conjunto singular de condiciones de aprendizaje (Gagné).
- Poseer una fuerte fundamentación conductista en su concepción curricular.
- Diseñar el currículum como un documento donde se especifican los resultados obtenidos en el sistema de producción, propiciando una educación democrática y pseudo-participativa y que hace referencia a la especificación de intenciones, más que de medios o estrategias particulares.
- Utilizar como mecanismo comunicativo el estímulo-respuesta, propiciando la realimentación sólo para comprobar efectos en los alumnos.

³⁷ Ibid. p.25

3.2.5 MODELO CURRICULAR DESDE UN ABORDAJE TECNOLÓGICO Y SISTÉMICO³⁸

Propuesta establecida por un grupo de autores latinoamericanos, quienes basados en los clásicos presentados anteriormente y apoyados en el enfoque sistémico, realizaron propuestas significativas para adaptarse a la realidad social de las instituciones educativas de América Latina. A continuación se presentan las características principales de algunos de estos modelos.

3.2.5.1 Propuesta curricular de Raquel Glazman y María de Ibarrola (1978)

Esta propuesta está dirigida al diseño de planes de estudio de licenciaturas universitarias, y presenta una adaptación de los planteamientos de Tyler y Taba al contexto latinoamericano. El plan de estudios es definido como el conjunto de objetivos de aprendizaje operacionalizados convenientemente, agrupados en unidades funcionales y estructurados de tal manera que conduzcan a los estudiantes a alcanzar un nivel universitario de dominio de una profesión.

El modelo identifica cuatro etapas: Determinación de los objetivos generales del plan de estudio; operacionalización de los objetivos generales; estructuración de los objetivos intermedios (jerarquización, ordenamiento y determinación de metas) y la evaluación del plan de estudio (vigente, en proceso y nuevo plan).

3.2.5.2 Propuesta de José A. Arnaz (1981)

Modelo difundido altamente en las instituciones educativas de nivel superior. Uno de los principales aportes de este autor es la necesidad de la superación profesional de los docentes para garantizar la instrumentación del currículo; así como la especificación de un perfil del egresado en términos de objetivos terminales. Sin embargo, ha sido criticado por centrar su visión de la evaluación en los elementos internos (sistema de evaluación,

³⁸ Ibid p. 25

cartas descriptivas, etc.); dejando a un lado el análisis de la posible repercusión o impacto social del egresado.

3.2.5.3 Propuesta curricular de Víctor Arredondo (1979)

Esta propuesta surge con la reestructuración de la carrera de Psicología en la Universidad Autónoma de México (UNAM). Se caracteriza por su marcada orientación hacia el estudio de la problemática de la sociedad, del mercado ocupacional y del ejercicio profesional, además contempla estudios de seguimiento a los egresados de la carrera e incluye estrategias para la evaluación externa de la propuesta curricular.

3.2.6 MODELO DE SISTEMA DE INSTRUCCIÓN PERSONALIZADA³⁹

Modelo propuesto en 1968 en Estados Unidos con la publicación del “Plan Sèller” y a inicios de los años 70 en Brasil con la instrucción personalizada. Constituye un intento de solucionar los problemas de dirección y retención escolar, la baja eficiencia del sistema de instrucción, y de brindar flexibilidad al currículo. En este modelo se citan otros autores como Taba y Beauchamp.

Filosóficamente está fundamentado en el positivismo y las corrientes neoliberales. Su modelo psicológico se apoya en el de los objetivos (Bloom) y en los aportes técnicos de la tecnología educativa. Es un sistema instruccional personalizado donde el alumno se compromete con el ritmo de aprendizaje y el profesor refuerza las conductas positivas, donde predomina el estudio independiente como forma básica de enseñanza (válido para sistemas de enseñanza abierto).

³⁹ Ibid p. 27

3.2.7 MODELO DE CURRÍCULO COMO RECONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y PROPUESTA DE ACCIÓN⁴⁰

Este modelo centra el currículo, en el análisis de la práctica y en la solución de problemas y plantea la necesidad de integrar el currículum y la instrucción de una manera unitaria y flexible. Los exponentes más representativos son Schwab, Eisner y Stenhouse, entre otros. Se caracteriza por afirmar la autonomía del docente y surge de la exigencia de elaborar proyectos curriculares relevantes para el alumno. Las fases de este diseño son planificación, evaluación y justificación del proyecto.

3.2.8 MODELO DE INVESTIGACIÓN EN LA ACCIÓN.

La investigación en acción fue propuesta por el psicólogo alemán Kart Lewin a fines de la década del 30. Uno de sus principales representantes es Stenhouse de Inglaterra y su colaborador John Elliot. Su objetivo es variar la práctica tradicional de concebir la investigación educativa dentro del paradigma de las ciencias naturales, concibiendo el currículum como proyecto de ejecución que se verifica en la acción del aula y donde los sujetos que participan en él son parte constituyente. Plantea la necesidad de la participación plena e integral de la comunidad durante la investigación.

3.2.9 MODELO DE GLOBALIZACIÓN DEL CURRÍCULO⁴¹

El origen de este modelo está relacionado con la aparición del “carácter global del niño” y de la “percepción sincrética” como términos psicopedagógicos. Este modelo está orientado a fortalecer la conexión interdisciplinaria y a desarrollar el principio del desarrollo integral de la personalidad. Reconoce la multiplicidad de vías para alcanzar los objetivos educativos.

⁴⁰ Ibid

⁴¹ Ibid p.29

Los primeros representantes fueron E. Claparede (1908) y H. Wallon, quien destacó la importancia del acto global en el niño. Posteriormente recibe aportes de G. H. Luguét, John Dewey, Wertheimer, Kohler y Koffka. Asociados a esta tendencia están los trabajos de Piaget en psicología infantil y de O. Decroly en el campo de la pedagogía.

Este modelo aplica “planes modulares” que brindan una apertura interdisciplinaria, conciben un aprendizaje activo y fomenta el pensamiento teórico y sistémico. Es criticado por el excesivo pragmatismo que puede generar la excesiva globalización de los contenidos, debido a la ruptura de la estructura lógica de la ciencia y a la pérdida de su objeto de estudio.

3.2.10 MODELO DE CURRÍCULO DESDE UN ENFOQUE HISTÓRICO - CULTURAL.⁴²

Vigotski y sus continuadores plantean una concepción original de la relación entre la enseñanza y el aprendizaje partiendo de un modelo psicológico del hombre. Uno de los modelos para el planeamiento curricular que tiene de base éste enfoque en la educación superior fue elaborado por N. F. Talizina a partir de las ideas de P. Ya. Galperin.

Con base en las exigencias de la teoría general de la dirección y las regularidades del proceso de asimilación de los conocimientos durante la actividad, se elaboran los siguientes modelos: modelo de los objetivos, modelo de los contenidos de la enseñanza y modelo del proceso de asimilación. Además, elabora el plan de estudios y el proceso docente a partir de un perfil profesional, y conforma el patrón evaluativo de la calidad de los resultados del sistema de enseñanza del graduado como profesional y como ciudadano.

Esta propuesta utiliza tres modelos para elaborar el del profesional: De las cualidades, de los conocimientos y de la actividad. Diferencia cuatro formas de organización de la enseñanza: las formas académica, laboral, investigativa y la autosuperación. Asimismo, la

⁴² Ibid p. 29

implementación del currículum es una tarea colectiva y multidisciplinaria que involucra a planificadores, profesores y estudiantes.

3.2.11 MODELO CURRICULAR DESDE UN ENFOQUE CRÍTICO Y SOCIOPOLÍTICO⁴³

Modelo constituido por enfoques que resaltan el problema social, político e ideológico de lo curricular. Este modelo requiere de la asimilación de la historia, cultura, conocimientos, tradiciones, valores, ideología, etc.

Dentro de este modelo curricular está la propuesta de L. Stenhouse quien en 1981 publicó su libro *“An Introduction to Curriculum Research and Development”* en el cual plantea que es posible realizar un diseño o planificación curricular racional, fundamentada en la especificación de contenidos y principios de procedimiento.

Stenhouse establece que los conceptos, principios y procedimientos claves en cualquier materia son importantes porque generan problemas dentro del sujeto, constituyendo un foco de especulación y no un dominio del contenido, los cuales están abiertos al debate y propuestos de manera provisional. Para Stenhouse, una propuesta de planificación curricular debe generar y fundamentarse en la investigación.

Respecto a la evaluación, afirma que no es sólo subjetiva porque apela a criterios públicos, pero se realiza basada en juicios y por tanto varía de un profesor a otro. El modelo de proceso es esencialmente crítico, no evaluador y persigue la comprensión más que la superación de exámenes.

Una de las debilidades de la propuesta es que, se basa en la calidad del profesor. “Cualquier modelo de proceso se basa en el juicio del profesor, más que en su dirección. Es mucho más exigente para los maestros y por tanto más difícil de realizar en la práctica, pero ofrece un mayor grado de desarrollo personal y profesional”.

⁴³ Ibid p. 30

3.2.12 ENFOQUE CURRICULAR RECONCEPTUALISTA.

En este modelo se asumen ideas bastante similares a la propuesta de Stenhouse, pero sus críticas al modelo centrado en los objetivos y otros es más extrema. Este enfoque considera los problemas que definen el currículum de orden práctico y no teórico y hace énfasis en el currículum vivencial y el oculto, en lugar del currículum formal.

Este método adopta la deliberación o razonamiento práctico, que consiste en identificar las cuestiones a resolver a nivel individual y colectivo para elegir las posibles alternativas de soluciones. Dentro de sus críticas se destacan: La utilización de conocimientos científicos, bajo supuestos de pluralidad teórica y tolerancia a la ambigüedad, que provoca coexistencia entre posiciones eclécticas.

3.2.13 MODELO CURRICULAR A PARTIR DE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA⁴⁴

Este enfoque plantea que el conocimiento se produce mediante un prolongado proceso de construcción, elaboración de esquemas, modelos, teorías, que inducen al aprendiz a una contrastación y replanteamiento.

La propuesta más representativa de este modelo es la de César Coll (1987-1990), director del proceso de reforma curricular de la Educación Básica Española. Para Coll, el currículum escolar es una subcategoría de prácticas educativas que coexiste con otras no menos importantes como son: la educación familiar, la influencia de los medios masivos de comunicación, las actividades de recreación, etc.

El modelo de *Diseño Curricular Base* sitúa la actividad mental constructiva del alumno en la base de los procesos de desarrollo personal que trate de promover la educación escolar y establece tres niveles o fases:

- Especificación de los objetivos generales, las áreas curriculares pertinentes, los bloques de contenido y las orientaciones didácticas.

⁴⁴ Ibid p. 32

- Análisis y secuenciación de los bloques de contenido.
- Desarrollo de ejemplos de programación atendiendo a los diversos supuestos establecidos.

3.2.14 MODELO DE DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS⁴⁵

El diseño curricular por competencias se elabora a partir de la descripción del perfil profesional, es decir, de los desempeños esperados de una persona en un área ocupacional, para resolver los problemas propios del ejercicio de su rol profesional. Este diseño responde, por una parte, al escenario en el cual el profesional se debe desenvolver y por otra a las investigaciones acerca del aprendizaje, puesto que propone una organización que favorece el aprendizaje significativo y duradero.

Entre las características de este modelo se pueden citar:

- Los objetivos generales del diseño curricular se infieren a partir de los elementos de competencia.
- Adopta una estructura modular.
- Desarrolla un enfoque integrador respecto de todas sus dimensiones.
- Esta orientado al desarrollo de capacidades, contenidos (teoría y práctica), de actividades y de evaluación.
- Los criterios de evaluación de los distintos módulos están basados en los criterios de evaluación establecidos en la norma de competencias.
- Está fundamentado en un enfoque de enseñanza-aprendizaje significativo.

3.3 ELEMENTOS DEL CURRÍCULO

A partir de los planteamientos de los diferentes modelos curriculares se puede concluir que el currículo permite caracterizar diferentes elementos que dan respuesta a unas

⁴⁵ Ibid p.34

preguntas pedagógicas diferentes, pero relacionadas con las demás. Las diferentes teorías pedagógicas han dado respuesta de manera diferente a cada uno de estos interrogantes. En la Tabla 4 se presentan los elementos del currículo y las principales preguntas que lo definen:

Tabla 4. Elementos del currículo

Preguntas del currículo	Elementos del Currículo
¿Para qué enseñar?	Propósitos educativos
¿Qué enseñar?	Contenidos
¿Cuándo enseñar?	Secuenciación
¿Cómo enseñarlo?	Metodología
¿Con qué enseñarlo?	Recursos didácticos
¿Se cumplió o se está cumpliendo?	Evaluación

Fuente. DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual. Los Modelos Pedagógicos. Colombia: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.p.19

A continuación se presenta una descripción sobre las características de cada uno de los elementos curriculares mencionados.

3.3.1 PROPÓSITOS EDUCATIVOS

Son la respuesta a una de las preguntas fundamentales del currículo relacionada con la finalidad de la educación: ¿Para qué se enseña?. Dar solución a este interrogante implica un compromiso con la concepción del hombre y de la sociedad contemplando factores de tipo psicológico, antropológico, filosófico y sociológico, y en un sentido menos abstracto, una reflexión juiciosa de los propósitos que encaminan el proceso de enseñanza. Pensar en los propósitos adecuados para la educación y comprometerse con ellos es la vía más segura para lograr que ésta cumpla con su papel de motor de desarrollo individual y social y para alcanzar un proceso educativo de calidad.

3.3.2 CONTENIDOS

Dado que los propósitos no pueden quedar simplemente descritos en papel sino que requieren ser materializados, los contenidos se convierten en una representación relativamente clara de estos. Los contenidos están definidos por los temas seleccionados, su carácter y sus jerarquías sin implicar esto que el currículo deba dar privilegio a alguna de las esferas humanas en detrimento de otras.

De acuerdo con Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1992), “*los contenidos que se enseñan en los currículos de todos los niveles educativos pueden agruparse en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal*”⁴⁶.

3.3.2.1 Contenidos conceptuales o declarativos

Este saber puede ser definido como aquella competencia referida al conocimiento tanto de contenidos factuales (básicamente datos), como de contenidos propiamente conceptuales (ideas, conceptos) que los estudiantes deben alcanzar en una etapa determinada de su formación. Algunos autores lo denominan conocimiento declarativo, porque es un saber que se declara o que se conforma por medio del lenguaje.

Los contenidos conceptuales han sido una de las áreas más privilegiadas dentro de los currículos escolares de todos los niveles educativos. Este tipo de saber es imprescindible en todas las asignaturas o cuerpos de conocimiento disciplinar, ya que constituye el entramado fundamental sobre el que éstas se estructuran.

- *Contenidos factuales.* Hacen referencia a acontecimientos, situaciones, datos y fenómenos concretos. Este tipo de información está asociada a otro tipo de contenidos, más complejos.

⁴⁶ DÍAZ BARRIGA, Frida y ROJAS, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. 2ª. Edición. México: Ed. Mc Graw Hill. 1999.

- *Conceptos y principios.* Los conceptos determinan un conjunto de hechos, objetos o símbolos que tienen características comunes; y los principios se refieren a los cambios en los hechos, objetos o situaciones en relación con otros. A diferencia de los contenidos factuales, no basta con su aprendizaje literal sino que es necesario comprender de qué se trata y qué significa. Los conceptos son aprendidos relacionándolos con los conocimientos previos que se poseen.

En la Tabla 5 se muestran algunas diferencias entre el aprendizaje de contenidos factuales y el aprendizaje de conceptos y principios.

Tabla 5. Diferencias básicas entre la información verbal y los conceptos como resultados del aprendizaje (Adaptado de Pozo, 1992)

	Información Verbal	Conceptos
Consiste en	Copia literal	Relación con conocimientos anteriores
Se aprende	Por repaso (aprendizaje repetitivo)	Por comprensión (Aprendizaje significativo)
Se adquiere	De una vez	Gradualmente
Se evalúa	Todo o nada	Admite muchos niveles intermedios
Se olvida	Rápidamente sin repaso	Más lenta y gradualmente

Fuente. POZO MUNICIO, Ignacio. *Aprendices y Maestros la Nueva Cultura del Aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1996

3.3.2.2 Contenidos procedimentales

Los contenidos procedimentales se refieren a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etcétera. Los procedimientos pueden definirse como “un conjunto de acciones ordenadas orientadas a la consecución de una meta” (Coll y Valls, 1992; Valls, 1993)⁴⁷.

⁴⁷ COLL y VALLS, Citado por POZO, Ignacio. *Aprendices y Maestros. la Nueva Cultura del Aprendizaje* Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1996

La diferencia entre los procedimientos y los conceptos es que los primeros implican saber hacer algo, no solo decirlo o comprenderlo como en el caso de los contenidos conceptuales. Además se diferencian de otras formas de saber hacer como las conductas en las condiciones y en las prácticas requeridas para su aprendizaje.

- *Técnicas.* Las técnicas son encadenamientos de acciones complejas que requieren un cierto entrenamiento explícito, basado en un aprendizaje asociativo, por repetición, que debe concluir en una automatización de la cadena de acciones con el fin que la ejecución sea más rápida y certera al tiempo que menos costosa en recursos cognitivos.
- *Estrategias.* El aprendizaje de estrategias permite planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades específicas de cada tarea. Las estrategias se adquieren por procesos de reestructuración de la propia práctica. Según Pozo: "Aprendemos estrategias a medida que intentamos comprender o conocer nuestras propias técnicas y sus limitaciones y ello requiere que hayamos aprendido a tomar conciencia y reflexionar sobre nuestra propia actividad y cómo hacerla más efectiva". A diferencia de las técnicas, no es posible adquirir las estrategias por entrenamiento, porque su uso supone la aplicación organizada y controlada de técnicas y recursos disponibles.

Una forma de comprender las técnicas como producto del aprendizaje repetitivo de procedimientos es compararlas con su equivalente en el aprendizaje declarativo, la adquisición repetitiva de información. En la Tabla 6 se muestran las características del aprendizaje de la información verbal y el conocimiento teórico respectivamente.

Tabla 6. Diferencias entre el aprendizaje de información verbal y la adquisición de técnicas, a partir de la distinción entre el conocimiento declarativo y procedimental establecida por Anderson (1983)

	Información Verbal	Conocimiento Técnico
Consiste en	Saber qué	Saber Cómo
Es	Fácil de verbalizar	Difícil de verbalizar
Se posee	Todo o nada	En parte
Se adquiere	De una vez	Gradualmente
Se entrena	Por exposición	Por práctica/ejercicio
Procesamiento	Esencialmente controlado	Esencialmente automático

Fuente. POZO MUNICIO, Ignacio. Aprendices y Maestros la Nueva Cultura del Aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1996

3.3.2.3 Contenidos actitudinales

Los contenidos relacionados con las actitudes y valores han sido sin duda uno de los menos atendidos por las instituciones de educación obviando que a la par con los conceptos, principios y procedimientos, estos representan un componente fundamental del contenido como elemento de un programa de formación. Sin embargo, el aprendizaje de valores y actitudes siempre ha estado presente, al menos de manera implícita, no solo a nivel escolar sino a lo largo de nuestras vidas. Ante esta situación, varios países y sistemas educativos están tratando de incorporar esta clase de contenidos de manera explícita en el currículo escolar de todos los niveles de educación, de tal forma que el contenido actitudinal sea objeto de enseñanza- aprendizaje dentro de sus propuestas curriculares.

Las actitudes se pueden definir como “experiencias subjetivas (cognitivo-afectivas) que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, que son relativamente estables y que se aprenden en el contexto social”⁴⁸. Las diversas definiciones sobre el concepto de actitud resaltan cuatro principales componentes fundamentales de estas: uno afectivo, uno cognitivo, uno conductual y uno evaluativo.

⁴⁸ DÍAZ ,Op Cit.,p.

Dentro de las técnicas más conocidas para promover el aprendizaje actitudinal se encuentran: el aprendizaje por persuasión, el aprendizaje por modelado y el aprendizaje a partir del conflicto cognitivo. La técnica más común es la del modelado, también denominado aprendizaje por observación, la cual plantea que los individuos tienden a adoptar en su aprendizaje actitudes de los modelos que han recibido y con los cuales se sienten identificados de alguna manera. Este tipo de aprendizaje sirve tanto para adquirir conductas nuevas como para inhibirlas.

Pozo⁴⁹ relaciona el aprendizaje por observación con procesos de atención, de memoria, de competencia motora o verbal y procesos motivacionales, además señala que su eficacia depende del ajuste que el aprendiz haga de estos procesos, de los resultados buscados y de las condiciones del aprendizaje.

Las teorías tradicionales asignaban el proceso de enseñanza y aprendizaje de valores y actitudes a asignaturas como religión, cívica y ética. Las nuevas propuestas curriculares plantean que estos contenidos estén presentes en las vivencias de aprendizaje que se dan en todas las asignaturas puesto que esto contribuye al logro de los objetivos específicos de cada una de ellas. Por lo tanto los docentes deben planear y ejecutar en los procesos de enseñanza y aprendizaje actividades que contribuyan al desarrollo de valores y actitudes, esto implica contemplar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales ya no de forma separada sino con una visión integradora en la cual no necesariamente se den todos a la vez, pero si de manera complementaria que estimule “el saber”, el “saber ser” y el “saber hacer”.

3.3.3 SECUENCIACIÓN

Existen diferentes formas de secuenciar los contenidos, por ejemplo:

- Cronológicamente: parte de los primeros acontecimientos y reproduce su secuencia de aparición hasta la actualidad.

⁴⁹ POZO MUNICIO, Ignacio. Aprendices y Maestros la Nueva Cultura del Aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1996

- Arqueológicamente: Convierte la situación actual en el punto de partida.
- Fenomenológicamente: Parte del fenómeno y la forma
- Empíricamente: Parte de lo concreto y lo próximo
- Genéticamente: Atiende al desarrollo evolutivo.
- Lógicamente: Privilegia la estructura de la ciencia.
- Instruccionalmente: Presupone que el conocimiento "b" no puede ser impartido sin haber aprobado el conocimiento "a" y estos son requisitos del conocimiento "c".

Cada una de las anteriores secuenciaciones está relacionada con una teoría de aprendizaje distinta. Para el empirismo, el aprendizaje es el resultado de una experiencia sensible con los objetos. La secuenciación cronológica es instruccional y está relacionada con enfoques que le asignan al estudiante la función de recibir un conocimiento ya elaborado. Por su parte la secuenciación lógica y arqueológica le asignan un papel constructivo e interactuante.

Los lineamientos para hacer la secuenciación comienzan a darse desde que se definen los propósitos, los contenidos, su carácter, jerarquía y organización. Una vez se han secuenciado los contenidos, estos no pueden ser tomados como elementos independientes del currículo.

3.3.4 METODOLOGÍA

La metodología suele definirse como "ciencia del método" y método significa etimológicamente "camino para llegar a un fin". La metodología en la formación es el camino que el docente elige para lograr un cambio de comportamiento en el estudiante y está constituida por los métodos, las técnicas y los medios utilizados por el docente en el proceso de enseñanza para desarrollar los contenidos con efectividad y lograr el nivel de calificación deseado para los estudiantes.

Los conceptos de métodos, técnicas y estrategias no están completamente esclarecidos desde el punto de vista de la pedagogía general, sin embargo, para efectos de la formación profesional deben comprenderse de manera diferente.

3.3.5 EL MÉTODO

“El concepto de método en un sentido estricto debería reservarse a los procedimientos que obedecen a algún criterio o principio ordenador de un curso de acciones. En cuanto al orden que se debe seguir en un proceso, es preferible usar el término método cuando se hace referencia a pautas, orientaciones, guías de la investigación o de la adquisición de conocimientos que estén bien definidos.”⁵⁰

En el campo educativo, DE ZUBIRÍA define el método como la relación que se establece entre el estudiante, el docente y el saber, y papel que se da a cada uno de estos actuando en un contexto determinado.⁵¹ El método no es independiente ni de los fines de la educación, ni de los contenidos, ni de su organización y estructuración, la forma como se enseña está necesariamente ligada a la forma cómo se aprende.

Al respecto existen varias teorías y de acuerdo a la concepción que cada una de ellas tenga sobre el papel del estudiante adoptan una postura metodológica diferente, donde pueden presentarse variaciones metodológicas según intereses y características de diferentes estudiantes, así como el tipo de contenido que se trate, pues contenidos cognitivos, valorativos y psicomotrices pueden requerir estrategias metodológicas diferentes.

Se conoce como método didáctico al conjunto lógico y unitario de procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje involucrando la elaboración y presentación de los contenidos, así como la verificación y rectificación del aprendizaje. Un método de enseñanza se caracteriza porque va dirigido a un objetivo, e incluye las operaciones y acciones dirigidas al logro de este, como son: la planificación y sistematización adecuada. La Psicología Educativa divide los métodos de enseñanza en cuatro métodos lógicos:

⁵⁰ DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO DE LA VICERRECTORÍA ACADÉMICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (México). Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño Disponible en Internet:<<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>>

⁵¹ DE ZUBIRÍA Op. cit.p,28

inductivo, deductivo, analítico y sintético, e identifica las estrategias más comunes en cada uno de estos.

Los métodos lógicos son los que permiten el logro o producción del conocimiento. La inducción, la deducción, el análisis y la síntesis, son procesos del conocimiento que se complementan dentro del método didáctico. La óptica constructivista, identifica los procedimientos que utiliza el docente con el método didáctico y las técnicas metodológicas, y los procedimientos lógicos que utiliza el estudiante para lograr el aprendizaje con estrategias de aprendizaje, aspectos que se abordarán más adelante con más detalle.

3.3.5.1 Métodos Lógicos

- El método inductivo. Se denomina así, cuando a partir de un ejemplo individual el cual es transferido a otros ejemplos se generaliza un principio, es decir, de un gran número de observaciones se deriva un conocimiento principal o básico. Este método está basado en la experiencia, en la observación (debidamente orientada) y en los hechos al suceder en sí, por lo tanto genera gran actividad en los estudiantes durante su proceso de aprendizaje.
- Método deductivo. En este método se infieren proposiciones particulares partiendo de premisas universales o más generales. Se presentan conceptos, principios, afirmaciones o definiciones de las cuales se extraen conclusiones y consecuencias.

El método deductivo utiliza procedimientos como: la aplicación, la comprobación y la demostración. Partiendo de la teoría se explican experiencias prácticas y se derivan aplicaciones. La teoría recibe un reforzamiento posterior por medio de ensayos.

- El método analítico. Por medio de éste se estudian los hechos y fenómenos separando los elementos constitutivos para determinar su importancia, la relación entre ellos, la organización y funcionamiento.

- El método sintético. Es un procedimiento que complementa el método analítico, pues se ejecuta después de éste. La síntesis implica trabajar con elementos para combinarlos y construir un esquema o estructura que antes no estaba presente con claridad. La Tabla 7 resume la relación entre los métodos lógicos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje.

Tabla 7. Relación entre los métodos lógicos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje.

Métodos Lógicos	Estrategias de Aprendizaje -- Procedimientos
Inductivo	Observación Abstracción Comparación Experimentación Generalización
Deductivo	Aplicación Comprobación Demostración
Analítico	División Clasificación
Sintético	Recapitulación Diagrama Definición Conclusión Resumen Sinopsis Esquema

Fuente. HERNÁNDEZ, Priscilla. Psicología Educativa y Métodos de Enseñanza. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos5/psicoedu/psicoedu.shtml>

3.3.6 ESTRATEGIA

La estrategia es una guía de acción, en el sentido que orienta en la obtención de ciertos resultados. La estrategia debe estar fundamentada en un método. Es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones que permite conseguir un objetivo y sirve para obtener determinados resultados. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar.

Para G. Avanzini (1998)⁵² una estrategia es el resultado de la correlación y de la conjunción de tres componentes: las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de la

⁵² AVANZINI, G. La pedagogía hoy. Citado por DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN, Op. Cit.

sociedad y de la cultura que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar y la manera en que se percibe la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables. Los cursos, contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo tienen influencia en la definición de la estrategia y la concepción que se tiene del estudiante y de su actitud con respecto al trabajo escolar.

3.3.7 TÉCNICA

Una técnica es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. En el ámbito educativo una técnica también es un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del estudiante, lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte, como la presentación al inicio del curso, el análisis de contenidos, la síntesis o la crítica del mismo. La técnica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue. La técnica se limita más bien a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso, mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo.

3.3.8 ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

Estas son, junto con los contenidos, objetivos y la evaluación, componentes fundamentales del proceso de aprendizaje. Sobre este concepto existen diversas tesis, y a partir de los puntos convergentes entre estas, se puede establecer la siguiente definición: *“Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas”*

(Díaz Barriga, Castañeda y Lule 1986; Hernández, 1991).⁵³ Es importante resaltar que las estrategias de aprendizaje no son ejecutadas por el docente sino por el estudiante, siempre que requiera aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje.

El metaconocimiento es una palabra clave cuando se habla de estrategias de aprendizaje, ya que implica pensar sobre los pensamientos e incluye la capacidad para evaluar una tarea, para determinar la mejor forma de realizarla y de hacer el seguimiento al trabajo realizado.

3.3.8.1 Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje pueden ser clasificadas atendiendo a varios factores como el dominio del conocimiento al que se aplican, el tipo de aprendizaje que favorecen, su finalidad, etc. Según el proceso cognitivo y la finalidad perseguidos se presenta la siguiente clasificación de las estrategias de aprendizaje.

- *Estrategias de recirculación de la información.* Son consideradas como las estrategias más primitivas, puesto que implican un procesamiento superficial y el aprendizaje obtenido es *verbatim* o “al pie de la letra”. Implica técnicas de apoyo como la repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo), o centrarse en partes claves de él. Son ejemplos: Repetir términos en voz alta, reglas nemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado. Las estrategias de repaso son útiles cuando la información que se requiere aprender es de baja significatividad lógica, o cuando tienen poca significatividad psicológica para el aprendiz.

⁵³ DÍAZ, Op Cit., p. 115

- *Estrategias de elaboración.* Implican hacer conexiones entre la información nueva y la familiar, además permiten un tratamiento más elaborado de la información que se requiere aprender pues atiende de manera básica a su significado.

Las estrategias de elaboración se dividen principalmente en dos clases: simple y compleja, dependiendo del nivel de profundidad con que realice la conexión. También puede distinguirse entre elaboración visual (imágenes visuales simples y complejas) y verbal-semántica (estrategia de "parafraseo", elaboración inferencial o temática, etcétera). Como ejemplos de estas estrategias se tienen: resumir, crear analogías, tomar notas no literales, responder preguntas y describir cómo se relaciona la información nueva con el conocimiento existente

- *Estrategias de organización.* Permiten agrupar la información de forma constructiva para que sea más fácil recordarla. Estas estrategias implican estructurar el contenido de aprendizaje, dividiendo en partes la información e identificando relaciones y jerarquías entre estas. Como ejemplo de estas, están: Resumir un texto, esquema, subrayado, cuadro sinóptico, red semántica, mapa conceptual.
- *Estrategias de Recuperación.* Son aquellas que permiten optimizar el proceso de búsqueda de la información que el estudiante ha almacenado en su memoria a largo plazo. Se distinguen dos tipos de estrategias de recuperación, una denominada "seguir la pista" y otra llamada "búsqueda directa". La primera permite buscar la información entre una secuencia temporal de acontecimientos donde se sabe que está la información. La segunda, hace referencia a una búsqueda inmediata en la memoria de los elementos que están relacionados con la información requerida.

Además de la anterior clasificación, se han identificado otro tipo de estrategias generales en el ámbito educativo destinadas a controlar la actividad mental del alumno para dirigir el aprendizaje y apoyar el proceso de aprendizaje con el fin de que éste se produzca en las

mejores condiciones posibles. Estas estrategias se denominan *Estrategias de control de la comprensión y estrategias de apoyo o efectivas*, respectivamente.

- *Estrategias de control de la comprensión.* Estas son estrategias ligadas a la metacognición. Implican permanecer consciente de lo que se está tratando de lograr, seguir la pista de las estrategias que se usan y del éxito logrado con ellas y adaptar la conducta en concordancia. Constituyen un sistema supervisor de la acción y el pensamiento del estudiante, y se caracterizan por un alto nivel de conciencia y control voluntario.

Entre las estrategias metacognitivas están: la planificación, la regulación y la evaluación.⁵⁴

- *Estrategias de planificación.* Son aquellas mediante las cuales los alumnos dirigen y controlan su conducta. Por lo tanto se presentan antes de que los alumnos realicen alguna acción. Se llevan a cabo actividades como: Establecer el objetivo y la meta de aprendizaje, seleccionar los conocimientos previos que son necesarios para llevarla a cabo, descomponer la tarea en pasos sucesivos, programar un calendario de ejecución, prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea, los recursos que se necesitan y el esfuerzo necesario, seleccionar la estrategia a seguir.
- *Estrategias de regulación, dirección y supervisión.* Se utilizan durante la ejecución de la tarea. Indican la capacidad que el alumno tiene para seguir el plan trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como: Formulación de preguntas, seguimiento al plan trazado, ajuste del tiempo y el esfuerzo requerido por la tarea, modificación y búsqueda de estrategias alternativas en el caso de que las seleccionadas anteriormente no sean eficaces.

⁵⁴ Arpender a Arpender. Estrategias De Aprendizaje. Disponible en: Internet:<www.edu.aytolacoruna.es/educa/arpender/estrategias.htm>

- *Estrategias de evaluación.* Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se llevan a cabo durante y al final del proceso. Se realizan actividades como: Revisar los pasos dados, valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos, evaluar la calidad de los resultados finales, decidir cuándo concluir el proceso emprendido, cuándo hacer pausas, la duración de las pausas, etc.
- Estrategias de apoyo o afectivas. Estas estrategias no se dirigen directamente al aprendizaje de los contenidos sino al mejoramiento de la eficacia del aprendizaje, optimizando las condiciones en las que se produce. Estas implican: Establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, y manejar el tiempo de manera efectiva, etc.

3.3.8.2 Técnicas de aprendizaje

La Tabla 8 resume las principales técnicas de aprendizaje y las estrategias a las cuales están asociadas

Tabla 8. Clasificación de las técnicas de aprendizaje

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objeto	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	<ul style="list-style-type: none"> • Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (seleccionar)	<ul style="list-style-type: none"> • Subrayar • Destacar • Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra clave • Rimas • Imágenes mentales • Parafraseo

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objeto	Técnica o habilidad
		Procesamiento complejo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de referencias • Resumir • Analogías • Elaboración conceptual
		Clasificación de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de categorías
	Organización	Jerarquización y organización de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Redes semánticas • Mapas conceptuales • Uso de estructuras textuales

Fuente. DÍAZ BARRIGA, Frida y ROJAS, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. 2ª. Edición. México: Ed. Mc Graw Hill. 1999

3.3.9 ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

Uno de los principales focos de estudio de la investigación didáctica es el referente a las estrategias necesarias para optimizar el proceso de enseñanza y resolver el interrogante sobre cómo lograr fomentar aprendizajes significativos. Entorno al concepto de estrategias de enseñanza, se presentan diferentes definiciones:

- *“Procedimientos o arreglos que los agentes de enseñanza utilizan de forma flexible y estratégica, para promover la mayor cantidad y calidad de aprendizajes significativos en los alumnos. Debe hacerse un uso inteligente, adaptativo e intencional de ellas, con la finalidad de prestar la ayuda pedagógica adecuada a la actividad constructiva de los alumnos”⁵⁵.*
- *“Conjunto de acciones identificables, orientadas al logro de objetivos de aprendizaje y de carácter eminentemente implícito” (Peter Woods 1985)⁵⁶*

⁵⁵ ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA , disponible en www.benavente.edu.mx/mmixta/presenta/pres_EE3.ppt

⁵⁶ LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA LA PRESENTACIÓN DE DEFINICIONES. Disponible en Internet: <www.libreriapedagogica.com/cursos/estrateg/estarens.html>

- “Sistema peculiar constituido por unos determinados tipos de actividades de enseñanza que se relacionan entre sí mediante unos esquemas organizativos característicos”⁵⁷

En las anteriores definiciones se aprecia una intención común consistente en el logro de los objetivos y la calidad del aprendizaje por medio de diferentes actividades relacionadas entre sí.

3.3.9.1 Clasificación de las estrategias de enseñanza

Generalmente se recurre a dos factores para hacer una clasificación de las estrategias de enseñanza. Una clasificación puede hacerse a partir del momento en el que se utilicen, y otra a partir de los procesos cognitivos que estas eliciten.

Las estrategias de enseñanza pueden utilizarse en tres momentos específicos de un contenido curricular: antes, durante y después. Según esta utilización se pueden clasificar así:

- *Estrategias pre-instruccionales.* Se incluyen en una fase introductoria, con la finalidad de ubicar al estudiante en el contexto del aprendizaje y prepararlo para que active sus conocimientos previos y genere expectativas apropiadas sobre lo que va a aprender.
- *Estrategias constructivas.* Se utilizan para dar apoyo a los contenidos durante el proceso de enseñanza, ofreciendo oportunidad para que los alumnos la construyan conjuntamente con el docente. Implica funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, entre otras.

⁵⁷ GARCÍA RODRÍGUEZ, Juan. CAÑAL de LEÓN, Pedro. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. En: Revista Investigación en la Escuela, No. 25, Publicación de la Universidad de Sevilla, España, 1996, pp. 5-9. Disponible en Internet: <www.benavente.edu.mx/mmixta/lect_opc/LO_EE.doc>

- Estrategias pos-instruccionales. Se presentan después del contenido que se ha de aprender para ofrecer al estudiante oportunidades de que integre, amplíe y consolide la información, y forme una visión sintética e incluso crítica del material. Algunas de las estrategias pos-intruccionales son: preguntas intercaladas, resúmenes finales y mapas conceptuales.

Según el proceso elicitado, las estrategias de enseñanza se pueden clasificar de la siguiente forma:

- *Estrategias para activar o generar conocimientos previos y establecer expectativas adecuadas en los alumnos.* Son estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o a generarlos cuando no existan. Implican también las técnicas dirigidas al esclarecimiento de los objetivos que el profesor pretende lograr. Estas estrategias permiten al docente conocer lo que saben los alumnos y de este manera, aprovecharlo como base para generar nuevos conocimientos.
- *Estrategias para orientar la intención de los alumnos.* Están diseñadas para focalizar y mantener la atención de los estudiantes durante una sesión. Pueden ser aplicadas de manera continua para orientar a los alumnos sobre los puntos, ideas o conceptos más importantes para centrar sus procesos de atención.
- *Estrategias para organizar la información que se ha de aprender.* Permiten organizar la información nueva que se va a aprender representándola de forma gráfica o escrita mejorando su significatividad lógica y por lo tanto facilitando el aprendizaje significativo de los alumnos.
- *Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.* Están orientadas a desarrollar o potenciar conexiones entre la información previa y la información nueva, permitiendo una mayor significatividad del aprendizaje. Estas estrategias se pueden utilizar antes o durante la intrusión para lograr mejores resultados de aprendizaje.

3.3.9.2 Técnicas de enseñanza

Una técnica de enseñanza es el recurso didáctico utilizado por el docente para concretar escenarios de clase, y representa la forma de hacer efectivo un propósito de la enseñanza.

En la Tabla 9 se presenta una recopilación sobre algunas de las técnicas utilizadas con fines formativos.

Tabla 9. Técnicas de enseñanza

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
Exposición	Su objetivo es presentar de manera organizada información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone; sin embargo en algunos casos también los estudiantes exponen.
Demostración	Técnica que enfoca su atención en pasos y procedimientos envueltos en la ejecución de operaciones manuales, corporales e intelectuales. Pregunta y/o diálogo consiste en el interrogatorio o conversación, lo que estimula en el participante la reflexión, la cooperación y la participación activa en el proceso de aprendizaje.
Lluvia de ideas	Es una técnica que permite la libre expresión de las ideas de los participantes sin las restricciones o limitaciones con el propósito de producir el mayor número de datos, opiniones y soluciones sobre algún tema.
Debate	Consiste en que un grupo pequeño de estudiantes tratan un tema en una discusión informal, conducido por docente o por algún participante.
Resolución de problemas	Se plantea al estudiante un problema quien debe resolverlo siguiendo las orientaciones del docente.
Simposio	de dos o más exposiciones breves de 5 a 15 minutos, sobre diferentes fases de un mismo tema, que se desarrollan en forma continuada. No se realiza debate. El docente modera la sesión y presenta a los expositores en su turno.
Panel	Exposición de un tema por un grupo de personas o en forma individual, con diferentes enfoques o puntos de vista. El docente determina el orden de las exposiciones y actúa como moderador. Al finalizar las exposiciones, el moderador invita al grupo a hacer preguntas para reafirmar algún aspecto del tema. Cada expositor propone una conclusión alrededor del tema.
Juego de roles	Algunos participantes asumen un papel diferente al de su propia identidad, para representar un problema real o hipotético con el objeto de que pueda ser comprendido y analizado por el grupo.
Estudio de casos	Propicia una reflexión o juicio crítico alrededor de un hecho real o ficticio que previamente les fue descrito o ilustrado. El docente diseña o recopila el caso, lo presenta y facilita y motiva a su solución. Los estudiantes

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
	investigan, discuten proponen y comprueban sus hipótesis.
Foro	Consiste en la discusión grupal sobre un tema, hecho o problema coordinado por el docente para obtener las opiniones, llegar a conclusiones y establecer diversos enfoques.
Mesa redonda	Los estudiantes se encuentran frente a un grupo de expertos, pueden ser invitados especiales o estudiantes escogidos con anticipación; un moderador dirige la actividad. Dirigidos por el moderador, los invitados harán sus presentaciones y al final el pleno (los estudiantes), hacen sus preguntas acerca de los temas expuestos.
Philips 6.6	Un grupo de estudiantes se divide en subgrupos de 6 personas. Cada grupo deberá responder a una pregunta o resolver un problema en un lapso de 6 minutos. Agotado el tiempo se discuten las respuestas planteadas y se llega a las conclusiones.
Entrevista	Puede ser organizada invitando a un experto ante los estudiantes, quienes le formulan una serie de preguntas alrededor de un tema previamente seleccionado. También puede organizarse entre dos equipos de estudiantes quienes desarrollan la clase a base de preguntas y respuestas. Al finalizar la actividad los estudiantes pueden aportar los aspectos más importantes que aprendieron durante la entrevista.
Discusión dirigida	Consiste en un intercambio de ideas y opiniones entre los integrantes de un grupo relativamente pequeño, acerca de un tema específico con un método y una estructura en la que se mezclan la comunicación formal y las expresiones espontáneas de los participantes.
Seminario	Un grupo de estudiantes, dirigidos y moderados por el docente, planean en una sesión inicial las actividades a desarrollar en futuras sesiones. A cada estudiante se le asigna un tema, que debe ser presentado a los demás acompañado de un documento, el cual el resto de los estudiantes acepta, rechaza o modifica. El docente modera la sesión y ayuda al grupo a obtener conclusiones.
Simulación	Esta técnica aprovecha ejercicios, generalmente impresos o utilizando equipo y aparatos reales, en los que los estudiantes desempeñan tareas y funciones de un puesto de trabajo, resolviendo problemas o tomando decisiones. De los resultados obtenidos se propicia una discusión a fin de llegar a conclusiones y realimentar a los estudiantes.
Corrillos	Un grupo de estudiantes es dividido en subgrupos de 4 a 7 miembros, con el propósito de estudiar un documento, resolver un problema o intercambiar opiniones sobre un tema determinado. Posteriormente se analizan los resultados de todos y cada uno de los subgrupos y se llega a una conclusión de grupo.
Proyecto de visión futura	Los estudiantes elaboran proyectos o establecen recomendaciones sobre situaciones que se darán dentro de cierto número de años (3,5,10 años, etc.). Se puede desarrollar dentro del aula o en determinado centro de trabajo, aplicando conocimientos previamente enseñados.
Cine teatro y disco foro	Es una variante del foro, donde se realiza la discusión sobre un tema, hecho o problema escuchado y/o visto de un medio de comunicación masiva (disco, teatro, película, etc.).
Lectura comentada	Consiste en dejar a los participantes leer un documento y que lo comenten con la dirección del docente. Como variante de esta práctica se puede usar el debate, cuya mecánica es semejante.
Reporte	Se solicita a los estudiantes que hagan un reporte ya sea para entregarlo, compartirlo o coleccionarlo. Las características esenciales de este son: el

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
	lenguaje apropiado, la simple comunicación de los hechos o los datos y la brevedad.
Objetivos	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito, que enfatiza los conceptos claves, los principios, los términos y el argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductoria y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad de la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y previa.
Ilustración	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Mapas conceptuales Y redes semánticas	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Práctica de laboratorio	Provee oportunidades para que los estudiantes operen sobre materiales, elementos etc, comprueben hipótesis, manipulen aparatos instrumentos, operen con equipos, apliquen métodos etc.
Trabajo de campo	Actividades a efectuarse en ámbitos específicos para obtener información acerca de cuestiones de interés, vivenciar determinadas situaciones creadas, operar saberes aprendidos etc.
Pasantías	Acceso a determinados escenarios reales donde sea factible poner en práctica competencias que se requieran para actuar idóneamente en el campo para el cual habilita la carrera.
Trabajo de investigación	Provee oportunidad para que los estudiantes se familiaricen con los modos de explorar la realidad, comprueben hipótesis, ideen formas de abordar algún problema etc.

Fuente autoras: Basadas en recopilación bibliográfica

3.3.10 LOS RECURSOS DIDÁCTICOS

Diferentes definiciones se pueden mencionar: Rossi y Biddle (1970) quienes definen al medio de enseñanza como: "*cualquier dispositivo o equipo que se utiliza para transmitir información entre las personas*" (citados por Gerlarch y Ely, 1979, p.18)⁵⁸. En esta misma

⁵⁸ ROSSI y BIDDLE Citado por AREA MOREIRA, Manuel. Los Medios de Enseñanza: Conceptualización y Tipología. Disponible en Internet: <<http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-ConcepMed.htm>>

línea Edling y Paulson, consideran como medios: *"las vías gráficas, fotográficas, electrónicas o mecánicas para capturar, procesar y reconstruir información visual o verbal"*⁵⁹; en el Dictionary of Education dirigido por Good (1973), se definen los medios instructivos como: *"recursos y otros materiales que presentan un cuerpo completo de información y que son autónomos más que suplementarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje"*⁶⁰.

Una definición más completa sobre los medios de enseñanza es la ofrecida por Escudero (1983): *" un medio de enseñanza es cualquier recurso tecnológico que articula, en un determinado sistema de símbolos, ciertos mensajes con propósitos instructivos"*⁶¹

Los medios se pueden definir entonces como los soportes, recursos o instrumentos que sirven para aplicar una técnica específica en el marco de un método de aprendizaje determinado teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje. En este sentido están dirigidos a los alumnos, pero además se deben incluir en esta categoría los materiales destinados a que el profesor pueda interpretar el currículum y utilizarlo en su contexto de trabajo.

Entre las principales características de los medios didácticos se pueden mencionar: Favorecen que la comunicación bidireccional entre el docente y el estudiante pueda establecerse de manera más afectiva, favoreciendo el aprendizaje; sirven de apoyo para aumentar la efectividad del trabajo del profesor, sin implicar esto una sustitución de la función educativa y humana del docente; racionalizan la carga de trabajo de los estudiantes y el tiempo necesario para su formación científica; mantienen estable e inalterable la información; elevan la motivación hacia la enseñanza y el aprendizaje; son vehículo expresivo para comunicar las ideas, sentimientos, opiniones de los estudiantes; reducen el tiempo dedicado al aprendizaje porque objetivan la enseñanza y activan las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento, además, garantizan la asimilación de lo esencial. Actualmente, los medios de enseñanza, también se convierten en objeto de conocimiento para los alumnos.

⁵⁹ Citado por AREA MOREIRA Ibid. p.251

⁶⁰ Citado por AREA MOREIRA Ibid. p.307

⁶¹ Citado por AREA MOREIRA Ibid. p.91

3.3.10.1 Medios de transmisión de la información

Su función básica es transmitir a los estudiantes la información de los contenidos de estudio. Se pueden dividir en:

- *Medios de percepción directa* (Elementos tridimensionales como objetos originales y reproducciones; tableros didácticos como el pizarrón y el mural; elementos gráficos como mapas, láminas y carteles; y en materiales impresos como la literatura docente, los libros, las revistas y los periódicos).
- *Medios de proyección de imágenes fijas* (Opacas o transparentes: Diapositivas y retro-transparentias).
- *Medios sonoros* (Naturales o técnicos)
- *Medios de proyección de imágenes en movimientos* (cine, televisión y software).

Otra forma de clasificar los tipos de medios es de acuerdo al soporte físico y sistema simbólico predominante en el mismo. En la Tabla 10 se incluye una pequeña descripción de las características de cada tipo de medio, así como los materiales representativos de cada tipología.

Tabla 10. Tipos de medios y materiales curriculares

TIPOS DE MEDIOS Y MATERIALES	MODALIDAD SIMBOLICA	MEDIOS Y MATERIALES INCLUIDOS
<p style="text-align: center;">MEDIOS MANIPULATIVOS</p>	<p>Ofrecen a los sujetos un modo de representación del conocimiento de naturaleza inactiva.</p> <p>La modalidad de experiencia de aprendizaje que posibilitan estos medios es contingente. Para ser pedagógicamente útil la misma debe desarrollarse intencionalmente bajo un contexto de enseñanza.</p>	<p><i>Objetos y recursos reales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales del entorno (minerales, animales, plantas, etc). ▪ Materiales para la psicomotricidad (aros, pelotas, cuerdas, ...). ▪ Materiales de deshecho. <p><i>Medios manipulativos simbólicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los bloques lógicos, regletas, figuras geométricas y demás material lógico-matemático, ▪ Los juegos y juguetes
<p style="text-align: center;">MEDIOS TEXTUALES O IMPRESOS</p>	<p>Emplean principalmente los códigos verbales como sistema simbólico predominante. En su mayor parte son materiales impresos.</p>	<p><i>Material orientado al profesor:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guías del profesor o didácticas ▪ Guías curriculares ▪ Otros materiales de apoyo curricular <p><i>Material orientado al estudiante:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Libros de texto ▪ Material de lectura-escritura ▪ Cartel, comic. <p>Otros materiales textuales</p>

TIPOS DE MEDIOS Y MATERIALES	MODALIDAD SIMBOLICA	MEDIOS Y MATERIALES INCLUIDOS
<p align="center">MEDIOS AUDIOVISUALES</p>	<p>Predominantemente codifican sus mensajes a través de representaciones icónicas. La imagen es la principal modalidad simbólica a través de la cual presentan el conocimiento.</p>	<p><i>Medios de imagen fija:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retroproyector de transparencias ▪ Proyector de diapositivas <p><i>Medios de imagen en movimiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyector de películas ▪ Televisión ▪ Video
<p>MEDIOS AUDITIVOS</p>	<p>Emplean el sonido como la modalidad de codificación predominante. La música, la palabra oral, los sonidos reales..., representan los códigos más habituales de estos medios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cassette ▪ Tocabiscos ▪ Radio
<p>MEDIOS INFORMATICOS</p>	<p>Posibilitan desarrollar, utilizar y combinar indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordenador ▪ CD-ROM ▪ Telemática ▪ CD-I

Fuente. AREA MOREIRA, Manuel. Los Medios de Enseñanza: Conceptualización y Tipología. Disponible en: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-ConcepMed.htm>

3.3.11 LA EVALUACIÓN

Evaluar es emitir juicios de valor acerca de un fenómeno, el cual se va a comparar siguiendo unos criterios establecidos de acuerdo a unos propósitos trazados previamente. Una evaluación de calidad debe tener claramente definidos los fines, los criterios y los instrumentos a utilizar en su realización.

En el ámbito educativo, la evaluación es un proceso complejo puesto que sus finalidades deben ser integrales y sociales de tal manera que pueda dar cuenta de las dimensiones cognoscitiva, valorativa y psicomotriz y de su integridad. Para esto requiere de criterios e instrumentos adecuados. La evaluación como elemento del currículo permite a la institución o al docente realizar un diagnóstico para tomar decisiones, la

escogencia de la mejor decisión depende de qué tan adecuados son los criterios y los instrumentos designados para los fines propuestos por la evaluación.

Teniendo en cuenta que la evaluación es una parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario tener una visión clara sobre las implicaciones de este concepto. Existen diversas formas de conceptualizar la evaluación del aprendizaje; a continuación se presentan algunos enfoques:

- *"El proceso de obtener la información necesaria para la toma de decisiones"* Avolio (1987).⁶²
- *"El estudio del proceso de aprendizaje en un curso, un taller, un seminario, etc., con el fin de caracterizar los aspectos más sobresalientes del mismo y, a la vez, los obstáculos que hay que enfrentar."* Morán Oviedo (1987).⁶³
- *"Es el proceso que permite observar una muestra de la cantidad y calidad de las pautas de conducta internalizadas y tomar una decisión al respecto."* Quesada (1991)⁶⁴.
- *"La evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático y permanente que comprende la búsqueda y la obtención de información de diversas fuentes acerca de la calidad del desempeño, avance, rendimiento o logro del estudiante y de la calidad de los procesos empleados por el docente, la organización y análisis de la información a manera de diagnóstico; la determinación de su importancia y pertinencia de conformidad con los objetivos de formación que se esperan alcanzar; todo con el fin de tomar decisiones que orienten el aprendizaje y los esfuerzos de la gestión docente"* .(Iafrancesco, G. y Pérez, R 1995)⁶⁵.

⁶² Citado en Evaluación del Aprendizaje, Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, Disponible en Internet: <<http://ftp.ruv.itesm.mx/pub/portal/pdf/evaluaciondelaprendizajes1.pdf>>

⁶³ Ibid

⁶⁴ Ibid. p. 35

⁶⁵ Citado en Hacia el Mejoramiento de Los procesos evaluativos en Relación con el Aprendizaje Giovanni Iafrancesco, 2001. Disponible en Internet: <http://vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/cursoev_evalua_def.htm>

Partiendo de la definición más completa presentada por lafrancesco se puede decir que la evaluación es un proceso integral a través del cual los docentes obtienen las evidencias necesarias para juzgar, realimentar y calificar, no solo la calidad del aprendizaje de cada estudiante sino también las acciones docentes encaminadas al logro de los objetivos de aprendizaje.

Los actuales modelos evaluativos propuestos e implementados en las instituciones educativas de diferentes niveles hacen énfasis en que evaluar es mucho más que el proceso para calcular o asignar una nota a través de la calificación de previos, quizzes, trabajos y tareas. Evaluar supone tomar en cuenta el inicio, el proceso y el final del aprendizaje para acompañar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, para orientarlo en la consecución de logros, facilitar la construcción del conocimiento y en lo posible evitar errores.

Al definir la evaluación en el ámbito educativo, también es necesario hacer una diferencia entre lo que significa medir y evaluar, términos que usualmente suelen confundirse en las teorías tradicionales.

La medición implica datos puntuales y es simplemente cuantificación, mientras que la evaluación es un proceso permanente, hace referencia a una valoración (bueno, malo, aceptable, regular, de buena calidad, de baja calidad, etc.). La medición constituye uno de los datos utilizados en la evaluación, esta incluye medición (cuantitativa o cualitativa) y la supera hasta llegar a los juicios de valor que correspondan.

El proceso de evaluación del aprendizaje debe permitir evaluar, entre otros aspectos: el conocimiento adquirido; los procesos intelectivos realizados mientras se construye el conocimiento, los aprendizajes significativos; los procesos de construcción cognitiva y los métodos para lograrlo; el desarrollo de las potencialidades y dimensiones humanas; el desarrollo de actitudes, comportamientos, valores y principios; las operaciones intelectivas realizadas en el proceso de aprendizaje; el interés, la motivación, la participación; la formación en relación con el compromiso con la comunidad y con la transformación sociocultural; la manera como se expresa y comunica lo aprendido, etc.

Los procesos de evaluación de los aprendizajes, varían de acuerdo a los siguientes factores: finalidad (¿Para qué se evalúa?); tipo de aprendizaje que se quiere evaluar; aquello que se evalúa para verificar los aprendizajes; quién es evaluado; quién evalúa; cuándo se evalúa; cómo es sentida la evaluación por quien fue evaluado; cómo se presenta la información producto de la evaluación.

Las evaluaciones pueden fundamentarse en dos enfoques: En normas o en criterios.

Cuando se trata de evaluación basada en normas, el docente evalúa al estudiante por medio de una comparación entre, lo que se espera dada su edad y su condición, y el resultado de lo evaluado, de este modo puede hacer una clasificación desde los estudiantes que obtuvieron un mal resultado, pasando por los de regular, hasta llegar a los estudiantes con excelentes resultados.

En el segundo enfoque, el docente evalúa basándose en criterios que sirvan para establecer el grado de interpretación, manejo, implementación y actuación que se espera en un aspecto determinado. Generalmente dichos criterios se encuentran expresados en los objetivos. Este tipo de evaluación, juzga a cada estudiante según cumpla o no con los criterios establecidos y atiende no solo a los aspectos que afectan al aprendizaje del estudiante, sino también, las variables que pueden influir en el proceso de enseñanza o en la acción docente.

3.3.11.1 Tipologías de la evaluación

Las dos metodologías de evaluación que son ampliamente conocidas, son descritas a continuación⁶⁶:

- *Evaluación formativa.* Este tipo de evaluación está diseñada para brindar realimentación sobre la marcha, de tal forma que el docente puede realizar una corrección rápida de los problemas por medio de una verificación continua. Los aspectos que verificará el docente se basan en los objetivos del aprendizaje.

⁶⁶ ORLICH, Donald C. Técnicas de Enseñanza. Modernización en el aprendizaje. México: Noriega Editores. 1995. p. 50-52

- *Evaluación sumatoria.* Es la evaluación que se realiza como tarea final o concluyente, la cual busca la valoración y el alcance total de los objetivos. Este tipo de evaluación puede tomar varias formas con la condición de que sea consistente con los objetivos de aprendizaje. La evaluación sumatoria permite establecer comparaciones entre los estudiantes.
- *Evaluación diagnóstica.* Por medio de la cual se determina la situación del estudiante antes de iniciar el proceso. Mediante esta evaluación se puede conocer cuánto sabe el estudiante en relación con lo requerido para iniciar el proceso de aprendizaje y se pueden tomar las medidas necesarias según el caso. Este tipo de evaluación es utilizada para selección de aspirantes y evaluación del cumplimiento de objetivos.

A continuación se estudiarán de forma breve algunos de estos aspectos relacionados con la evaluación del aprendizaje tales como los criterios de evaluación, las evidencias de aprendizaje, y las técnicas e instrumentos de evaluación.

3.3.11.2 Evaluación de contenidos⁶⁷

Una de las tareas de la evaluación es obtener información acerca del proceso de construcción de aprendizajes significativos de los distintos tipos de contenidos curriculares: declarativos, procedimentales y actitudinales.

- *La evaluación del aprendizaje de contenidos declarativos.* Para este tipo de contenidos es necesario hacer diferencia entre la evaluación aplicada al aprendizaje de datos y hechos (contenidos factuales) y al aprendizaje de conceptos. La evaluación de contenidos factuales se caracteriza por ser de carácter reproductiva donde se evalúa todo o nada, y la valoración es cuantitativa. Para este tipo de evaluación pueden utilizarse pruebas de tipo opción múltiple, complementación, falso – verdadero, respuesta breve etc.

⁶⁷ DÍAZ, Op Cit., p.208-211

Por otro lado, el conocimiento conceptual precisa el uso de estrategias e instrumentos más elaborados y además requiere que la evaluación se base en lo esencial del concepto o en la interpretación y la relación entre los conceptos, y no en la recuperación literal de la información. Esta evaluación es de índole cualitativa antes que cuantitativa. Entre las técnicas utilizadas para este caso se pueden señalar: exposiciones, elaboración de resúmenes, desarrollo de monografías o ensayo, soluciones de problemas conceptuales, mapas conceptuales o redes semánticas etc.

- *Evaluación del aprendizaje de contenidos procedimentales.* Este tipo de contenidos no se deben evaluar como eventos memorísticos; su valoración debe ser cualitativa en cuanto a su modo de ejecución, además se deben tener en cuenta aspectos como: El grado de comprensión de los pasos involucrados en el proceso; la ejecución de las acciones involucradas en el proceso; la precisión en la aplicación de los procedimientos; la generalización y la transferencia a otros contextos de aplicación.

La evaluación de los procedimientos debe realizarse preferiblemente en forma individual y con la intermediación del docente, quien debe tener muy claro el grado de dominio que espera que los estudiantes tengan de determinados contenidos procedimentales. La observación, las listas de cotejo, las escalas, los sistemas de registro, etc., pueden ser muy útiles en este caso.

- *Evaluación del aprendizaje y de la modificación de actitudes.* Para la evaluación de actitudes pueden utilizarse dos aproximaciones generales a saber: La autoevaluación realizada por los estudiantes y la evaluación realizada por el docente. Para el primer caso los instrumentos más utilizados son los autorreportes como escalas y cuestionarios. El uso de estos instrumentos permite una valoración cuantitativa de las actitudes expresadas en forma verbal, además se debe tener en cuenta que estas deben ser interpretadas no solo por las verbalizaciones de los estudiantes sino por medio de otras técnicas, en las cuales las actitudes se manifiesten por medio de conductas o acciones concretas en contextos determinados.

Entre las técnicas que puede utilizar el docente se encuentran: las listas de cotejo, y las escalas, las cuales a pesar de ser sencillas son limitantes puesto que los estudiantes pueden sentirse observados y falsear sus conductas.

Existe otro tipo de técnica que puede aplicarse es la observación participante a través de registros de tipo anecdótico o etnográfico utilizando sistemas de categorías pre-establecidas. Teniendo en cuenta los tres componentes de las actitudes. (cognitivo, afectivo y conductal), el docente puede elaborar una guía o referencia para la evaluación).

3.3.11.3 Criterios de evaluación

En el campo educativo los estudiantes suelen preguntarse y preguntar al docente qué factores fueron tenidos en cuenta para emitir los resultados de determinada evaluación. Explicitar suficientemente las bases sobre las cuales se elaboran los juicios acerca del desempeño de un estudiante podría optimizar el proceso de comunicación entre docentes y estudiantes.

De forma general un criterio se puede definir como una norma, pauta o principio que se sigue para formular un juicio. En el contexto educativo surgió hacia 1963 la denominada "evaluación basada en criterios" que, como se explicó en el numeral 3.3.11, busca elaborar un juicio sobre el desarrollo educativo de una persona o un grupo respectivo con base en lo que educativamente es deseable y no, en relación con las contingencias que pueda tener la pertenencia a un determinado grupo.

Desde este punto de vista, un criterio puede definirse como un enunciado claro y comunicable que expresa un desarrollo educativo deseable. El enunciado de un criterio cumple la función de orientación y guía para quienes están involucrados en el desarrollo de los procesos educativos y sirve de base para emitir el juicio evaluativo. Sus enunciados dan respuesta a la pregunta: ¿Cómo puede saberse si una persona ha alcanzado el desarrollo deseado?

Los siguientes pueden ser ejemplos de criterios de evaluación: Consulta bibliográfica actualizada sobre el tema asignado; planteamientos coherentes entre sí a lo largo de un escrito, presentación de críticas pertinentes a los planteamientos del autor; síntesis clara y precisa de los planteamientos del autor etc.

3.3.11.4 Técnicas de evaluación

Las técnicas de evaluación se pueden definir como los procedimientos utilizados para verificar el cumplimiento de características del proceso de enseñanza- aprendizaje establecidas en los criterios de evaluación

3.3.11.5 Clasificación de las técnicas de evaluación

Existen diferentes clasificaciones de las técnicas de evaluación. A continuación se presentan manera general algunas de las más estudiadas ⁶⁸ :

- Marjorie S. Roth :

1. Pruebas de papel y lápiz:

- Pruebas de ensayo o composición
- Pruebas objetivas
- Preguntas breves

2. Pruebas de ejecución o comportamiento:

- Anecdóticos y registro de incidentes
- Escalas de puntuación sobre comportamientos

- Manuel Fermín :

1. Pruebas orales

2. Pruebas escritas o de composición

⁶⁸ OROZCO, Oscar Darío. La Evaluación del Aprendizaje. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. 1990. p.55-57

3. Pruebas objetivas
 4. Pruebas de libro abierto
- Pedro Lafourcade presenta así los diferentes tipos de pruebas e instrumentos de medición y evaluación:
 1. Prueba de papel y lápiz
 - Pruebas que requieren algún tipo de respuesta
 - De base no estructurada: Pruebas de ensayo o composición
 - De base semiestructurada: Pruebas de respuestas guiadas
 - De base estructurada: Prueba de respuestas breves, pruebas de comportamiento.
 - Pruebas que requieren la selección de algún tipo de respuesta
 - Pruebas de alternativas constantes: Falso y verdadero, falso y verdadero con corrección, falso y verdadero con requisitos.
 - Pruebas de tres opciones: Falso-verdadero-dudoso, siempre-nunca-a veces.
 - Pruebas de opciones múltiples: Pregunta directa, enunciado incompleto, la respuesta más aceptable, la respuesta correcta.
 - Pruebas por pares: Pares simples, pares compuestos.
 2. Pruebas orales de base no estructurada
 - Formales
 - Informales
 3. Instrumentos y técnicas que recolectan datos sobre el rendimiento escolar del alumno:
 - Lista de cotejo
 - Escalas de calificaciones
 - Registro de hechos significativos de la vida escolar

- 4. Técnicas en las cuales el sujeto proporciona información de modo directo:
 - Cuestionarios
 - Inventarios
 - Entrevistas

- José Luis Rodríguez :
 1. Exámenes orales: Exposición autónoma
 - Debate
 - Entrevista
 2. Exámenes Escritos: Ensayos
 - Problemas
 - Cuestiones
 - Bosquejos
 3. Pruebas objetivas
 4. Técnicas de observación: Incidentes críticos
 - Cuestionarios
 5. Escalas de producción
 6. Técnicas sociométricas
 7. Escalas de actitudes

Una clasificación más completa es la presentada por Berliner (1987)⁶⁹, quien propone una clasificación de las técnicas de evaluación de acuerdo al grado de formalidad y estructuración con que se establecen las evaluaciones. Sin embargo, esta clasificación no debe ser motivo para etiquetar las técnicas presentadas ya que la forma de usarlas y el modo de presentarlas con los estudiantes constituye un factor determinante para ubicarlas incluso en alguna otra categoría distinta.

- *Técnicas informales.* Se utilizan en episodios de enseñanza de corta duración y no son presentadas a los estudiantes como actos de evaluación. Se pueden clasificar en dos tipos: Observación de las actividades realizadas por los

⁶⁹ BERLINER, D.C. "But they understand?", Citado por DÍAZ, Op Cit.,p.188

estudiantes; exploración por medio de preguntas formuladas por el docente durante la clase.

La primera técnica puede ser utilizada de forma incidental o intencional prestando atención sobre algunas actividades desarrolladas por los estudiantes como el habla espontánea (participaciones, preguntas, comentarios hacia el profesor u otros compañeros), las expresiones y algunos aspectos paralingüísticos que le acompañan (gestos de atención, sorpresa, gusto, etc.)

Las preguntas formuladas por el docente en el aula se elaboran con el fin de estimar el nivel de comprensión de los alumnos y precisan para su diseño:

- Ser elaboradas tomando como referente los objetivos de la clase o la temática abordada.
 - Demostrar pertinencia y no dispersar la atención de los estudiantes hacia asuntos no relevantes.
 - Explorar un procesamiento profundo de la información en vez de solicitar la simple reproducción de información atendida.
- Técnicas semiformales. Estas técnicas requieren mayor tiempo de preparación, demandan mayor tiempo para su valoración y debido a que reciben una calificación, son percibidas por los estudiantes como actividades de evaluación.

Algunas variantes de las técnicas semiformales de evaluación son:

- Ejercicios y prácticas que los estudiantes realizan en clase.
- Tareas que los estudiantes realizan fuera de clase.

Los ejercicios realizados en clase pueden ser de carácter individual o producto de situaciones de aprendizaje cooperativo y permiten a los estudiantes profundizar sobre determinados conceptos o procedimientos. Además dan la posibilidad al docente de valorar sobre la marcha el grado de comprensión alcanzado por los estudiantes.

Los dos tipos de evaluación semiformal deben ser planteados de tal forma que los estudiantes que les permita además de conocer si su resolución fue o no exitosa, obtener información relevante sobre las razones que contribuyeron a su fracaso. Además es necesario realizar una realimentación correctiva precisa. Una técnica de evaluación que puede considerarse como de tipo semiformal es la evaluación de portafolio o carpeta, consistente en una colección de trabajos realizados por los estudiantes durante un ciclo educativo.

- Técnicas formales. Este tipo de técnicas se aplican en situaciones que demandan un mayor grado de control, razón por la cual son percibidas por docentes y estudiantes como situaciones “verdaderas” de evaluación.

A continuación se señalan algunas modalidades incluidas entre las técnicas formales de evaluación:

- Pruebas o exámenes tipo test.
- Mapas conceptuales
- Pruebas de ejecución
- Listas de cotejo o verificación y escalas.

La siguiente corresponde a una breve descripción sobre algunas técnicas de evaluación.

- *Observación.* La observación es un proceso que permite obtener datos que pueden registrarse en diferentes situaciones y por medio de los cuales puede describirse el comportamiento de un alumno o de un grupo en particular. La observación se utiliza con más frecuencia en la evaluación de contenidos de tipo procedimental y actitudinal.
- *El debate.* El maestro puede guiar la discusión o bien; no intervenir mucho y dejar que el debate transcurra libremente entre los alumnos. Por una parte, el profesor puede realizar una observación general que le permita, posteriormente, hacer observaciones más focalizadas o dirigidas sobre aspectos relacionados con la participación y las reacciones de los estudiantes. El docente puede tener

claramente en listados los aspectos que le interesa observar en el debate del grupo utilizando, por ejemplo, una lista de cotejo.

- *Examen.* Los exámenes permiten a los estudiantes elaborar sus respuestas de acuerdo con sus conocimientos y estilo personales. El examen permite comprobar directamente la calidad y las características de las respuestas, su profundidad y los procesos mentales implícitos en ellas. Pueden detectarse aspectos tales como: El dominio terminológico; la fluidez verbal el nivel léxico; la sistematización del discurso, las estructuras conceptuales, las fuentes de conocimiento, el manejo de técnicas, la originalidad y creatividad.
- *Los proyectos.* Son aplicaciones de un tema o asignatura, con los cuales se puede evaluar el grado de apropiación de los conocimientos y habilidades y destrezas intelectuales y/o motoras por parte de los estudiantes. Los proyectos permiten el ejercicio de la autonomía y la creatividad de los estudiantes. Los aprendizajes son lentos y exigen gran inversión de tiempo y trabajo, pero los aprendizajes son duraderos. Exigen una breve planeación de parte del docente para que el estudiante reciba todas las orientaciones necesarias antes de emprender el trabajo.
- *Mapa conceptual.* Consiste en representaciones bidimensionales de las relaciones jerárquicas de los conceptos y su desglosamiento en los elementos constitutivos para ofrecer una visión global de la estructura conceptual, a través de nodos que representan conceptos, y enlaces que representan las relaciones entre los conceptos y las ideas.
- *Entrevista.* Consiste en indagar verbalmente en una relación interpersonal sobre la situación de aprendizaje (estructuras conceptuales, intereses, opiniones, actitudes, preferencias, etc.) en la que el sujeto responde de igual forma.
- *Ensayo.* El ensayo ha sido utilizado por los docentes en diversas formas y con propósitos diferentes estos corresponden a exámenes escritos, de respuesta libre, en los cuales los alumnos desarrollan un tema o dan unas respuestas

durante un tiempo a veces superior al de una clase común, el estudiante se puede expresar libremente, siguiendo los criterios de elaboración establecidos por el docente. Para obtener puntajes basados en normalizaciones relativas, se recomienda elaborar una matriz en donde se fijen los criterios y los rangos.

2.3.11.6 Instrumentos de evaluación⁷⁰

Constituyen las herramientas elegidas o construidas por el docente para recopilar información sobre el proceso de aprendizaje. Están relacionados con los criterios de evaluación y las evidencias de aprendizaje definidas en la planeación curricular.

- *Mapas mentales.* Los mapas mentales son diagramas que organizan una cierta cantidad de información para dar idea de la imagen que una persona se forma acerca del significado de un conocimiento. El mapa mental parte de escribir una palabra o concepto central alrededor del cual se organizan varias ideas o palabras relacionadas con dicho concepto. Cada una de estas palabras, a su vez, puede convertirse en concepto central al que pueden seguir agregándose ideas o conceptos asociados a él. Las palabras asociadas a un concepto central deben unirse con líneas sobre las cuales debe colocarse un conector que de sentido a la totalidad o mapa.
- *El anecdotario.* Es el registro acumulativo y permanente, que hace el docente, de los hechos relevantes realizados o en los cuales ha participado el estudiante. Permite valorar, en especial, la conducta individual y colectiva del estudiante; sus actitudes y comportamientos.
- *Encuestas y cuestionarios.* Son listados de preguntas, por escrito, que se entregan a las personas que pueden suministrar una determinada información.
- *Diarios o bitácoras.* Es un registro escrito, de manera permanente, que realiza el profesor sobre el planeamiento, desarrollo y evaluación de las actividades docentes. Es una descripción del aula en acción que permite al docente hacer

⁷⁰ MALDONADO, Gonzalo. Descripción de Instrumentos. Curso de Evaluación del Aprendizaje. Universidad de la Salle. Disponible en Internet: <<http://vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/CursoAprendizaje.htm>>

explícito el mundo de las relaciones e interacciones que se suceden cuando está animando los aprendizajes.

- *Sociogramas y psicodramas.* Son representaciones gráficas de las respuestas que los estudiantes dan a un listado de preguntas sobre las relaciones sociales y el clima psicológico que se vive en el aula de clase. Con ellas se puede apreciar el grado de aceptación o rechazo que puede tener cada estudiante en situaciones tales como: organizar grupos para estudio, recreación, elaboración de proyectos o trabajos de grado, viajes o paseos, etc. Se pueden detectar liderazgos positivos o negativos.
- *Grabaciones en audio y/o vídeo con guía de análisis.* Cuando las grabaciones de audio o vídeo se utilizan en la enseñanza y el aprendizaje, los docentes pueden valorar el grado de apropiación de los contenidos de los mismos mediante guías de análisis que deben desarrollar los estudiantes
- *Talleres.* Son experiencias que permiten demostrar la capacidad de aplicar conocimientos y destrezas en una determinada área del saber. En los talleres se ponen en evidencia las capacidades de trabajo individual y colectivo de los estudiantes.
- *Seminarios.* El seminario, y en particular el seminario de investigación, es una práctica didáctica y evaluativa que fomenta la construcción social del conocimiento. Aunque los aprendizajes son procesos individuales e intra psíquicos, en el aula de clase se realiza la validación social de los mismos mediante procesos de interacción comunicativa. Las discusiones y debates alrededor del tema objeto de aprendizaje permite al docente valorar no solo el grado de dominio del tema por parte de los estudiantes, sino apreciar la capacidad discursiva y argumentativa de los mismos.
- *Tareas, ejercicios y actividades dentro o fuera del aula.* Es la forma tradicional de reforzar y valorar los aprendizajes de los estudiantes. Requieren planeamiento e

instrucciones muy claras para que la ambigüedad no constituya motivo de desconcierto y desesperanza de parte de los estudiantes al tratar de resolver algo que se les asigna con alto grado de generalidad.

- *Solución de problemas.* Un problema se evidencia cuando el individuo se enfrenta a un obstáculo o dificultad entre lo real o presente y una situación deseada. El proceso de solucionar problemas implica una serie de habilidades que es importante desarrollar y evaluar en la preparación académica. La resolución de un problema es una actividad cognitiva que consiste en proporcionar una respuesta-producto a partir de un objeto o de una situación.
- *Método de casos.* A partir de un relato de una situación real, en un contexto semejante a aquél para el que los estudiantes se preparan, se proporciona la información suficiente necesaria sobre los hechos y situaciones. El problema puede ser explícito o estar oculto para que el estudiante lo identifique.

Se pueden presentar dos formas de llevar a cabo la evaluación de un caso: presentar la información y solicitar al estudiante que siga un proceso para analizar el caso o solicitar al estudiante que él elabore el caso de acuerdo con ciertos criterios que el profesor le ofrece como guía. En las dos modalidades, la forma de evaluar depende de cómo se desarrolló cada uno de los pasos del proceso los cuales se deben haber definido previamente como criterios de evaluación.

- *El portafolio.* Es un registro acumulativo que sistematiza la experiencia obtenida en un tema o asignatura y que se puede presentar en un fólder o carpeta. En el mismo se incluyen materiales de búsqueda bibliográfica, representaciones gráficas del material estudiado (mapas conceptuales, mentefactos conceptuales, cuadros sinópticos, V heurística) y resúmenes elaborados por el estudiante sobre textos asignados por el profesor, al igual que ensayos, informes, evaluaciones y las correcciones correspondientes o cualquiera otra producción intelectual.

- *La observación.* La observación tiene un sentido de evaluación informal. Tanto el sujeto que hace de observador como el observado, deben conocer previamente las reglas de juego. Unos para saber a que atenerse y otros para apreciar el valor de lo observado.
- *La entrevista.* La entrevista es una técnica que persigue la formación del alumno. La evaluación en ella se lleva a cabo a través del diálogo. Mediante el diálogo se puede establecer la consistencia del razonamiento, de las adquisiciones y de las capacidades cognitivas del alumno.
- *Las pruebas objetivas.* Se ocupan del conocimiento factual. La estructura de estas pruebas consiste en un enunciado que especifica en términos precisos los logros previstos. La redacción debe ser tan exacta que solo admite una única interpretación para una única respuesta como verdadera. Se tiene en cuenta no solo el número de respuestas correctas, en una relación de buenas sobre el total de preguntas, sino la posición de cada estudiante en relación con el grupo de referencia (posición en la curva de distribución normal de puntajes). Presenta diferentes formas tales como: verdadero-falso, completar frases, opción múltiple (simple o compuesta), afirmación y razón, etc.
- *Los exámenes de ensayo o desarrollo.* Es el examen tradicional de tres a cinco preguntas que el estudiante debe contestar de manera individual. Es una prueba muy fácil de elaborar pero difícil de evaluar porque se presta para sesgos por parte del profesor, dado que conoce a sus autores, la letra ilegible se asume como desconocimiento del tema, el cansancio después de mucha lectura baja la comprensión y también se asume como desconocimiento del tema. Se puede mejorar la calidad de esta forma de evaluación elaborando previamente los patrones de respuesta para las preguntas y capacitando monitores para que lean las respuestas de los estudiantes y las comparen con los patrones, con tres posibilidades de valoración: plena concordancia, mediana concordancia y ninguna concordancia.

- *El anecdotario.* Es el registro acumulativo y permanente, que hace el docente, de los hechos relevantes realizados o en los cuales ha participado el estudiante. Permite valorar, en especial, la conducta individual y colectiva del estudiante; sus actitudes y comportamientos.
- *Escalas de valoración de actitudes.* Son instrumentos que aprecian y miden la disposición (a favor o en contra) del estudiante hacia un objeto, sujeto o situación.
- *Encuestas y cuestionarios.* Son listados de preguntas, por escrito, que se entregan a las personas que pueden suministrar una determinada información.
- *Algoritmo.* Consiste en la representación de conocimiento de tipo condicional, mediante formatos tipo diagrama de flujo y tablas de decisión que representan cadenas de toma de decisiones y clasificaciones que permiten resolver un problema determinado.
- *Esquema.* Consiste en representar de manera sintética el contenido de un tema, mediante un listado organizado jerárquicamente de sus elementos. El esquema expresa la estructura de los contenidos, es decir, la organización y relaciones entre sus elementos.
- *Cuadro sinóptico.* Consiste en representar de manera sintética la estructura de un contenido mediante palabras, frases. Oraciones o textos breves, utilizando figuras geométricas conectadas a través de flechas. Permite representar aspectos de la información en forma icónica.
- *Panel de información.* Consiste en representar de manera sintética la estructura de un contenido, mediante un cuadro en el que se presenta mediante frases, oraciones o textos breves, los aspectos principales del contenido. En general, se plantean preguntas precisas a las cuales se responde, exponiendo el aspecto central de la información a transmitir.

3.3.11.7 Evidencias de aprendizaje

Las evidencias de aprendizaje están relacionadas con los resultados que se desean alcanzar de las actividades de enseñanza. Se refieren a los diferentes medios y escenarios que permiten comprobar el cumplimiento de los criterios de desempeño y por lo tanto miden la asimilación del aprendizaje que el estudiante adquiere, en el desarrollo de su actividad académica durante su proceso de aprendizaje.

La combinación efectiva de evidencias debe sustentar enfoques de evaluación flexibles que permitan asegurar que el estudiante ha logrado los objetivos.

Generalmente se conocen tres clases de evidencias de aprendizaje:

- Evidencias por desempeño: Es la demostración de actitudes, conocimientos, habilidades y destrezas en un proceso.
- Evidencias por conocimiento: Es la demostración y manejo de los elementos teóricos.
- Evidencias por producto: son pruebas reales, observables y tangibles de las consecuencias del proceso de aprendizaje.

Este capítulo junto al capítulo dos, brindó los fundamentos teóricos para el desarrollo de este proyecto, el cual consiste en una propuesta de diseño curricular bajo una visión de competencias para una de las asignaturas que conforma los programas académicos de la E3T. En el capítulo se mostró los diferentes modelos curriculares existentes y los elementos que conforman el diseño curricular. En el capítulo siguiente se realiza la descripción de la metodología y de las etapas de la propuesta de diseño curricular bajo una visión de competencias para la asignatura Tratamiento de Señales.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR

La construcción de esta propuesta metodológica se realizó en conjunto para las asignaturas Tratamiento de señales y Mediciones Eléctricas mediante los proyectos de grado titulados “*Diseño y Elaboración de la Estructura Curricular para la Asignatura Tratamiento de Señales Bajo una Visión de Competencias y Estudio de Adaptación a una Plataforma E-Learning*” realizado por las estudiantes Dorys Consuelo Ramírez Prada y Dania Rubiela Verjel Arenas, bajo la dirección de MPE. César Antonio Duarte Gualdrón; y “*Elaboración y Documentación de una Propuesta de Diseño Curricular Bajo la Visión de Competencias para la Asignatura Mediciones Eléctricas y Estudio de su Implementación en una Plataforma E-Learning*” a cargo de la estudiante Lilia Yarley Estrada Díaz , bajo la dirección del profesor. Gabriel Ordóñez Plata.

El propósito de este capítulo es presentar las fases que conforman un proceso de formación y explicitar la construcción y el desarrollo de la propuesta metodológica para la planeación del diseño curricular, y específicamente su implementación en la asignatura Tratamiento de Señales, la cual hace parte del currículo de los programas de ingeniería eléctrica y electrónica de la escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, el cual se estructura bajo una visión de competencias. La realización de estas etapas está fundamentada en algunos principios del análisis funcional y en el estudio y análisis de las bases teóricas recopiladas en capítulos anteriores.

4.1 ESTRUCTURACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La estructuración de la metodología aplicada en la construcción de esta propuesta toma como referencia el análisis funcional, el cual es uno de los métodos más conocidos y utilizado para la elaboración de las normas de competencia. En esta tesis, se realizará una adaptación de la metodológica del análisis funcional, con el propósito de implementar la filosofía de la misma, para la estructuración de los currículos de formación basados en competencias. A continuación se presenta una breve descripción sobre esta metodología y los lineamientos utilizados para la construcción de esta propuesta.

4.1.1 EL ANÁLISIS FUNCIONAL

4.1.1.1 En el ámbito laboral⁷¹

El análisis funcional es una metodología de investigación que permite identificar, luego de desarrollar una serie de etapas, las competencias inherentes al ejercicio de una función productiva. Tal función puede estar relacionada con un área de desempeño, una ocupación, una empresa, un grupo de empresas o todo un sector de la producción y/o de los servicios. El análisis funcional es de amplia utilización en países que cuentan con sistemas de certificación de competencias basados en normas de competencia.

La base del análisis funcional es la identificación de las funciones productivas que se llevan a cabo en una empresa o en un conjunto representativo de ellas, mediante el desglose o desagregación y el ordenamiento lógico.

⁷¹ VARGAS, ZUÑIGA, Fernando. La formación basada en competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad. CINTERFOR/OIT, 1997.

4.1.1.2 En el ámbito académico

Generalmente, la literatura recomienda a la metodología de análisis funcional como una herramienta para la identificación de competencias en el ámbito laboral, y su relación con el proceso de formación está dada por el sustento que provee para la elaboración de las normas. Sin embargo, se han generado diferentes propuestas para aplicar el análisis funcional en el diseño curricular de cursos de formación en competencias o basados en ellas.

En la presente propuesta se plantea la aplicación de algunos principios de la metodología de análisis funcional, para la elaboración de una propuesta metodológica de diseño curricular bajo una visión de competencias en la asignatura de Tratamiento de Señales, partiendo de sus contenidos temáticos.

4.1.2 PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS FUNCIONAL

A continuación se realiza una descripción de los principios metodológicos del análisis funcional desde la visión de la futura implementación que se hace en el contexto de formación profesional.

4.1.2.1 El análisis funcional se aplica de lo general a lo particular.

Desde la perspectiva de los programas de formación la implementación de lo general a lo particular en la estructuración de una asignatura, se realiza tomando los contenidos temáticos generales para consolidar un esquema estructural de la materia que permitirá delimitar, desde la visión académica, la secuencialidad con la que se desarrollara la actividad pedagógica y el proceso de formación. Esta estructura esquemática es desagregada a través del establecimiento de contenidos particulares que soportan el contenido general identificado, evitando la repetición de los contenidos en la estructuración esquemática. Es importante aclarar que estos contenidos temáticos son fácilmente identificados, pues se soportan en los contenidos descritos por la literatura y/o los definidos por los expertos docentes o por expertos pedagogos en la materia. Para ello los contenidos temáticos se identifican con un nombre específico.

4.1.2.2 El análisis funcional debe identificar funciones delimitadas separándolas de un contexto específico.

La identificación de funciones desde la perspectiva de los programas de formación bajo la visión de las competencias, implica la descripción de los contenidos, que para este caso específico, hace referencia a tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La planeación curricular describirá estos tipos de contenidos para cada actividad de enseñanza-aprendizaje. Los contenidos definidos para la asignatura deben tener un principio y un final con el propósito de denotar un alcance preciso. De igual manera deberán desglosarse hasta obtener contenidos individuales que serán adquiridos por los estudiantes de manera fácil y concreta. Por último deberán describirse los contenidos a través de una estructura gramatical uniforme constituida por: *Verbo + Objeto + Complemento*.

4.1.2.3 El desglose en el análisis funcional se realiza con base en la relación causa-consecuencia.

Al realizar la desagregación de los contenidos temáticos resulta útil identificar la correlación temática de un contenido general con uno o más contenidos temáticos particulares que soportarán la descripción del primero dentro de la secuencialidad que se espera esquematizar. La desagregación se soportará bajo la visión de una relación causa-consecuencia que sustentará la desagregación de un contenido temático general en la sumatoria equivalente de contenidos temáticos particulares. En la Tabla 11 se dan las recomendaciones para la utilización de la metodología.

Tabla 11. Recomendaciones al utilizar la metodología

De lo general a lo particular	Partir de los contenidos temáticos	El estudio de los contenidos temáticos de la asignatura permite realizar una delimitación de la asignatura con lo cual se crea el área objeto de estudio.
--------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Mantener la relación consecuencia – causa	Los contenidos (saberes - haceres) necesarios y suficientes que en conjunto permitan el cumplimiento del propósito y a su vez de la actividad.
Enunciar contenidos⁷² discretos	Los contenidos tienen un comienzo y un final, definiendo un alcance preciso	El enunciado permite la identificación precisa del alcance de los contenidos, es decir delimita el comienzo y final de la acción.
	Los contenidos temáticos generales deben aparecer sólo una vez en el diagrama secuencial de contenidos	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Cuando un mismo contenido temático general se repite es posible que constituya un contenido de nivel superior y sea necesario desarrollarla independientemente.
	Describir lo que hace el estudiante	Al identificar contenidos se debe tener en cuenta describir con precisión lo que hace el estudiante, para obtener resultados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.
Utilizar una estructura gramatical uniforme	Los saberes, contenidos, propósitos, actividades, unidades se enuncian con Verbo + Objeto + Condición	Esta forma de estandarizar la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados, facilitando la asociación a lo largo del análisis.
	El verbo debe ser “activo”, enfocado a la evaluación del estudiante.	En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo debe expresar una acción real, medible y evaluable en términos de los logros que deben obtenerse.
	El objeto es aquello sobre lo cual recae la acción	El objeto especifica sobre qué o sobre quién recae la acción.
	La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales	La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el aprendizaje obtenido. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el resultado del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.

⁷² Hace referencia a contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales

Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase	Enredarse en el lenguaje es una de las principales dificultades en el desarrollo del análisis funcional. Si el grupo de trabajo examina y discute demasiado sobre una o dos palabras, debe pasar a otro asunto y regresar posteriormente a trabajar sobre este.
Evitar las discusiones pedagógicas y políticas	En la elaboración del diagrama secuencial de contenidos es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos educativos. Es importante escuchar estas inquietudes, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las, ya que no son el objeto del análisis.

Fuente: Las autoras con base en : GIRALDO (2002.)

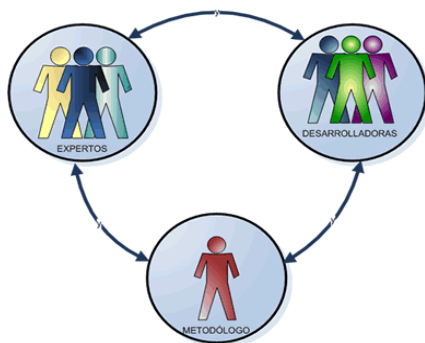
4.1.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología utilizada en la elaboración de esta propuesta curricular es una adaptación de algunos principios del análisis funcional al entorno académico. Con el fin de desarrollar un proceso consecuente con esta metodología, se conforma un equipo de trabajo integrado por los siguientes actores:

- Metodólogo: quien conoce y maneja los principios metodológicos del análisis funcional.
- Grupo de expertos: Integrado por los docentes expertos en la asignatura.
- Grupo de desarrolladoras (es): Conocedoras (es) de los principios de la metodología y de la asignatura en estudio.

En la Figura 3 se muestra un esquema del grupo de trabajo.

Figura 3. Equipo de trabajo



Luego de conformar este equipo de trabajo se da inicio a la realización de cada una de las etapas de la propuesta siguiendo la mecánica descrita a continuación:

- Las desarrolladoras elaboran los productos⁷³ asociados a cada una de las etapas tomando como referente el marco teórico y los principios metodológicos de la propuesta establecidos con anterioridad.
- En reunión con las desarrolladoras, el metodólogo realiza una revisión de estos productos para verificar la correcta aplicación de estos principios en el desarrollo de cada fase y realizar las apreciaciones relacionadas con los aspectos por mejorar y/o los factores positivos del producto. Esto con el objetivo de presentar, a los expertos de la asignatura, un producto ajustado a los principios metodológicos.
- Las desarrolladoras ajustan la propuesta según las recomendaciones sugeridas por el metodólogo para luego llevar a cabo otra revisión por parte del mismo.
- Después de esta validación, los expertos de la asignatura, en reunión con las desarrolladoras, estudian el producto aplicando su criterio como docentes de la asignatura.
- Las desarrolladoras ajustan la propuesta según las recomendaciones sugeridas por los expertos para luego llevar a cabo otra revisión con los mismos.

Lo anterior corresponde a un proceso cíclico puesto que se realiza, tantas veces como sea necesario, hasta obtener una versión del producto acorde con el enfoque deseado por los expertos en la asignatura y con el objetivo de la propuesta que se está desarrollando.

⁷³ El término producto (s) hace referencia a el (los) documento(s) que se obtiene después llevar a cabo cada uno de las fases, en los cuales se plasma la propuesta de diseño curricular para la asignatura tratamiento de señales o algunos referentes utilizados para su elaboración.

4.2 ETAPAS DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

4.2.1 ANÁLISIS DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

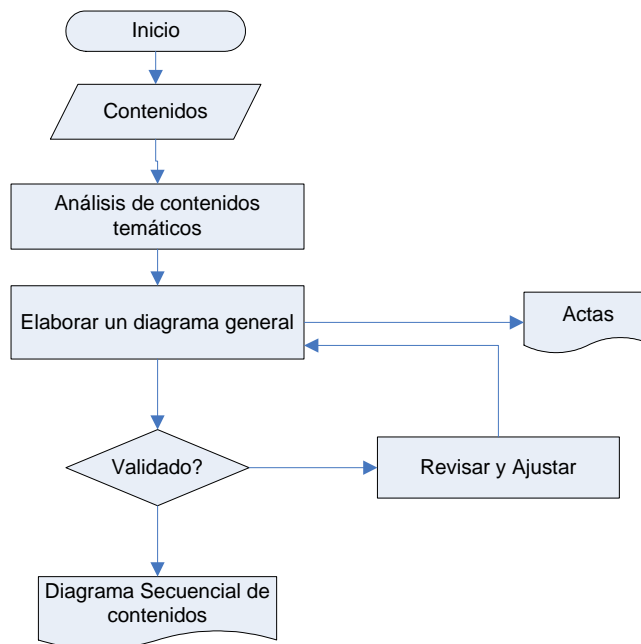
En esta fase se parte del programa planteado por los expertos y de los recursos bibliográficos disponibles para la asignatura Tratamiento de señales continuas y discretas para elaborar la estructura temática de la asignatura, es decir la organización de los contenidos temáticos en forma secuencial, mediante la agrupación de temáticas.

En la estructuración de la asignatura se aplicaron los siguientes principios del análisis funcional:

- Partir de lo general hacia lo particular.
- Delimitación del entorno, en este caso la asignatura tratamiento de señales.
- Mantener una relación causa-consecuencia.
- Evitar la redundancia de contenidos temáticos.
- Mantener una secuencia lógica y clasificar los contenidos temáticos en básicos, genéricos y específicos.

El resultado de esta etapa es el diagrama secuencial de contenidos el cual es elaborado mediante el trabajo mutuo entre desarrolladoras, metodólogo y expertos de la asignatura. En la Figura 4 se visualiza el flujograma que representa el procedimiento seguido para la obtención del diagrama secuencial de contenidos temáticos de acuerdo a la metodología de trabajo explicada en ítem 4.1.3.

Figura 4. Elaboración del diagrama secuencial de contenidos



El diagrama secuencial de contenidos se caracteriza por mostrar gráficamente el entorno temático delimitado para la asignatura, identificar los temas que puedan ser desarrollados en forma paralela y aquellos que deben seguir una secuencia lógica. También agrupa en bloques aquellas temáticas que están caracterizadas por contenidos temáticos generales, con lo cual se evita redundancia en el contenido. Este diagrama enmarca el entorno de la asignatura sobre la cual se va a desarrollar la propuesta, por lo tanto constituye un elemento de soporte fundamental para el desarrollo de las demás fases.

4.2.2 PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SABERES

Esta fase consiste en el planteamiento preliminar de saberes, es decir la identificación del saber, y el hacer asociados a cada una de las temáticas de la asignatura. Además se elabora una propuesta preliminar de las actitudes (ser) necesarias para favorecer y motivar que el estudiante adquiera, durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, las capacidades y desempeños deseados en el desarrollo de la asignatura. Esta aproximación se presenta en la fase de planeación, para uno de los módulos de

formación seleccionando, en la cual se relacionan los contenidos actitudinales adecuados para el desarrollo de las actividades de formación que lo componen, y a su vez se complementan teniendo en cuenta los contenidos específicos de cada actividad.

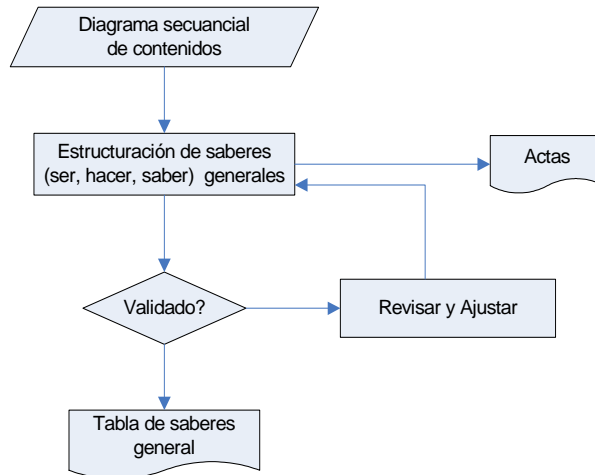
El saber hace referencia a la identificación de las teorías, principios, conceptos y hechos que permitan desarrollar las habilidades intelectuales del estudiante; en el hacer se definen los procedimientos que relacionan las destrezas y habilidades requeridas para el aprendizaje y en el ser, las actitudes y los valores requeridos para el desempeño del estudiante.

El planteamiento de saberes se lleva a cabo a partir del diagrama secuencial de contenidos, determinado en la etapa anterior. El proceso que se realiza es la desagregación de los contenidos temáticos, de cada uno de los bloques que lo componen, en contenidos conceptuales y procedimentales. Como producto de esta fase se obtiene una primera versión de la tabla general de saberes, la cual se puede definir como un instrumento que permite precisar, diferenciar y organizar los saberes que están asociados a los contenidos temáticos de la asignatura. En la Figura 5 se relaciona el flujograma que identifica el procedimiento a seguir para la construcción de la tabla de saberes.

Este planteamiento general de saberes se realiza teniendo presente los siguientes principios del análisis funcional:

- Relación causa-consecuencia
- Describir los que hace el estudiante
- Presentar una estructura gramatical uniforme
- Utilizar verbos activos (reales, medibles y evaluables)

Figura 5. Construcción de la tabla de saberes



El hacer, el saber y el ser se enuncian utilizando una estructura gramatical uniforme constituida por verbo+objeto+condición, de tal manera que se utilicen verbos medibles y observables que describan acciones concretas y para los cuales se les pueda formular indicadores. La elección de los verbos se apoya en la taxonomía de Bloom⁷⁴ y, en los planteamientos de COLL⁷⁵, quien plantea que el aprendizaje de diferentes tipos de contenidos conlleva capacidades y competencias diferentes⁷⁶. Con base en estos dos autores se realiza una recopilación⁷⁷ bibliográfica sobre los verbos más adecuados para describir los diferentes saberes. En la Tabla 12 se describen los niveles presentados por la taxonomía de Bloom.

Tabla 12. Niveles de la taxonomía de Bloom

NIVEL	DESCRIPCIÓN
Conocimiento	Ser capaz de recordar palabras, hechos, fechas, convenciones, clasificaciones, principios, teorías, etc.

⁷⁴ BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Manuales I y II. 7 ed. Buenos Aires : El Ateneo, 1979

⁷⁵ COLL, César. Psicología y Currículum : Una Aproximación Psicopedagógica a la Elaboración del Currículum Escolar. 1ed. 5reimp. Barcelona : Paidós,1995

⁷⁶ Estas se expresan en los objetivos formalmente, en los verbos que se utilizan al redactarlos

⁷⁷ Anexo J. Verbos que pueden utilizarse para describir los diferentes saberes

NIVEL	DESCRIPCIÓN
Compresión	Ser capaz de trasponer, interpretar y extrapolar a partir de ciertos conocimientos
Aplicación	Ser capaz de usar conocimientos o principios para resolver un problema
Análisis	Ser capaz de identificar los elementos, las relaciones y los principios de organización de una situación
Síntesis	Ser capaz de producir una obra personal después de haber trazado un plan de acción
Evaluación	Ser capaz de emitir un juicio crítico basado en criterios internos o externos

Fuente: Prigent, R., La Préparation d'un cours.Éditions de l'École Polytechnique de Montreal, 1990. Citado por: VALERO G., Miguel. NAVARRO, Juan. Niveles de Competencia de los Objetivos Formativos en la Ingeniería. Pdf. pág. 2

4.2.3 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS

Esta fase se realiza luego de haber definido los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la asignatura y de agruparlos en la tabla general de saberes. Se inicia estableciendo la relación entre los contenidos, los cuales deberán mantener una relación causa-consecuencia y se asocian a los haceres (contenidos procedimentales) aquellos saberes (contenidos conceptuales) que garanticen el logro de estos. Luego de tener relacionados los contenidos se procede a la definición y elaboración de los propósitos asociados a cada grupo de contenidos planteados, los cuales se describen de forma clara y específica.

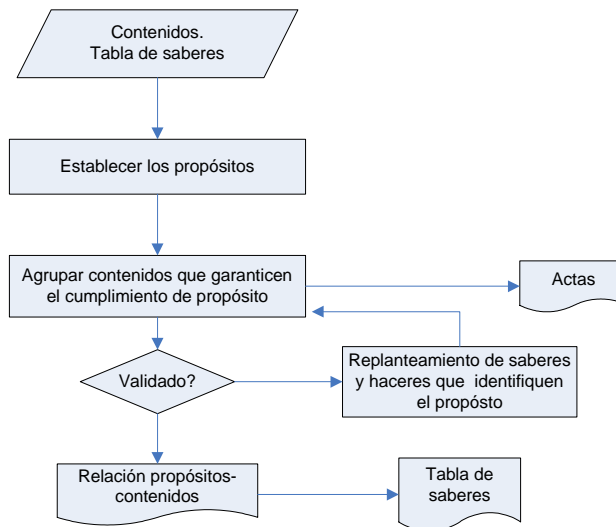
La relación propósito-contenidos se elabora de mutuo acuerdo con el equipo de trabajo y de acuerdo a la metodología descrita en ítemes anteriores⁷⁸, analizando la relación de causa-consecuencia existente entre los propósitos, los contenidos temáticos, y los saberes generales, descritos en la tabla de saberes (saber, hacer, y ser en el caso del módulo desarrollado) de la asignatura. Esta correspondencia debe permitir una lectura clara tanto en sentido vertical como horizontal. Se verifica que los contenidos temáticos asociados a un grupo de saberes permitan el logro de los propósitos establecidos. En sentido vertical permite una lectura de secuencia, y en sentido horizontal identifican la relación causa-consecuencia. (Ver Figura 6)

⁷⁸ Descrito en el ítem 4.1.3

Los principios del análisis funcional aplicados en la relación propósitos-contenidos se presenta a continuación.

- Mantener una relación causa-consecuencia
- Presentar una estructura gramatical uniforme
- Utilizar verbos activos (reales, medibles y evaluables)

Figura 6. Establecimiento de la relación propósitos –contenidos.



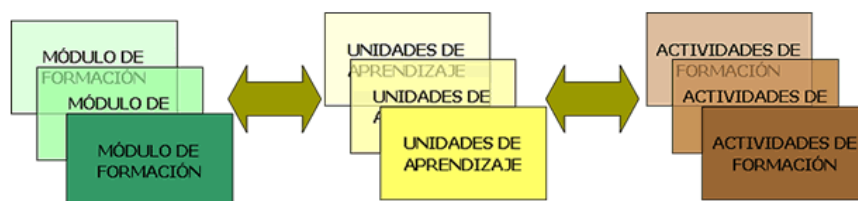
Las características presentes en la relación propósito-contenido son:

- La representación de las relaciones directas entre los propósitos, los contenidos temáticos y los saberes generales establecidos para la asignatura.
- La lectura de secuencia en sentido vertical y de relación causa consecuencia en sentido horizontal.
- Una secuencia lógica.
- Los alcances delimitados.

4.2.4 ESTRUCTURACIÓN MODULAR

En esta fase se identifican las actividades de formación y las unidades de aprendizaje con las cuales se conforman los módulos de formación que dan origen a la estructura curricular planteada en esta propuesta para la asignatura Tratamiento de Señales como se muestra en la Figura 7

Figura 7. Estructura del diseño curricular



4.2.4.1 Identificación de las actividades de formación

Las actividades de formación son los elementos fundamentales del diseño curricular objetivo de esta propuesta, puesto que es a partir de estas que se constituyen las unidades de aprendizaje que dan origen a la estructura modular de la asignatura.

Las actividades de formación corresponden a las actividades que el estudiante debe estar en capacidad de desarrollar de manera individual durante su proceso de formación en la asignatura. El éxito de dichas actividades depende del cumplimiento de uno o varios propósitos de la asignatura en estudio. De ahí la importancia de definir para cada actividad una planeación curricular (etapa que se describirá más adelante⁷⁹) en la que se describa el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje incluyendo los contenidos, las estrategias de enseñanza, las técnicas de enseñanza, los criterios, las técnicas de evaluación, las evidencias, los recursos y la duración, con el fin de definir las condiciones en las cuales se va a desarrollar la actividad de formación.

⁷⁹ Definido en el ítem 4.2.5

Una actividad de formación es el resultado de agrupar los saberes de la asignatura con el fin de identificar los desempeños individuales que el estudiante estará en capacidad de demostrar durante su proceso de formación. (Ver Figura 8)

Las actividades de formación se pueden clasificar de la siguiente forma⁸⁰:

- Actividades básicas: Son las actividades pedagógicas mínimas para la estructuración de los conocimientos, destrezas, habilidades y valores.
- Actividades genéricas: Representan el hacer, el saber y el ser para cumplir con los requerimientos de formación.
- Actividades específicas: Corresponden al agrupamiento de actividades particulares que complementan los contenidos de la unidad de aprendizaje.

La identificación de actividades se realiza aplicando los siguientes principios del análisis funcional:

- Mantener una relación causa-consecuencia
- Presentar una estructura gramatical uniforme
- Utilizar verbos activos (reales, medibles y evaluables)

⁸⁰ ZUÑIGA, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A E.S.P, Proyecto de Pregrado dirigido por Gilberto Carrillo Caicedo. Universidad Industrial de Santander. Colombia 2004.

y de la delimitación que se haga de esta es posible que los desarrolladores o los expertos utilicen otro criterio de agrupación que garantice la flexibilidad y coherencia al proceso de diseño curricular.

- Una vez determinada la afinidad más adecuada se realiza la agrupación de los propósitos evaluando siempre que se pueda identificar de forma clara una relación causa-consecuencia entre los mismos. Para realizar esta identificación, el desarrollador puede utilizar como instrumento guía, el diagrama secuencial de contenidos, el cual enmarca la asignatura y aporta una visión general sobre las relaciones presentes entre los contenidos temáticos de la misma. Terminado este proceso, se han establecido junto con los propósitos los saberes asociados a una actividad de formación.
- Para describir una actividad de formación se utiliza la estructura gramatical uniforme⁸¹ que haga referencia a los propósitos, así como a los saberes, asociados a la misma.
- Dependiendo de la extensión y/o de la complejidad que represente el alcance de los propósitos, es posible que la actividad de formación esté relacionada solo con uno de estos.
- En caso de que una actividad sea demasiado extensa o compleja se hace necesario desagregar su descripción hasta encontrar varias acciones que el estudiante pueda realizar de forma individual y obtener de este modo varias actividades de formación descritas de forma clara y específica.

Después de haber identificado la actividad de formación se debe evaluar la correspondencia entre los propósitos asociados a esta, corroborando además la precisión de los saberes que la conforman y la existencia de una relación causa-consecuencia entre los saberes, los propósitos y la actividad. Una forma de verificar estas relaciones es preguntándose si a través del cumplimiento de los propósitos asociados, el estudiante

⁸¹ Ver Tabla 11. Recomendaciones al utilizar la metodología.

puede realizar la actividad de formación y si el desarrollo de la actividad permite cumplir los propósitos involucrados. De acuerdo a la mecánica establecida por el equipo de trabajo, las actividades identificadas son objeto de varias revisiones antes de ser validadas por el grupo de expertos de la asignatura.

4.2.4.2 Estructuración de las unidades de aprendizaje

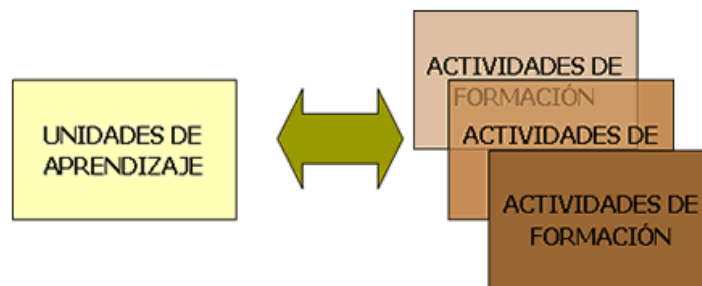
Para el desarrollo de esta etapa se toman como referente principal las actividades de formación identificadas para la asignatura. Estas actividades se asocian por afinidad pedagógica para conformar las unidades de aprendizaje las cuales constituyen un elemento de mayor nivel en la estructura modular que se quiere establecer.

Con la conformación de las unidades de aprendizaje se comienza a evidenciar la flexibilidad que ofrece el diseño curricular de esta propuesta, ya que a partir de los elementos básicos (actividades de formación) cada desarrollador y/o experto puede estructurar de forma diferente las unidades de aprendizaje de acuerdo al enfoque y la organización que desee darle al desarrollo del proceso de formación. Esta variedad de combinaciones puede presentarse sin afectar el cumplimiento de los logros de la asignatura, si las actividades de formación fueron identificadas sin dejar de lado el marco de referencia proporcionado por el diagrama secuencial de contenidos y la correspondencia entre los contenidos temáticos, la tabla de saberes y las relaciones presentadas en el cuadro de relación propósitos - contenidos.

Las unidades de aprendizaje se pueden clasificar en:

- Unidades obligatorias: Comprenden las actividades de formación que definen una base pedagógica amplia para el alcance de los propósitos de la asignatura
- Unidades opcionales: Definen actividades de formación genéricas que debe desarrollar el estudiante.
- Unidades adicionales: Dan flexibilidad a la metodología para satisfacer necesidades relacionadas con actividades de enseñanza muy específicas.

Figura 9. Identificación de las unidades de aprendizaje



Los principios del análisis funcional presente en la identificación de las unidades se enuncian a continuación.

- Presentar una estructura gramatical uniforme
- Mantener una relación causa-consecuencia.
- Utilizar verbos activos (reales, medibles y evaluables)
- Mantener una secuencia lógica

Como se mencionó anteriormente, para estructurar las unidades de aprendizaje los desarrolladores toman como base las actividades de formación. Además se deben tener presente los siguientes factores:

- La descripción de la unidad de aprendizaje debe hacerse en forma precisa empleando una estructura gramatical uniforme que represente o identifique las actividades que la componen.
- De forma similar a las actividades de formación, la complejidad de las unidades de formación debe ser evaluada por el grupo de expertos.
- Una unidad de aprendizaje puede contener tantas actividades de formación como se puedan agrupar según los principios metodológicos que orientan la estructuración de la asignatura. Es posible que se den situaciones en las cuales una unidad de aprendizaje esté compuesta por una sola actividad de formación. Esto se presenta dependiendo del nivel o grado de profundidad y complejidad de

la actividad. Generalmente cuando se hace la consideración de que la actividad de formación es básica dentro del proceso de formación y se considera relevante para el proceso, es cuando se desarrolla una única actividad de aprendizaje o se considera la alternativa de visualizar si es factible su desagregación. En caso de no poderse desagregar, se asigna ésta actividad a una unidad de aprendizaje.

- En el agrupamiento de las actividades de formación debe conservarse una secuencia lógica que permita establecer relaciones de dependencia entre las mismas, es decir, identificar actividades cuyo cumplimiento previo sea requisito para el desarrollo de otras. Además es necesario verificar constantemente el cumplimiento de la relación causa - consecuencia entre los propósitos de la asignatura, las actividades de formación y las unidades de aprendizaje.

4.2.4.3 Identificación de los módulos de formación

En esta etapa se lleva a cabo la constitución de los módulos de formación, elementos de primer nivel en la estructura curricular de la asignatura.

Los módulos de formación son los elementos característicos del diseño curricular de la formación basada en competencias. Con base en la definición presentada por CATALANO⁸², el módulo se puede considerar como una unidad que permite estructurar los objetivos, los contenidos y las actividades en torno a los saberes que se espera que los estudiantes desarrollen, los cuales, en esta propuesta, son inferidos a partir de los contenidos temáticos. La estructuración modular implica una modalidad de enseñanza considerada como la forma más adecuada de responder, desde la perspectiva de la formación, a una definición de competencia que integra conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.

⁸² CATALANO, Ana; AVOLIO, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño Curricular Basado en Normas de Competencia Laboral: Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo. 2004. p. 95. Disponible en Internet: <http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/dis_curr/>

IRIGOIN⁸³ define el módulo como un elemento que posee un sentido por sí mismo y tiene la capacidad también de combinarse en lo que se llama una red o malla curricular modular, además señala que no se debería aceptar conceptualizarlo como una de las partes en las que se divide un curso (sección, capítulo, parte), sin considerar su significado real, ni confundirlo con el texto físico en el cual puede ser expresado.

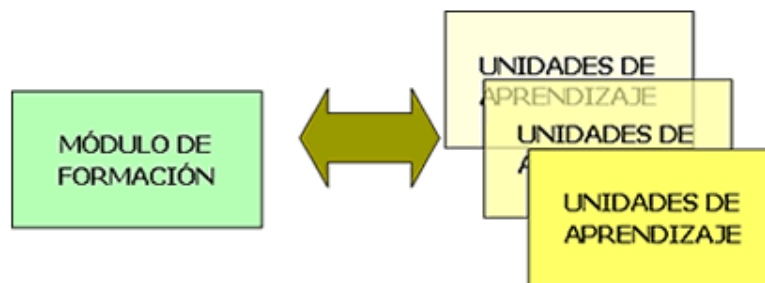
Como características principales de módulo se pueden señalar:

- Es una unidad autónoma con sentido propio que, al mismo tiempo, se articula con los distintos módulos que integran la estructura curricular.
- Está vinculado estrechamente con las unidades de aprendizaje y las actividades de formación.
- Su autonomía relativa otorga flexibilidad al diseño curricular, lo torna apto para adecuarse a las demandas cambiantes del avance tecnológico y organizacional y a las necesidades propias de quienes se están formando.
- Se desarrolla a través de actividades formativas que integran conceptos, hechos, datos, procedimientos, valores y actitudes asociados a la estructura temática de la asignatura.
- Se basa en una concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje válida y coherente con el desarrollo de competencias. El aprendizaje se entiende como un proceso de adquisición de significados que tiende a la permanente vinculación entre los contenidos de la formación y todas sus dimensiones: integra habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes.
- Tiene en cuenta el contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza - aprendizaje al considerar las características de los actores involucrados, de las condiciones de infraestructura y de los recursos existentes.
- Posee una estructura interna discernible.
- Permite transferibilidad entre contextos y facilidad de realimentación.

⁸³ IRIGOIN, María. y VARGAS, Fernando. Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. Montevideo: Cinterfor -OPS, 2002.p.189. Disponible en Internet: <http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_ops/index.htm>

Un valor muy destacable en la modularidad es la capacidad de combinación de los módulos en redes o mallas modulares para itinerarios de formación o de capacitación. Estas relaciones pueden ser de precurrencia, cuando un módulo antecede al otro, o de concurrencia, cuando un determinado módulo no es prerequisite de otro y puede funcionar en forma paralela a otro u otros. El itinerario puede así ofrecer una gran flexibilidad cuyos límites están en las eventuales dificultades de gestión, pero no en el diseño técnico de la red.

Figura 10. Conformación de los módulos de formación.



La conformación de los módulos de formación se aplican los siguientes principios del análisis funcional.

- Mantener una relación causa-consecuencia.
- Mantener una secuencia lógica

Algunas consideraciones a tener en cuenta para la conformación de los módulos son las siguientes:

- El proceso de estructuración de los módulos de formación está orientado por los mismos principios metodológicos contemplados en las fases anteriores. Cada módulo de formación puede estar constituido por tantas unidades de aprendizaje como los desarrolladores y/o expertos consideren necesarias para dar una organización curricular lógica y flexible a la asignatura.

- La combinación de las unidades de aprendizaje se realiza de acuerdo a la afinidad pedagógica existente entre ellas, este proceso se desarrollará con éxito siempre y cuando las unidades de aprendizaje hayan sido conformadas de manera tal que puedan existir por si solas y a la vez puedan ser agrupadas para dar forma a diferentes módulos de acuerdo a la forma en que se asocien.
- Para describir el módulo de formación no es necesario utilizar la estructura gramatical fija empleada en la descripción de las unidades y las actividades. Sin embargo, su definición debe contener los elementos de la estructura y ser coherente con las unidades de aprendizaje que agrupa y por ende con los saberes asociados a cada una de sus actividades de formación.

4.2.5 PLANEACIÓN CURRICULAR

En esta etapa se lleva a cabo la planeación de las actividades de formación en el proceso de enseñanza – aprendizaje. La planeación constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta ya que concreta el diseño curricular de la asignatura, obtenido a través de las etapas anteriores y condensando las decisiones y las acciones previstas para el cumplimiento de los propósitos para el área de formación previamente delimitada.

Como se mencionó anteriormente⁸⁴ la planeación pretende dar respuesta principalmente a preguntas como: ¿qué enseñar?, ¿cuándo enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿Qué, cómo y cuándo evaluar? etc.

El objetivo de esta etapa es presentar al docente una serie de propuestas que orienten el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, buscando efectividad y coherencia en el mismo. No se pretende dar una única respuesta a cada una de esas preguntas, ni establecer una normalización para el desarrollo de las actividades de la asignatura, sino elaborar un plan o documento guía estructurado con base en un proceso de reflexión y

⁸⁴ CAPÍTULO 3: Diseño Curricular

concertación, que permita al educador clarificar ideas, tomar decisiones y establecer, con un sustento teórico y metodológico, los parámetros que orientarán el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes.

Los elementos de planeación, para una actividad de formación, identificados en esta propuesta son: los criterios, los contenidos⁸⁵, las estrategias y técnicas de enseñanza, las evidencias de aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración. Como elementos de planeación para una unidad de aprendizaje se indican los recursos y escenarios y por último se presenta una aproximación al perfil del docente que desarrolle la asignatura.

4.2.5.1 Los criterios

Indican el (los) los propósito(s) que se persiguen con el desarrollo de cada actividad. El diseño de los demás elementos de la planeación debe estar orientado al logro de estos propósitos, por lo tanto pueden ser planteados utilizando como referencia los propósitos trazados para la asignatura.

4.2.5.2 Los contenidos

Los contenidos asociados a la actividad de formación deben presentar una correspondencia lógica, y de causa – consecuencia con los criterios que orientan el desarrollo de la misma. Esta relación se establece desde el momento en el que se definen las actividades de formación. Los contenidos conceptuales corresponden a los saberes⁸⁶; los contenidos procedimentales hacen referencia a los haceres y los contenidos actitudinales están relacionados con el ser asociado a la actividad de formación.

En la fase de planeación se delimitan los contenidos actitudinales para uno de los módulos de formación, seleccionando de la tabla de saberes los más adecuados para el desarrollo de las actividades de formación que lo componen y complementándolos teniendo en cuenta los contenidos específicos de cada actividad.

⁸⁵ Contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y una aproximación a los contenidos actitudinales.

⁸⁶ Hechos, conceptos, teorías y principios.

4.2.5.3 Estrategias y técnicas de enseñanza

Las estrategias y las técnicas de enseñanza, al igual que los contenidos, deben estar encaminados hacia el logro de los propósitos que persigue cada actividad. Su planificación, además de estar sujeta a los principios metodológicos que orientan esta propuesta, está sustentada en la orientación pedagógica de los expertos de la asignatura y en un estudio juicioso sobre los fundamentos teóricos y básicos de la pedagogía.

El proceso realizado para obtener una propuesta sobre las estrategias y técnicas de enseñanza que el docente puede seguir en el desarrollo de las actividades de formación es similar al utilizado en las demás fases, y requiere una alta participación del grupo de expertos ya que sus aportes son fundamentales en el momento de validar el producto final.

Con el fin de proporcionar coherencia al planteamiento de las técnicas y estrategias de aprendizaje se toman como base la relación propósitos-contenidos, el diagrama secuencial de contenidos, la estructuración modular de la asignatura e inherentemente, los referentes pedagógicos examinados con anterioridad. A continuación se describen los principales aspectos contemplados por los desarrolladores para llevar a cabo esta fase del proyecto.

- A partir de la revisión de la relación propósitos – contenidos se hace un reconocimiento y análisis de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que comprende la actividad de formación, para obtener una primera aproximación a la forma más adecuada para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los mismos.
- El estudio de los criterios de la actividad de aprendizaje da los elementos necesarios para evaluar cuales estrategias y técnicas pueden conducir de forma más eficaz al logro de los mismos.
- La exhaustiva revisión del diagrama secuencial de contenidos y los demás elementos de la estructura modular de la asignatura (unidades de aprendizaje,

módulos de formación, otras actividades de formación) permite que el proceso se realice sin perder el referente del área sobre el cual se está trabajando y el aporte que significa la actividad de formación para el desarrollo de la asignatura en general.

- Otro factor a tener en cuenta durante esta etapa, es realizar un análisis sobre el tipo de proceso de aprendizaje al que se asocian cada uno de los saberes de la actividad en planeación, para obtener criterios más fundamentados en el momento de proponer las estrategias y técnicas de enseñanza.
- Después de haber realizado el análisis anterior, el grupo de desarrolladores procede a seleccionar las estrategias de aprendizaje que se plantearán para cada uno de los saberes que constituyen la actividad así como las técnicas asociadas a cada estrategia. Las técnicas y estrategias propuestas para las actividades planeadas en este proyecto, fueron escogidas tomando como referente una recopilación y clasificación⁸⁷, hecha por los desarrolladores, sobre la literatura disponible en diferentes medios sobre técnicas y estrategias de enseñanza y aprendizaje.
- En el proceso de validación participan los expertos de la asignatura los cuales valoran la posibilidad de implementar las diferentes propuestas en el desarrollo de la actividad y realizan las sugerencias que consideren necesarias atendiendo a la experiencia adquirida en su desempeño como docentes de la asignatura y a su formación en pedagogía.
- Finalmente el grupo desarrollador realiza los ajustes necesarios a la propuesta para someterla a aprobación por parte de los docentes de la asignatura.

⁸⁷ Ver Anexo K. Técnicas y Estrategias de Enseñanza

4.2.5.4 Evidencias de aprendizaje

Las evidencias de aprendizaje son los referentes para evaluar la asimilación del aprendizaje que el estudiante adquiere en el desarrollo de la actividad de formación durante su proceso de aprendizaje e identifican las acciones que se espera que el estudiante sea capaz de demostrar como resultado de su proceso de formación.

En la planificación de las actividades realizada en este proyecto se determinan evidencias de aprendizaje, de conocimiento, de desempeño y de producto⁸⁸ para los contenidos conceptuales y procedimentales. Para los contenidos actitudinales no se formulan evidencias de aprendizaje puesto que su desarrollo se evidencia de manera implícita en el desempeño relacionado con los otros contenidos.

Para plantear las evidencias de aprendizaje los desarrolladores deben tener presente:

- Analizar los contenidos asociados a la actividad de formación para determinar la clase de evidencia que debe presentar el estudiante en cada tipo de saber relacionado con el desempeño.
- Revisar continuamente la relación propósitos – contenidos para no olvidar las metas del proceso de formación.
- Describir las evidencias de aprendizaje como un enunciado crítico, es decir que permita establecer un juicio sobre el desempeño del estudiante. Además deben estar planteadas de forma específica sin dar cabida a generalidades ni ambigüedades en su identificación. Para redactar este enunciado se toma como referente nuevamente la taxonomía de Bloom.
- Garantizar que para cada uno de los saberes de la actividad de formación se planteen al menos dos evidencias de aprendizaje de diferente clase con el fin de que el proceso de evaluación sea integral y objetivo.

⁸⁸ Ver capítulo 3: Evidencias de aprendizaje.

4.2.5.5 Técnicas e instrumentos de evaluación

Luego de haber establecido las evidencias de aprendizaje para la actividad de formación, es necesario determinar cuáles técnicas e instrumentos puede utilizar el docente para recoger la evidencia de aprendizaje y realizar el proceso de evaluación.

De acuerdo con los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, y tomando como base las evidencias formuladas para la actividad de formación, el grupo de desarrolladores selecciona, para cada una de las evidencias, un conjunto de técnicas de evaluación que metodológicamente sean consecuentes con el proceso de enseñanza-aprendizaje que se está diseñando y además permitan desarrollar un proceso de evaluación objetivo e integral que identifique con claridad las dificultades y las habilidades que el estudiante presenta en cada una de las áreas del conocimiento (ser, saber y hacer). Esta selección se realiza tomando como referente una recopilación⁸⁹ sobre las técnicas de evaluación y los instrumentos que se pueden asociar a dichas técnicas.

Los desarrolladores deben estudiar con detenimiento las características de cada una de las técnicas para poder identificar cuáles son las más adecuadas para recoger los diferentes tipos de evidencias (de conocimiento, de desempeño y de producto). El mismo estudio debe realizarse con los instrumentos de evaluación.

4.2.5.6 Duración

La duración de la actividad de formación es estimada por el grupo de expertos después de validar y analizar cada uno de los elementos que componen la planeación. De acuerdo a lo anterior y a la experiencia de los docentes de la asignatura, se considera el tiempo necesario para alcanzar los propósitos de la actividad por medio de las acciones propuestas. Esta duración debe proporcionar flexibilidad al proceso de enseñanza – aprendizaje.

⁸⁹ Ibid. Anexo L. Técnicas e instrumentos de evaluación

4.2.5.7 Recursos y escenarios

Como se mencionó anteriormente, los recursos y escenarios propuestos en la fase de planeación, se describen para cada unidad de aprendizaje con el fin de presentarle al docente una visión más amplia sobre los medios, recursos y ambientes de aprendizaje que pueden servir de apoyo para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Una vez planteadas las estrategias y técnicas de enseñanza, las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación los desarrolladores deben realizar un análisis general de la planeación de la actividad con el objetivo de identificar los recursos y los medios de enseñanza que se requieren para concretar las propuestas presentadas en cada una de las actividades que componen la actividad de formación.

De la misma forma se hace necesario determinar los escenarios en los cuales se pueden llevar a cabo las actividades de formación previamente planificadas.

La selección de los recursos y los escenarios de la planeación presentada en esta propuesta se realiza de acuerdo a la tipología de los medios didácticos tomada como soporte para la elaboración de esta propuesta⁹⁰ y teniendo en cuenta los materiales y espacios físicos disponibles en la Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

4.2.5.8 Perfil del docente

De acuerdo con las características de diseño curricular de la asignatura, el equipo de trabajo concerta una propuesta sobre el perfil del docente incluyendo aspectos como experiencia laboral, conocimientos del área de formación, la capacitación previa y las actitudes que deben poseer las personas que tendrán bajo su responsabilidad directa el desarrollo del proceso de formación.

Este capítulo se presentó la descripción de la metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto y de las 5 fases que componen la propuesta metodológica construida para llevar a cabo el la planeación del diseño curricular, de una asignatura bajo la visión

⁹⁰ CAPÍTULO 3: Medios didácticos

de competencias. Estas fases corresponden a: El análisis de contenidos temáticos, el planteamiento general de los saberes, el establecimiento de la relación propósitos contenidos, la estructuración modular, la cual incluye la identificación de las actividades de formación; la estructuración de las unidades de aprendizaje y la identificación de los módulos de formación. Finalmente se describe la fase planeación curricular compuesta por los criterios, los contenidos, las estrategias y técnicas de enseñanza, las técnicas e instrumentos de evaluación, la duración, los recursos y los escenarios asociados a una actividad de formación y el perfil del docente encargado de la asignatura. Los resultados de la aplicación de la propuesta metodológica a las asignaturas tratamiento de señales y tratamiento de señales discretas se presentarán en el siguiente capítulo.

5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la esquematización de los resultados obtenidos al implementar la propuesta metodológica para el diseño de la estructura curricular de la asignatura Tratamiento de Señales en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

La propuesta metodológica se aplicó siguiendo cada una de las etapas explicitadas en el capítulo 4, y bajo una constante retroalimentación por parte del equipo de trabajo con el fin de obtener productos acordes con los objetivos y los requerimientos metodológicos establecidos.

5.1 ANÁLISIS DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

Partiendo del programa planteado por los docentes de la asignatura Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas⁹¹ y de los recursos bibliográficos disponibles sobre las mismas, se construyó la estructura temática de la asignatura, siguiendo las recomendaciones metodológicas descritas en el capítulo cuatro⁹².

El programa planteado por los docentes está estructurado por capítulos, y lista de forma general los contenidos temáticos correspondientes a cada capítulo. El programa de la asignatura tratamiento de señales está compuesto por los contenidos temáticos relacionados en la Tabla 13. En el anexo M se encuentra el programa de la asignatura tratamiento de señales discretas.

⁹¹ Según la reforma realizada en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

⁹² Ver numeral 4.2.1

Tabla 13. Contenido temático de la asignatura tratamiento de señales

<p>I. SEÑALES Y SISTEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señales continuas y discretas en el tiempo • Transformaciones de la variable independiente. • Señales exponenciales y senoidales • Funciones escalón e impulso unitario • Sistemas continuos y discretos en el tiempo. • Propiedades básicas de los sistemas. • Discusión de problemas. <p>II. SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO – LIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas LIT discretos en el tiempo • La suma de convolución. • Sistemas LIT continuos en el tiempo • La integral de convolución. • Propiedades de sistemas LIT. • Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales y en diferencias. • Funciones singulares. • Discusión de problemas <p>III. TRANSFORMADA DE LAPLACE Y TRANSFORMADA Z</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformada de Laplace (TL). • Transformada Z (TZ). • Región de convergencia TL. • Región de convergencia TZ. • TL inversa, TZ inversa. • Propiedades de la TL y la TZ. 	<p>TRANSFORMADA DE LAPLACE Y TRANSFORMADA Z (continuación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de sistemas LIT mediante TL y TZ. • TL unilateral, TZ unilateral. • Grafos y álgebra de Mason. • Discusión de problemas. <p>IV. ANÁLISIS DE FOURIER DE SEÑALES CONTINUAS EN EL TIEMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta de sistemas LIT a exponenciales complejas • Representación de señales aperiódicas: TF • Propiedades de la TF • Propiedad de convolución • Propiedad de multiplicación • Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes • Representación con SF de señales periódicas • Convergencia de las series de Fourier • Propiedades de las series de Fourier, caso continuo • TF para señales periódicas continuas en el tiempo • TF para señales periódicas continuas en el tiempo • Series de Fourier y sistemas LIT • Discusión de problemas
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Pensum de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

Para la obtención del producto final de esta etapa se tomaron los contenidos referenciados en la Tabla 13. Estos contenidos se organizaron teniendo en cuenta la secuencialidad y las relaciones de dependencia entre ellos, dentro del contexto de las actividades pedagógicas a desarrollar, y de acuerdo a los lineamientos demarcados por

los expertos. Lo anterior con el fin de obtener un esquema estructural de la asignatura según lo planteado en la descripción de la propuesta⁹³. Como resultado de este análisis, se originó la versión 10.0 del diagrama secuencial de contenidos de la asignatura Tratamiento de Señales⁹⁴.

La elaboración del diagrama de contenidos permite identificar y delimitar los contenidos temáticos que conforman las asignaturas Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas. El producto final es utilizado para la identificación secuencial de contenidos, a través de su lectura en sentido vertical, y las relaciones de causa – consecuencia entre los mismos, a través de su lectura en sentido horizontal.

En la Figura 11 se observa una sección del diagrama secuencial de contenidos de la asignatura tratamiento de señales. En este se identifican con diferentes colores los contenidos temáticos generales que componen la estructura del curso. Las flechas sugieren relación directa entre los contenidos y se utilizan líneas punteadas para evitar la intersección entre un contenido y las flechas que se relacionan otro contenido.

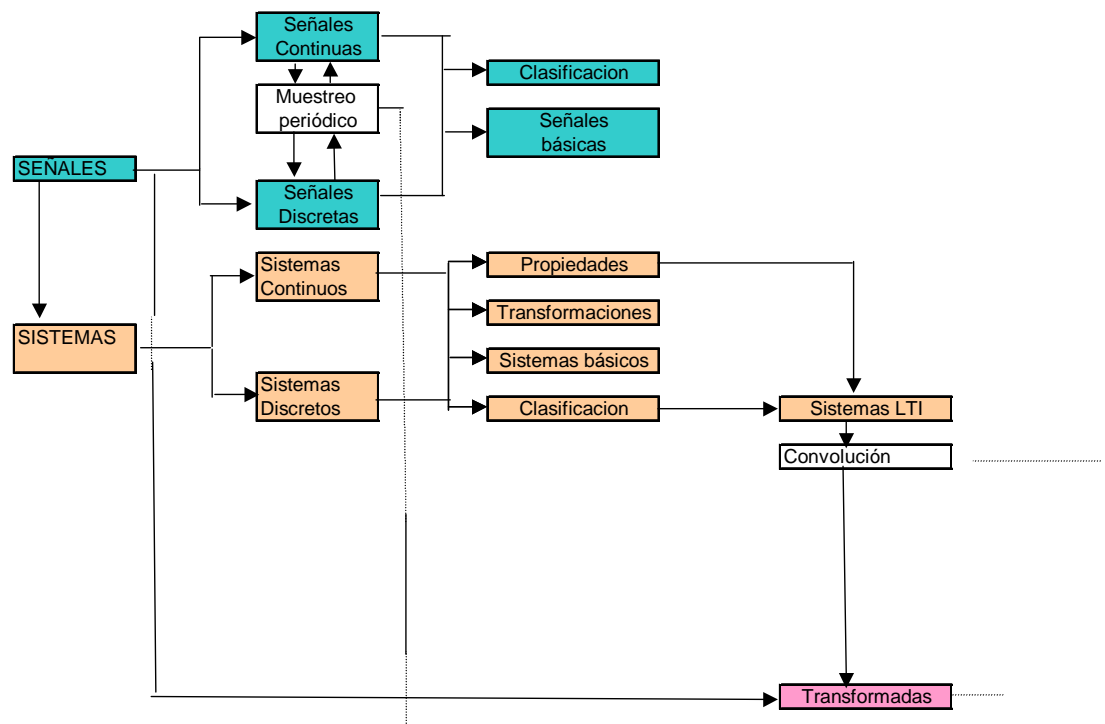
El esquema secuencial de contenidos se convierte en el punto de partida para el desarrollo de las demás etapas que constituyen la propuesta de diseño curricular.

El diagrama secuencial de contenidos completo se encuentra en el anexo A.

⁹³ 4.1.2 principios del análisis funcional

⁹⁴ El cual integra los contenidos temáticos de las asignaturas Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas.

Figura 11. Diagrama secuencial de contenidos



5.2 PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SABERES

El planteamiento de saberes⁹⁵ se realiza a partir del diagrama secuencial de contenidos determinado en la etapa anterior. Para identificar los saberes asociados a la asignatura se lleva a cabo la desagregación de los contenidos temáticos en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Es decir, se interioriza en cada uno de los bloques del esquema secuencial de contenidos para identificar lo que “se debe saber” y lo que “se debe hacer” dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, en primera instancia, para luego de configurados los dos tipos de contenidos mencionados poder correlacionar el comportamiento, las actitudes y los valores requeridos para el proceso de formación.

La Figura 12 muestra un fragmento de la tabla de saberes relacionado con los contenidos temáticos que se presentan en la Figura 11. En este ejemplo se observan

⁹⁵ Ser, hacer y saber

algunos saberes y haceres asociados al contenido temático de señales, obtenidos después de una minuciosa revisión bibliográfica sobre el tema y de un cuidadoso análisis realizado de acuerdo a las indicaciones de la metodología⁹⁶ planteada. Adicionalmente se tienen en cuenta los fundamentos teóricos presentados en el capítulo 3⁹⁷. Se observa además que cada uno de los saberes está descrito por una estructura gramatical uniforme que consta de un OBJETO +VERBO +CONDICIÓN.

Figura 12. Tabla de saberes

	TRATAMIENTO DE SEÑALES	TABLA DE SABERES	<i>Versión final</i>	<i>Página 1 de 28</i>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

SABER	HACER	SER
SEÑALES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir una señal como magnitud física o variable detectable que transmite información. 2. Especificar las características del rango y dominio de una señal 3. Definir una señal como función de una o más variables independientes. 4. Diferenciar el concepto de señal continua y discreta 5. diferenciar el concepto de señal periódica y aperiódica. 6. Identificar la periodicidad de señales. 7. Identificar las razones por las que algunas señales exponenciales complejas y senooidales discretas no son periódicas 8. Definir la ortogonalidad de señales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esbozar la representación matemática de una señal como función de una o más variables independientes. 2. Determinar la periodicidad de una señal. 3. Calcular el período y la frecuencia fundamental de una señal periódica 4. Determinar el periodo y la frecuencia de la suma de señales periódicas 5. Determinar si un conjunto de señales es ortogonal. 6. Determinar si dos señales estas armónicamente relacionadas 7. Determinar el periodo y la frecuencia fundamental de una suma de señales armónicamente relacionadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar interés por la temática en su proceso de formación profesional 2. Ser responsable en los trabajos grupales e individuales 3. Adaptarse al desarrollo de actividades en grupo 4. Generar propuestas de aplicación relacionadas con el tema 5. Plantear dudas y preguntas sobre el tema 6. Fomentar el orden y cuidado de los equipos en el trabajo de laboratorio 7. Respetar las opiniones de los demás 8. Cuestionar los resultados del trabajo individual y grupal 9. Identificar y formular soluciones a posibles problemas relacionados con la

⁹⁶ Ver numeral 4.2.2

⁹⁷ Ver Numeral 3.3.2

En la aplicación de la propuesta metodológica a las asignaturas Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas, la aproximación al ser se realizó de forma general, es decir, para las dos asignaturas. El propósito es lograr la identificación de las actitudes necesarias para favorecer y motivar la adquisición de las capacidades y desempeños deseados en el estudiante, las cuales, según las consideraciones de los expertos, son comunes a todos los contenidos temáticos. En el caso particular de este proyecto se realiza una propuesta general de los que “se debe ser” puesto que esto implica el desarrollo de un proyecto de mayor alcance, requiriendo adicionalmente la conformación de un grupo interdisciplinario en el que participen personas expertas en este campo del saber.

La primera versión de la tabla de saberes está sujeta a continuos cambios pues es producto de la realimentación permanente con el equipo de trabajo, y se complementa a lo largo de la construcción y desarrollo de las demás etapas de la metodología, hasta obtener una versión más ajustada a los lineamientos metodológicos y con una descripción más completa de saberes. En consecuencia se establecieron un total, para las dos (2) asignaturas, de 276 saberes, 196 haceres y la aproximación al ser compuesta por 25 actitudes.

En el anexo B se puede observar la tabla de saberes establecida para las dos asignaturas en conjunto.

5.3 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS – CONTENIDOS

El establecimiento de la relación propósitos – contenidos, tiene por objeto la identificación directa e indirecta de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de cada una de las actividades de formación requeridas dentro de una unidad de aprendizaje.

El punto de partida de esta etapa es el esquema secuencial de contenidos, para el cual los expertos docentes identifican unos propósitos de acuerdo a los contenidos temáticos que este incluye. Posteriormente, se le da soporte a cada propósito con la

correlación de los saberes, especificados en la tabla de saberes, requeridos para su cumplimiento. Básicamente, en primera instancia se correlacionan el hacer y el saber necesario que de cumplimiento con la regla metodológica de la relación causa – consecuencia, la cual garantiza, que los saberes relacionados soportan su agrupamiento para cada propósito

Como resultado de este análisis se obtiene un documento que explicita la relación entre los propósitos, los contenidos y los saberes, identificados a partir del diagrama secuencial de contenidos para la asignatura tratamiento de señales.

En la Figura 13 se muestra un fragmento del cuadro de relación propósitos – contenidos de la asignatura Tratamiento de Señales establecida a partir de algunos de los contenidos correspondientes a la temática de serie de Fourier y su correspondiente desagregación en saberes y haceres. En el anexo C se encuentra el cuadro completo de la relación propósitos – contenidos de las asignaturas.

Figura 13. Cuadro de relación propósitos contenidos

TRATAMIENTO DE SEÑALES		RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS	
		Serie de Fourier Continua	
		Versión final	Página 1 de 8
<p>Reconocer los fundamentos teóricos del desarrollo de la serie de Fourier (SF)</p>	<p>Representación en serie de Fourier de señales periódicas continuas.</p> <p>Convergencia de la serie de Fourier de señales continuas</p> <p>Señales armónicamente relacionadas</p> <p>Secuencialidad</p>	<p>1. Especificar las características de periodicidad de señales exponenciales complejas y senoidales.</p> <p>2. Precisar las condiciones para que un conjunto de señales esté armónicamente relacionado.</p> <p>3. Especificar las características de la serie de Fourier para señales periódicas.</p> <p>4. Precisar las condiciones de convergencia de la SF.</p> <p>5. Indicar la forma de obtener los coeficientes de la serie de Fourier (E. Análisis)</p>	<p>a. (1,2,3,4,5,8) Expresar una señal periódica como la suma de exponenciales complejas o señales senoidales, utilizando de manera adecuada las ecuaciones de análisis y de síntesis.</p> <p>Relación causa-consecuencia</p>

5.4 ESTRUCTURACIÓN MODULAR

Las tres (3) primeras fases en el desarrollo de la planeación curricular son comunes, en este caso particular, para las asignaturas Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas puesto que tienen similitud básica y general desde la perspectiva conceptual, encontrándose una diferencia específica que se desarrolla en la planeación de cada una.

En esta fase es posible aprovechar las características de flexibilidad y dinamismo que garantiza la implementación de un diseño curricular a partir de la visión de las competencias, para lograr una estructura curricular modular en cada una de las asignaturas mencionadas.

Estas estructuras fueron elaboradas bajo la asesoría de los docentes de la asignatura y siguiendo los lineamientos generales con el que desarrollan las actividades pedagógicas, (en el caso de Tratamiento de Señales⁹⁸), por lo tanto no constituyen una estructura estándar. Sin embargo, aprovechando nuevamente las características de la modularidad, la propuesta aquí presentada puede estar sujeta a cambios en su estructura. Estos cambios pueden realizarse a nivel de módulos de formación, de unidades de aprendizaje o de actividades de formación dependiendo de la visión del docente que esté a cargo de la asignatura, el cual puede optar por alguna de las siguientes acciones:

- Reagrupar las unidades de aprendizaje en nuevos módulos de formación.
- Tomar como base las actividades de formación y agruparlas bajo el criterio que considere más adecuado para construir de esta forma las unidades de aprendizaje, y a su vez asociar estas para construir los módulos de formación que crea son necesarios y suficientes para cubrir la asignatura, delimitada previamente por el diagrama secuencial de contenidos.

⁹⁸Al momento de presentar esta propuesta, la asignatura Tratamiento de Señales Discretas aún no se está desarrollando en la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

- A partir de la tabla de saberes de la asignatura, y soportado por el diagrama secuencial de contenidos y el cuadro de relación propósitos – contenidos, determinar las actividades de formación y reestructurar toda la asignatura.

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la etapa de planeación curricular, los cuales se expondrán con más detalle más adelante.

Partiendo de los productos obtenidos en las fases descritas en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3, y continuando con la mecánica del equipo de trabajo, se obtuvo la estructura curricular de la asignatura Tratamiento de señales, compuesta por 29 actividades de formación y 14 unidades de aprendizaje agrupadas en 6 módulos de formación. Para la asignatura Tratamiento de Señales Discretas se determinaron 19 actividades de formación y 9 unidades de aprendizaje que dieron origen a 3 módulos de formación.

5.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

La identificación de las actividades de formación se realiza tomando como base la tabla de saberes, el diagrama secuencial de contenidos y el cuadro de relación propósitos contenidos.

A partir de la relación propósitos contenidos de la asignatura, se agrupan los propósitos y se describen las actividades según el proceso descrito en el capítulo anterior⁹⁹. Después de ser validadas por el grupo de expertos, se obtiene el producto final, plasmado en la versión 7, para las actividades de formación de las dos asignaturas en conjunto. En total se identificaron 48 actividades de formación, las cuales se pueden observar en el anexo D.

La Figura 14 corresponde a un ejemplo de las actividades de formación identificadas a partir de los contenidos conceptuales y procedimentales relacionados con los contenidos temáticos de la serie de Fourier continua. En esta se observa una actividad, que describe

⁹⁹ Ver numeral 4.2.4.1

una relación de saberes y haceres necesarios para dar cumplimiento al propósito: “reconocer los fundamentos teóricos de la serie de Fourier Continua”. La descripción de esta actividad indica que el estudiante debe estar en capacidad de: “representar señales continuas periódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier”

Figura 14. Ejemplo de las actividades de formación

PROPOSITO	CONTENIDO TEMATICO	SABER	HACER	ACTIVIDAD
Reconocer los fundamentos teóricos del desarrollo de la serie de Fourier(SF)	Representación en serie de Fourier de señales periódicas continuas. Convergencia de la serie de Fourier de señales continuas Señales armónicamente relacionadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Especificar las características de periodicidad de señales exponenciales complejas y senoiales. 2. Precisar las condiciones para que un conjunto de señales esté armónicamente relacionado. 3. Especificar las características de la serie de Fourier para señales continuas periódicas. 4. Precisar las condiciones de convergencia de la SF. 5. Indicar la forma de obtener los coeficientes de la serie de Fourier(E. Análisis) 	a. (1,2,3,4,5,6)Expresar una señal periódica como la suma de exponenciales complejas o señales senoiales, utilizando de manera adecuada las ecuaciones de análisis y de síntesis.	Representar señales periódicas continuas en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo mediante la serie de Fourier.

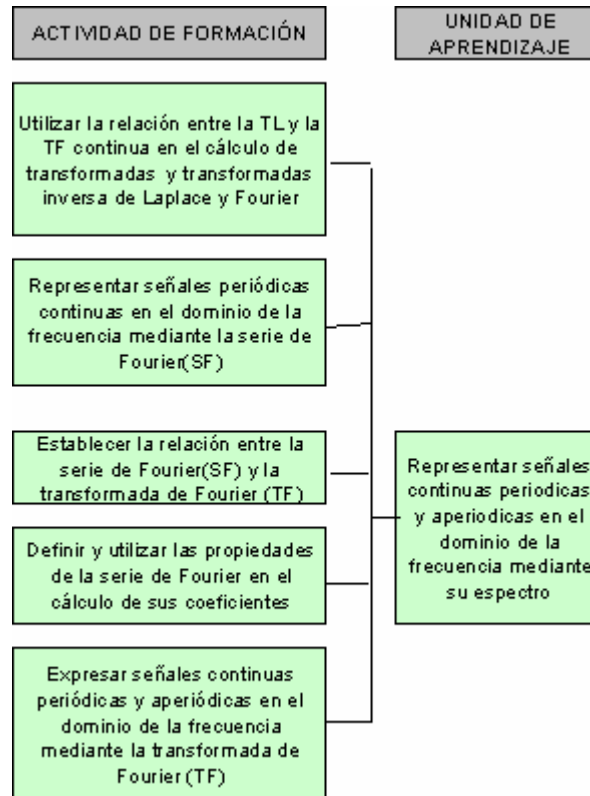
5.4.2 ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Siguiendo con la ejecución de las fases establecidas para el desarrollo de la propuesta de diseño curricular, se procede a la etapa de estructuración de las unidades de aprendizaje. Se generaron 23 unidades asociadas a las dos asignaturas.

La Figura 15 muestra un ejemplo de las unidades de aprendizaje que forman parte de la estructura curricular de la asignatura Tratamiento de Señales. En esta se observa el agrupamiento de cinco (5) actividades de formación por afinidad conceptual, para dar

origen a una unidad de aprendizaje cuya descripción abarca las actividades que la conforman.

Figura 15. Unidades de aprendizaje.



5.4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS MÓDULOS DE FORMACIÓN

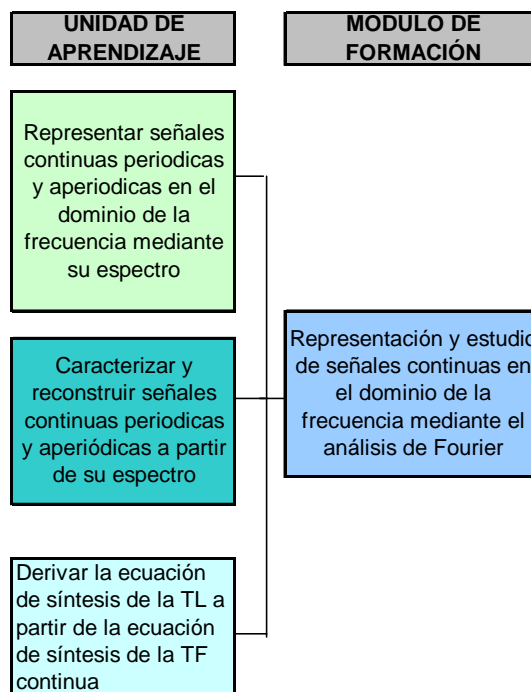
Para finalizar la etapa de estructuración modular, se determinan los módulos de formación a partir del agrupamiento de las unidades de aprendizaje, y de acuerdo a las recomendaciones presentadas en el capítulo cuatro¹⁰⁰. En esta fase se definieron los módulos de formación que conforman cada una de las asignaturas en estudio

¹⁰⁰ Ver numeral 4.2.4.3

(Tratamiento de Señales y Tratamiento de Señales Discretas). En los anexos E y F se puede observar la estructura curricular de las dos asignaturas mencionadas.

La Figura 16 presenta la estructura de uno de los módulos que hacen parte de la asignatura tratamiento de señales.

Figura 16. Ejemplo de uno de los módulos de formación de la asignatura





5.5 PLANEACIÓN CURRICULAR

En esta fase se elabora una propuesta de planeación curricular para uno de los módulos que conforman la asignatura Tratamiento de Señales. Después de poner a consideración del grupo de expertos todos los módulos de formación de la asignatura, se tomó como referencia el módulo “Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier”.

La propuesta de planeación curricular del módulo se obtuvo a través de la planeación de cada una de las actividades de formación (8 en este caso) y de las unidades de aprendizaje (3 unidades) que lo componen. Esta se puede observar en el anexo G. Como elementos de la planeación curricular de cada actividad se plantearon: los criterios, los contenidos conceptuales, procedimentales, las estrategias y técnicas de enseñanza, las evidencias de aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración. Para las unidades de aprendizaje se plantearon los recursos y escenarios, además se planteó el perfil del docente de la asignatura. El planteamiento que se realizó de cada uno de estos elementos fue revisado previamente con el metodólogo y el grupo de expertos de la asignatura, quienes validaron la propuesta presentada en este capítulo.

Con los resultados obtenidos en esta etapa se elaboró un documento guía en el cual se presenta de forma organizada la información relacionada con los parámetros mencionados anteriormente.

Figura 17. Formato de la planeación curricular

	TRATAMIENTO DE SEÑALES	PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN	<i>Versión final</i>	<i>Página 1 de 5</i>	
MODULO DE FORMACION: Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Representar señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier y la relación existente entre ellas.					
ACTIVIDAD DE FORMACIÓN: Representar señales periódicas continuas en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo mediante la serie de Fourier				Duración: 4 Horas	

CRITERIOS	CONTENIDOS CONCEPTUALES	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TECNICA DE ENSEÑANZA
Reconocer los fundamentos teóricos del desarrollo de la serie de Fourier (SF)	A. Especificar las características de periodicidad de señales exponenciales complejas y senoidales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje interactivo 2. Aprendizaje individual 3. Aprendizaje por descubrimiento 4. Aprendizaje colaborativo 5. Enseñanza basada en problemas 	<ol style="list-style-type: none"> a. Exposición (1) b. Presentación participativa (1) c. Resumen (2,4) d. Consulta (2,4) e. Práctica de laboratorio (3) f. Análisis y discusión de problemas
	B. Precisar las condiciones para que un conjunto de señales esté armónicamente relacionado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje interactivo 2. Aprendizaje individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Enseñanza basada en problemas 	<ol style="list-style-type: none"> a. Presentación participativa (1) b. Exposición (1) c. Análisis e interpretación de lectura (2,3) d. Análisis y discusión de problemas (2,3) e. Análisis de ejercicios (4)
	C. Precisar las condiciones de convergencia de la SF.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje por descubrimiento 2. Enseñanza basada en problemas 3. Aprendizaje significativo 4. Aprendizaje interactivo 	<ol style="list-style-type: none"> a. Práctica de laboratorio (1) b. Resolución y análisis de (2) ejercicios c. Simulaciones (2) d. Mapa mental (3) e. Presentación participativa (4) f. Exposición (4)

La Figura 17 corresponde a una sección de la primera parte de la planeación curricular de una de las actividades de formación.

En la parte superior se puede identificar la asignatura, el módulo de formación y la unidad de aprendizaje a la cual pertenece la actividad de formación. Además se encuentra registrada la duración programada para la misma. Para la actividad de formación del ejemplo el docente puede obtener la siguiente información:

Asignatura: Tratamiento de Señales

Actividad de Formación: *“Representar señales periódicas continuas en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo mediante la serie de Fourier”.*

Unidad de aprendizaje a la que pertenece: *“Representar señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier y la relación existente entre ellas”.*

El módulo de formación que las integra es: *“Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier”*

El tiempo programado para el desarrollo de la actividad es de 4 horas.

Los elementos de esta parte de la planeación corresponden a:

- *Los criterios.* Determinados de acuerdo a los propósitos establecidos para cada una de las actividades de formación que forman parte del módulo prototipo¹⁰¹. En el ejemplo solo se identificó un criterio para la actividad, sin embargo, pueden existir actividades dirigidas por más de un criterio.
- *Los Contenidos.* Se especificaron los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, tomando como referencia la tabla de saberes de la asignatura, y fueron asociados a cada actividad como se ilustra en la Figura 17, y de forma indirecta el diagrama secuencial de contenidos. En el diagrama se encuentran numerados los contenidos conceptuales y procedimentales utilizando letras

¹⁰¹ Figura 14

mayúsculas con el fin de facilitar posteriormente su asociación con las evidencias de aprendizaje.

- *Estrategias y técnicas de enseñanza.* Este ítem corresponde a una propuesta presentada a los docentes sobre las estrategias que se podrían utilizar para guiar el desarrollo de la actividad. Dicha propuesta fue realizada tomando como referencia las bases teóricas recopiladas en el capítulo 3¹⁰². Como se observa en el cuadro anterior, para cada uno de los contenidos se propuso un grupo de estrategias y también un conjunto de técnicas de enseñanza.

Cada una de las técnicas fue asociada a una o varias estrategias dependiendo de la forma de aplicación. En la Figura 18 se muestra un ejemplo de la relación entre un grupo de técnicas y estrategias de enseñanza, las cuales se correlacionan identificando al frente de la técnica en paréntesis, la estrategia o las estrategias que utilizan la técnica. Según este esquema el resumen y la consulta podrían aplicarse siguiendo las características bien sea del aprendizaje colaborativo o del aprendizaje individual.

Figura 18. Estrategias y técnicas de enseñanza



ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	TECNICA DE ENSEÑANZA
1. Aprendizaje interactivo	a. Exposición (1)
2. Aprendizaje individual	b. Presentación participativa (1)
3. Aprendizaje por descubrimiento	c. Resumen (2,4)
4. Aprendizaje colaborativo	d. Consulta (2,4)
5. Enseñanza basada en problemas	e. Práctica de laboratorio (3)
	f. Análisis y discusión de problemas

El hecho de presentar diferentes opciones de estrategias y técnicas asociadas a cada contenido le imprime flexibilidad al desarrollo de la actividad, puesto que permite a los docentes, escoger la alternativa que consideren más conveniente para desarrollar cada uno de los contenidos o agrupar varios contenidos para

¹⁰² Ver numeral 3.3.8 y 3.3.9

desarrollarlos bajo una misma técnica. Además, esta propuesta de planeación no está sujeta al estilo de enseñanza utilizada por una persona en particular sino que deja libertad para que sea interpretada y aplicada por cualquier docente. En la Figura 19 se observan los demás componentes de la planeación curricular de la actividad de formación.

Figura 19. Otros elementos de la planeación curricular.

	TRATAMIENTO DE SEÑALES	PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES DE FORMACION	Versión final	Página 3 de 5	
MÓDULO DE FORMACIÓN: Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier.					
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Representar señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier y la relación existente entre ellas.					
ACTIVIDAD DE FORMACIÓN: Representar señales periódicas continuas en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo mediante la serie de Fourier				Duración: 4 Horas	

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TECNICA DE EVALUACION	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
CONOCIMIENTO		
I. Reconoce las características de periodicidad de señales complejas exponenciales y senoidales. (A)	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen 3. Actividades complementarias	a. Tablas (1) b. Cuadro sinóptico (1) c. Cuestionario (2) d. Ejercicios (2,3) e. Test (2) f. Relatoría (3) g. Resumen (3)
II. Identifica las condiciones necesarias para que un conjunto de señales esté armónicamente relacionado. (B)	1. Exposición 2. Diagrama de información 3. Actividades complementarias	a. Preguntas informales (1) b. Cuadro sinóptico (2) c. Relatoría (3) d. Resumen (3)
III. Especifica las condiciones de convergencia de la SF (C)	1. Prueba o examen 2. Diagramas de información 3. Exposición	c. Cuestionario(1) d. Test (1) e. Mapa mental (2) f. Panel de información (2) g. Preguntas informales (3) h. Resumen (3)
IV. Identifica las características de la Serie de Fourier de señales continuas periódicas. (D)	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen 3. Práctica de laboratorio 4. Exposición	a. Tabla (1) b. Panel de información (1) c. Esquema (1) d. Mapa mental (1) e. Cuestionario (2)

- *Evidencias de Aprendizaje.* Se determinaron las evidencias de aprendizaje, de conocimiento, de desempeño y de producto para los contenidos conceptuales y procedimentales asociados a cada actividad, identificando al menos dos evidencias de diferente clase para cada uno de estos. Junto a cada evidencia se especifica, con letra mayúscula, el contenido¹⁰³ al cual hace referencia, como se muestra en la Figura 20, de esta forma el docente puede identificar las acciones

que espera que el estudiante pueda realizar si ha desarrollado la actividad con éxito.

Figura 20. Técnicas e instrumentos de evaluación.

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	TECNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
CONOCIMIENTO i. Reconoce las características de periodicidad de señales complejas exponenciales y senoidales (A) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Contenido Asociado</div>	1. Diagramas de información 2. Prueba o examen 3. Actividades complementarias	a. Tablas (1) b. Cuadro sinóptico (1) c. Cuestionario (2) d. Ejercicios (2,3) e. Test (2) f. Relatoría (3) g. Resumen (3) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Técnica de evaluación asociada</div>

- *Técnicas e Instrumentos de Evaluación.* Para cada una de las evidencias de aprendizaje establecidas, se plantea, con base en los fundamentos teóricos expuestos en el capítulo 3¹⁰⁴ un conjunto de técnicas de evaluación que el docente podría poner en práctica para evaluar el aprendizaje de los contenidos asociados a cada evidencia. Además se propone un grupo de instrumentos de evaluación con los cuales se puede recoger la evidencia de aprendizaje planteada.

En el cuadro se presenta una relación de correspondencia entre cada técnica de evaluación y el o los instrumentos que permiten su aplicación, por ejemplo, una actividad complementaria puede ser un resumen, o una relatoría. De esta manera queda a consideración del docente seleccionar el instrumento que se utilizará para recoger las evidencias de aprendizaje, así como decidir si utiliza un instrumento para cada evidencia o asocia varias de estas evidencias a un solo instrumento.



La Figura 21 muestra los elementos de planeación identificados para una de las unidades de aprendizaje que hace parte del módulo que se desarrolla. En este se observan los recursos educativos y medios didácticos seleccionados para

¹⁰⁴ Ver numeral 3.3.11

apoyar el desarrollo de las actividades correspondiente a una unidad de aprendizaje.

La selección de estos medios se realiza después de hacer una revisión de las técnicas de enseñanza y de evaluación propuestas para cada uno de las actividades de formación que hacen parte de la unidad de aprendizaje: “Representación de señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier y la relación existente entre ellas” y de acuerdo a los recursos disponibles en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Figura 21. Formato de planeación de las unidades de aprendizaje

	TRATAMIENTO DE SEÑALES	PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	Versión final	Página 1 de 1	
MODULO DE FORMACIÓN: Representación y estudio de señales continuas y discretas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier					
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Representación de señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la serie de Fourier y la transformada de Fourier y la relación existente entre ellas					
RECURSOS			ESCENARIOS		
Recursos educativos <ul style="list-style-type: none"> • Textos Impresos • Textos en medios digitales • Base de datos IEEE • Páginas Web • Vídeos 		Medios didácticos <ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas • Guías de lectura • Materiales de lectura y consulta • Guías de laboratorio • Guías de ejercicios y problemas • Simulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula de clase • Laboratorios. 		

- *Perfil del docente.* Bajo la visión de la formación basada en competencias determinar el perfil del docente implica establecer aspectos como la experiencia laboral, conocimientos del área de formación, la capacitación previa (incluso pedagógica) y demás características personales que deben tener las personas que tendrán bajo su responsabilidad directa el desarrollo de los procesos de formación.

Distintos organismos y especialistas se han pronunciado sobre el interrogante acerca de qué competencias básicas debe reunir un docente para poder conducir procesos de enseñanza - aprendizaje de calidad. Por ejemplo, Cecilia Braslavsky (1998)¹⁰⁵, clasifica las competencias que debe poseer un docente en tres grupos: las relacionadas con la resolución de los problemas o desafíos más coyunturales denominadas “pedagógico – didácticas” y “político – institucionales”, las vinculadas con desafíos más estructurales denominadas “productiva e interactiva” y las relacionadas con procesos de especialización y orientación de su práctica profesional, denominadas “especificadoras”.

Las competencias pedagógico - didácticas promueven procesos de aprendizaje más autónomos, y las competencias Institucionales, hacen referencia a la capacidad de articular lo macro con lo micro, es decir, lo que se dispone en el sistema educativo con lo que se desarrolla a nivel institucional y los espacios externos a la misma.

Las competencias productivas se refieren a la capacidad de estar abierto e inmerso en los cambios para orientar y estimular los aprendizajes de los estudiantes; las interactivas están orientadas a estimular la capacidad de comunicarse y entenderse con el otro ejerciendo la tolerancia, la convivencia y la cooperación.

Las competencias especificadoras hacen referencia a la capacidad de aplicar un conjunto de conocimientos fundamentales a la comprensión de un tipo de sujetos, de instituciones o de un conjunto de fenómenos y procesos, con un mayor dominio de los contenidos de las disciplinas y de sus metodologías.

De otro lado Perrenoud¹⁰⁶ establece diez familias de competencias, las cuales desagrega en otras más específicas para establecer lo que él denomina una figura

¹⁰⁵ BRASLAVSKY, Cecilia. Bases, orientaciones y criterios para el diseño de Programas de posgrado de formación de profesores. Citado por BAR, Graciela. Perfil y competencias del docente en el contexto institucional educativo. En: I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación. Lima (Perú): 1999. Disponible en <http://www.campus-oei.org/de/gb.htm>

¹⁰⁶PERRENOUD Philippe, Dez Novas Competências para Ensinar. Disponible en http://www.unige.ch/fapse/SSE/groups/life/livres/alpha/P/Perrenoud_2004_C.html

del profesor ideal en el registro sobre la construcción de saberes y competencias. Además señala dos posturas fundamentales: la práctica reflexiva y la implicación crítica.

La práctica reflexiva, (capacidad de innovar, de negociar, de regular) es necesaria en las sociedades en transformación ya que la reflexión sobre la experiencia genera nuevos saberes. La implicación crítica, hace referencia al compromiso en el debate político sobre la educación, no sólo a nivel corporativo o sindical, sino en relación con los fines y los programas de la institución, la democratización de la cultura, la gestión del sistema educativo, etc.

En este trabajo se presenta una propuesta sobre el perfil del docente que estará a cargo del desarrollo de la asignatura Tratamiento de Señales. Las características descritas fueron determinadas de acuerdo al concepto de los expertos de la asignatura y con base en las consideraciones expuestas en los párrafos anteriores. No se supone que este perfil sea estable y definitivo, sino que se propone como algo deseable para poder dar respuesta a los requerimientos de la propuesta de diseño curricular elaborada.

A continuación se describen las características propuestas para el docente de acuerdo a su experiencia docente, conocimiento y formación en procesos de formación y capacitación basados en nuevas tecnologías.

- Ser constructor del saber y motivador
- Ser innovador, observador
- Apoyar a la pedagogía diversificada
- Poseer una actitud abierta al cambio.
- Demostrar creatividad para elaborar material educativo y diversificar los instrumentos de evaluación.
- Establecer una relación empática con los estudiantes.
- Identificar los obstáculos o problemas que se presentan en la ejecución de proyectos u otras actividades del proceso de formación.

- Seleccionar diferentes estrategias para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, para la optimización del tiempo, de los recursos y de las informaciones disponibles.
- Respetar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante.
- Dar instrucciones claras y precisas para cada actividad.
- Plantear indicaciones claras y precisas sobre el trabajo.
- Aceptar y promover la diversidad de estrategias para lograr los aprendizajes.
- Demostrar flexibilidad ante situaciones no previstas.
- Organizar y dirigir situaciones de aprendizaje
 - Conocer los contenidos que serán enseñados y su traducción en contenidos de aprendizaje
 - Construir y planear dispositivos y secuencias didácticas
 - Involucrar a los estudiantes en actividades de investigación y proyectos de conocimiento.
- Administrar la progresión de los aprendizajes
 - Concebir y administrar situaciones problema ajustadas al nivel y a las posibilidades de los alumnos
 - Hacer balances periódicos de competencias y tomar decisiones de progresión
 - Ofrecer apoyo integral, trabajar con los estudiantes que muestren dificultades.
 - Desarrollar la cooperación entre estudiantes y ciertas formas simples de enseñanza mutua
- Involucrar a los estudiantes en su trabajo y sus aprendizajes
 - Suscitar el deseo de aprender, explicitar la relación entre el conocimiento, el sentido las actividades de formación y desarrollar en los estudiantes la capacidad de auto-evaluación.
- Trabajar en equipo
 - Enfrentar y analizar un conjunto de situaciones complejas, prácticas y problemas profesionales juntos.
 - Administrar crisis y conflictos interpersonales
- Participar en la administración de la escuela

- Elaborar y negociar proyectos de la institución.
- Administrar los recursos de la institución
- Utilizar nuevas tecnologías
 - Utilizar las potencialidades didácticas de los programas en relación a los objetivos de la enseñanza.
- Enfrentar los deberes y dilemas éticos de su profesión
 - Analizar la relación pedagógica, la autoridad y la comunicación en clase
 - Desarrollar el sentido de responsabilidad, la solidaridad y el sentimiento de justicia
- Administrar su propia formación continua
 - Establecer su propio balance de competencias en su programa personal de formación continua
 - Involucrarse en tareas en escala de enseñanza del orden del sistema educativo.
 - Acoger la formación de sus colegas y participar en ella.

5.6 CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

Con el fin proporcionar un ejemplo sobre la aplicación de la planeación curricular diseñada para uno de los módulos de formación de la asignatura Tratamiento de Señales, se construyen los instrumentos que apoyarán el desarrollo la actividad de formación: *“Expresar señales continuas periódicas y aperiódicas en el dominio de la frecuencia mediante la Transformada de Fourier”* correspondiente al módulo de formación: *“Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier”*, la cual fue seleccionada por los docentes de la asignatura. Los instrumentos elaborados se pueden observar en el anexo H.

En este capítulo se hizo un recorrido por cada una de las etapas que constituyen la propuesta metodológica para el diseño una estructura curricular bajo la visión de competencias, presentando la forma como se implementó en la asignatura Tratamiento de Señales y los resultados obtenidos. En la sección de anexos se incluyen los productos asociados al desarrollo de esta propuesta y en el siguiente capítulo se expone

un estudio sobre la posibilidad de implementar la planeación propuesta para uno de los módulos de la asignatura sobre una plataforma e – learning.

6. ESTUDIO SOBRE LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR LOS COMPONENTES DE LA PLANEACIÓN CURRICULAR EN LA PLATAFORMA E-KNOWLEDGE

A continuación se exponen los resultados del estudio realizado sobre la viabilidad de implementar los componentes de la planeación curricular, desarrollada para un módulo prototipo de la asignatura, sobre una plataforma e-learning. Este estudio se realizó a partir de los referentes teóricos sobre e-learning presentados en el anexo I y tomando como base la plataforma E-KNOWLEDGE desarrollada por el Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software –CIDLIS- de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA E-KNOWLEDGE

La plataforma E-KNOWLEDGE, está fundamentada en GECOMED (Gestión de conocimiento para el Diseño y Construcción de Material Educativo Digital), el cual se define como “un modelo de ingeniería que comprende la definición de una metodología para la autoría de material educativo digital que se soporta en estándares de calidad de software y en especificaciones internacionales, utilizadas para suministrar interoperabilidad entre los recursos basados en Internet, en las herramientas de creación de contenido y en los sistemas de administración de aprendizaje”¹⁰⁷. El propósito de esta plataforma es permitir el diseño, construcción, seguimiento y control de los indicadores para supervisar el modelo de un curso, y así establecer mejoras o toma de decisiones.

En la propuesta del proyecto GECOMED se especifica que los servicios de educación que ofrece “no contemplan realidad virtual, la cual es una tecnología que permite simulación de escenarios virtuales, es decir, representación de las cosas a través de

¹⁰⁷ SERRANO VERGEL, Ramiro y PINILLA VELANDIA, Liliana. Manual del Usuario E- knowledge: Mucho más que Conocimiento. Versión 1.0 Bucaramanga: CIDLIS – Universidad Industrial de Santander (UIS). 2004.p.3

medios electrónicos, que brinda la sensación de estar en una situación real en la que podemos interactuar en el entorno”¹⁰⁸.

6.1.1 FUNCIONALIDAD

Esta plataforma considera 2 tipos de usuarios: Usuario Interno y Usuario Administrador, los cuales comparten casi todas las opciones, la diferencia entre un Usuario Interno y un Coordinador, consiste en que el usuario Coordinador tiene la opción de gestionar los usuarios del sistema.

De acuerdo a la documentación de la plataforma ¹⁰⁹ y a la observación de su entorno se concluye que está en disposición de¹¹⁰:

- Definir y configurar la estructura del curso
- Valorar el recurso humano y tecnológico de un curso
- Administrar el material extractase del curso.
- Permitir la comunicación entre los participantes de un curso a través de foros.
- Permitir la comunicación entre el docente y los estudiantes por medio de una cuenta de correo unidireccional. (docente- estudiantes)

Para ofrecer estos servicios, la plataforma cuenta con las siguientes funcionalidades (compartidas por los dos tipos de usuarios):

- *Acceso al sistema.* Ingresando al sitio web <http://flamingo.uis.edu.co/gecomed> y solo mediante la digitación de un login o nombre de usuario y password o contraseña proporcionado a cada usuario se puede ingresar a la plataforma.

¹⁰⁸ LLAMOSA VILLALBA, Ricardo et al. Propuesta de proyecto Gestión de conocimiento para el Diseño y Construcción de Material Educativo Digital-GECOMED-Bucaramanga: CIDLIS – Universidad Industrial de Santander (UIS). 2004.p.12

¹⁰⁹ Disponible a la fecha de presentación de este trabajo de grado.

¹¹⁰ Las características mencionadas corresponden a las funcionalidades que ofrece la plataforma a la fecha de presentación de este trabajo de grado. Tanto la plataforma como su documentación se encuentran en continuo proceso de revisión y mejoramiento.

- *Actualización de la información.* Cada usuario puede modificar información personal tal como nombre, apellidos, e-mail, dirección, teléfono o la información del sistema como su contraseña y nombre de acceso.
- *Administración del modelo.* Los dos tipos de usuarios pueden visualizar los diagramas de los modelos¹¹¹ existentes en el sistema. Cada modelo tiene diferentes vistas¹¹² las cuales pueden ser visualizadas dentro del área de trabajo por los usuarios.

El usuario responsable del modelo tiene la posibilidad de compartir las vistas con otros usuarios y establecer los permisos correspondientes a manejo de variables e indicadores, participación en las actividades relacionadas con la entidad, acceso o simplemente la autorización para ver la vista del modelo.

- *Seguimiento y control de las entidades.* Para su realización es necesario definir los indicadores y variables de cada entidad¹¹³. Asimismo, se visualiza una ventana emergente conformada por todas las funciones a realizar sobre la entidad escogida. Las cuales se describen a continuación.
 - Descripción general: Contiene el nombre, la descripción, las variables e indicadores.
 - Variables: Permite el manejo de las variables que pertenecen.
 - Indicadores: Admite el manejo de los indicadores.
 - Recursos: Consta de los recursos asociados a entidad.
 - Valoraciones: Admite el manejo de las valoraciones de cada entidad.
 - Actividades: contiene las actividades asociadas a cada entidad.

¹¹¹ Definido como la abstracción semánticamente completa de un sistema. El cual capta los aspectos importantes de lo que se está modelando, desde cierto punto de vista, y simplifica u omite el resto.

¹¹² Diferentes niveles en los que se ha dividido un modelo y que se representan por medio de entidades y sus relaciones

¹¹³ Ente o ser que puede ser representado.

Los modelos que se pueden implementar en la plataforma contemplan 3 tipos de entidades: Entidades organizacionales, entidades de autorregulación y entidades de proceso. Una asignatura es un ejemplo de una entidad de autorregulación puesto que cuenta con parámetros establecidos previamente para hacer un seguimiento del mismo. A esta entidad pueden ir asociadas entidades de producto, las cuales, en el caso de una asignatura, pueden corresponder a los contenidos temáticos. A cada una de estas entidades se le pueden asignar las funciones descritas anteriormente. Por ejemplo indicadores y variables relacionados con el número de estudiantes que aprobaron una evaluación, promedio de notas obtenidas por los estudiantes del curso, etc. que permitan establecer una estadística descriptiva o cualitativa del curso.

Tabla 14. Características de la plataforma E-KNOWLEDGE

Sistemas	Componentes	Herramientas y servicios
Comunicación asincrónica(Herramienta se refieren al intercambio de información de archivos cuando los participantes no están en línea al mismo tiempo)	Lista de distribución vía e-mail	Uno a muchos
	Entorno de discusión	Foros
	Aviso de novedades de interés general para el curso	Publicación de Clasificados
Herramientas para clase (Funciones que facilitan el desarrollo y presentación de las secuencias instruccionales que forman el curso, como tareas, las lecturas, los temas, propósitos, entre otras).	Enlaces a las entidades	Figura del modelo
	Información del curso y de los formadores	Descripción del curso, actualización de datos personales
	Posibilidad de descargar archivos	Descarga del material
	Capacidad para enviar al servidor archivos de trabajos resueltos para entregar	Envío de archivos
Control de información (Herramientas para el manejo de información por parte de los estudiantes y de la institución)	Análisis y seguimiento	Control de actividades
	Administración	Información para organizar y mantener el control del curso
	Evaluación	Diligenciamiento de evaluaciones <i>on - line</i>
Entorno privado (Recursos y herramientas que le permiten al alumno llevar a cabo su curso, sin compartirlos)	Posibilidad de personalizar eventos en un calendario	<i>Esta función está en construcción.</i>
	El sistema recuerda el estado de la sesión anterior.	Seguimiento
	Ingreso con nombre de usuario y contraseña	Identificación
Recursos		Montaje de archivos en formato:.pdf ;.html; .zip .gif;.doc ; .png; .avi; .rar

Fuente: Las autoras con base en ROBLES PEÑALOZA, Alberto Domingo. Las Plataformas en la Educación en Línea. En Revista Comunidad e – formadores. Num. 04 .Diciembre de 2004. p. 5-7 Disponible en <http://e-formadores.redesecolar.ilce.edu.mx>

6.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO

Las conclusiones que se presentan a continuación son el resultado del estudio realizado sobre la posibilidad de implementar los componentes de la planeación curricular realizada para el módulo de formación denominado “*Representación y estudio de señales continuas en el dominio de la frecuencia mediante el análisis de Fourier*” sobre la plataforma E-KNOWLEDGE. Estas apreciaciones están basadas en las características de la plataforma presentadas en el numeral 6.1 y en la observación e interacción directa con las funcionalidades que ofrece la misma.

La forma del diseño curricular elaborado para la asignatura tratamiento de señales podría ser visualizada en la plataforma si, por medio de la herramienta *off line*, se esquematiza la estructura modular de la misma para que luego los usuarios puedan acceder a cada uno de sus componentes (módulos de formación, unidades de aprendizaje y actividades de formación). Estos componentes contarían con las funciones descritas en el numeral 6.1.1. a través de las cuales se podrían implementar algunos elementos de la planeación según se describe a continuación.

6.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS Y LAS TÉCNICAS DE ENSEÑANZA EN LA PLATAFORMA

Se presenta una breve descripción de las características de las estrategias de enseñanza planteadas en la planeación curricular, así como de las posibilidades que debe ofrecer una plataforma en general para implementarlas y se describen las técnicas que podrían desarrollarse a través de la plataforma E- KNOWLEDGE.

6.2.1.1 Aprendizaje individual

En este tipo de aprendizaje cada estudiante controla y evalúa su proceso de aprendizaje según su manera de aprender. Implica una actitud autónoma para tomar decisiones sobre el proceso de aprendizaje propio y administrar los recursos necesarios para lograr objetivos de aprendizaje.

Para promover este proceso algunas plataformas utilizan agentes inteligentes que son asistentes personales (software) para docentes y estudiantes. En el caso del estudiante, el agente es inteligente en el sentido de que sabe su perfil, guarda cada fallo y puede dar pistas o ayuda sobre por qué se ha cometido el error, según el nivel del estudiante. El agente del docente, le proporciona datos de cómo va progresando el estudiante (fallos, aciertos, puntos fuertes y débiles, etc.)

Es necesario proporcionar a los estudiantes material que les facilite una comprensión más profunda de la materia a través de experimentos y de módulos que incluyan, ejemplos reales, simulaciones, test *on-line*, entre otros.

La plataforma en estudio permite a los estudiantes descargar en sus equipos de cómputo archivos en varios formatos entre los cuáles se incluye material web (contenidos en versión html). Este tipo de material puede incluir recursos multimedia y puede ser visualizado por cada estudiante una vez esté almacenado en su respectivo PC.

A través de esta plataforma el docente puede recibir los productos asociados al desarrollo de las técnicas de enseñanza asociadas a esta estrategia como consultas, reportes, ensayos, resúmenes; puesto que el estudiante puede también cargar archivos a la plataforma para que el docente los descargue.

6.2.1.2 Aprendizaje por descubrimiento

Las estrategias asociadas al aprendizaje por descubrimiento promueven la construcción autónoma de conocimientos por parte del estudiante, lo cual requiere un método de búsqueda activa de su parte.

Con la modalidad e- learning es posible desarrollar experimentos interactivos para la enseñanza a través de entornos virtuales que utilicen tecnologías 3D. Eso genera un clima de motivación en el estudiante, que le permite aprender más efectivamente pues tiene la oportunidad de desarrollar experimentos, comparar la realidad con simulaciones, y colaborar con otros estudiantes.

La plataforma E- KNOWLEDGE permite subir archivos comprimidos (.zip, .rar) en los cuales se pueden colocar simulaciones o aplicaciones, desarrolladas en cualquier lenguaje de programación, para que el estudiante las descargue y trabaje con ellas en cualquier PC. La calidad de las simulaciones o aplicaciones desarrolladas está supeditada por la creatividad del desarrollador, al lenguaje de programación que se utilice, y las características de desempeño necesarias para que puedan ser reproducidas en un PC.

6.2.1.3 Enseñanza basada en problemas

Esta estrategia persigue que los estudiantes se enfrenten a problemas cuidadosamente seleccionados y estructurados, para tratar de solucionarlos ya sea de forma individual o mediante situaciones de discusión con los otros.

Por medio de la plataforma e- knowledge se puede implementar la técnica de análisis y discusión de problemas utilizando la opción de comunicación en la cual el docente puede crear foros en los cuales exponga un problema y cada estudiante ingrese al foro para proponer una solución al mismo; de igual forma puede discutir, de forma asíncrona, las propuestas presentadas por los demás estudiantes.

6.2.1.4 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo supone el desarrollo de actividades que permitan relacionar los conocimientos previos que posee el estudiante con el nuevo conocimiento y además lleven a vincular la teoría con la práctica.

Para promover este tipo de aprendizaje por medio una plataforma e- learning se requiere que esta brinde la posibilidad de realizar esquemas, cuadros comparativos, cuestionarios, entre otros, y además incluir ejemplos prácticos que el estudiante puede realizar utilizando software especializado en el que pueda experimentar, demostrar, comprobar lo que se le haya presentado teóricamente.

De las técnicas de enseñanza asociadas al aprendizaje significativo podrían implementarse en la plataforma una lluvia de ideas utilizando el foro disponible en la función de comunicaciones.

6.2.1.5 Aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo, definido como el empleo didáctico de grupos reducidos en los cuales los estudiantes trabajan juntos para optimizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros, ofrece a los estudiantes la posibilidad de interactuar de manera ordenada y con una intención clara, para compartir ideas, colaborar y para realizar actividades de forma colectiva.

Por lo anterior, una plataforma e-learning debe propiciar un ambiente en el cual la comunicación sea organizada y facilite el desempeño de roles específicos en las discusiones, cuente con controles para limitar las participaciones, y presente la opción de evaluar la calidad de estas. Además, debe generar espacios para el trabajo en equipo y la construcción colectiva de información utilizando transferencia de ficheros, aplicaciones compartidas; asignación de tareas compartidas, chat, navegación compartida, pizarra compartida, video/audio conferencia, etc.

Como se mencionó anteriormente, a través de la plataforma en estudio es posible desarrollar técnicas de enseñanza como discusión de problemas o lluvias de ideas, de manera asíncrona, en las cuales pueden participar todos los estudiantes.

6.2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN EN LA PLATAFORMA

Continuando con el estudio realizado la plataforma E-KNOWLEDGE, se indica cuales de los elementos determinados en la parte de evaluación de la planeación se podrían implementar en esta plataforma.

Como se mostró en el capítulo 4 y 5, de acuerdo a las consideraciones por parte del grupo de trabajo¹¹⁴, para la evaluación se determinaron los criterios a los cuales se les relaciona técnicas e instrumentos de evaluación. A continuación se indica cuáles de estos elementos de dicha planeación se podrían implementar en la plataforma E-KNOWLEDGE.

Realizando un recorrido por la plataforma E-KNOWLEDGE y observando los componentes con que cuenta el usuario, se tiene que esta permite la evaluación la cual es activada por el docente cuando la requiera. Su estructura es en forma de test, con preguntas de selección múltiple, selección única y preguntas abiertas, y al ser finalizada el usuario puede tener su calificación. Asimismo, la evaluación de los trabajos extraclase es realizada por el docente mediante una lista de chequeo aplicada al informe entregado por los usuarios, esto es realizado *off-line*.

La planeación realizada cuenta con las siguientes técnicas de evaluación; exposición, actividad complementaria, prueba o examen, práctica de laboratorio, diagrama de información, proyecto, mapa conceptual, seguimiento de actividades, mesa redonda; las cuales a su vez cuentan con instrumentos asociados como se presenta en el capítulo 5 y en el anexo L. De acuerdo con las características descritas de la plataforma, las técnicas de evaluación y a los instrumentos asociados a estas que se podrían desarrollar e implantar en esta son: La prueba o examen con el instrumento de test en la evaluación de la parte cognitiva, la actividad complementaria mediante el instrumento de resumen y relatorías y el seguimiento de actividades cuyo instrumento relacionado es la encuesta.

En resumen, los usuarios de la plataforma E-KNOWLEDGE para la asignatura tratamiento de señales podrían contar con un evaluación en línea para la parte cognitiva, de la cual pueden conocer su calificación una vez esta sea terminada, asimismo podrían enviar sus resúmenes y relatorías los cuales serían descargados por el docente para luego calificarlas, además contarían con el diligenciamiento de una encuesta *on line*.

¹¹⁴ Revisar el capítulo 4 ítem 4.1.3

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Al finalizar el desarrollo de la propuesta de diseño curricular bajo una visión de competencias para la asignatura Tratamiento de Señales, se obtiene una adaptación de los principios metodológicos del análisis funcional al entorno académico. Generalmente esta metodología ha sido aplicada para la identificación de competencias en el entorno laboral, y para la estructuración metodológica de modelos de formación y evaluación bajo la visión de competencias, específicamente implementados en el entorno laboral. En este trabajo se desarrolla el diseño de una propuesta metodológica para **traslapar las experiencias** vividas desde el entorno laboral, al desarrollo e implementación de una estructura metodológica, orientada bajo la visión de las competencias, en programas de educación superior. Esto se logra mediante la conformación de un equipo de trabajo integrado por expertos en la asignatura en estudio, expertos en la metodología que se está aplicando y un grupo de desarrolladores. El trabajo conjunto y la constante realimentación garantizan un proceso coherente tanto con los principios que orientan la metodología, como con las características del proceso de formación dentro del cual se desarrolla la asignatura.

Esta propuesta metodológica se construye a partir de los contenidos temáticos de una asignatura (contenidos temáticos descritos por la literatura y/o por los docentes e identificados con un nombre específico), los cuales permiten consolidar un esquema estructural de la materia para lograr la delimitación del área de estudio (para este caso la asignatura Tratamiento de Señales) y simultáneamente plasmar la secuencialidad con la que se desarrolla la actividad pedagógica de la asignatura. El **diagrama secuencial** de contenidos sirve de soporte fundamental para la elaboración de la propuesta de diseño curricular pues, al ser construido aplicando algunos principios del **análisis funcional** se

evita la repetición de los contenidos temáticos, y se conserva la relación causa-consecuencia y la secuencia lógica entre los mismos.

Luego de contar con el diagrama secuencial de contenidos se elabora, con base en este y la experiencia docente, una **tabla general de saberes**. En esta tabla general de saberes se desagregan los contenidos temáticos que conforman el diagrama secuencial de la asignatura, en **contenidos conceptuales y procedimentales**, así como una propuesta de contenidos actitudinales en forma general. Mediante la estructura gramatical uniforme utilizada para describir los saberes se logra precisar y diferenciar de manera clara y concisa los fundamentos teóricos, los procedimientos y las actitudes necesarias para favorecer la adquisición, durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, de las capacidades y desempeños deseados en el desarrollo de la asignatura.

El análisis conjunto de productos tales como el diagrama secuencial de contenidos y la tabla de saberes, hace posible la **identificación de las relaciones** entre los **propósitos** que se desean alcanzar con el desarrollo de la asignatura y los **contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales**. El reconocimiento de esta correspondencia, plasmada en los propósitos de la asignatura, facilita una lectura clara de secuencialidad coherente en sentido vertical, y de la relación causa-consecuencia en sentido horizontal del diagrama secuencial de contenidos. Esta relación constituye un elemento fundamental en la definición de la estructura curricular de la asignatura, puesto que da origen a la identificación de las actividades de formación asociadas al proceso de formación integral.

Definidas e identificadas las actividades de formación es posible determinar y delimitar las actividades que el estudiante debería estar en capacidad de desarrollar de manera individual durante su proceso de formación en la asignatura. La agrupación de estas **actividades de formación** por afinidad pedagógica permite establecer las **unidades de aprendizaje**. Estas unidades de aprendizajes se agrupan con sentido pedagógico, para conformar los **módulos de formación** y así, consolidar la estructuración modular de la asignatura.

Cada módulo se estructura como una unidad autónoma con sentido propio, que al integrarse con los demás módulos, da origen a la estructura curricular modular de la asignatura. Esto le otorga **flexibilidad** al diseño curricular, pues permite la visión de varias alternativas de estructuración de la asignatura, de acuerdo con los criterios de un docente en particular y/o de un grupo de docentes expertos. De igual forma, permite la **transferibilidad** entre contextos y facilidad de realimentación permanente. La transferibilidad hace referencia a la posibilidad de trasladar a otra asignatura uno a más módulos de los identificados, garantizando la adecuada aplicación gracias a las características que posee como unidad autónoma. En cuanto a la facilidad de realimentación, esta consiste en la posibilidad de efectuar ajustes o cambios a la estructura de uno o varios de los módulos sin afectar la estructuración modular de la asignatura. Esto se debe a que cada uno de los módulos fue diseñado con una estructura interna discernible.

En este trabajo se diseña la planeación curricular para un módulo prototipo de la asignatura de Tratamiento de Señales. Esta planeación se desarrolla para cada una de las actividades de formación identificadas y agrupadas para conformar las unidades de aprendizaje, que constituyen el módulo de formación. Cada actividad de formación integra los conceptos, hechos, datos, procedimientos, valores y actitudes asociados a la estructura temática de la asignatura. La planeación se basa en una concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje válida y coherente con el desarrollo de competencias, y tiene en cuenta el contexto en el que se desarrolla este proceso al considerar las características de los actores involucrados y de los recursos existentes.

Cada una de las actividades de formación que conforman el módulo, es descrita a través de contenidos conceptuales y procedimentales. A estos contenidos se les identifican una amplia gama de estrategias y técnicas de enseñanza, con el propósito de garantizar un soporte sustentado a los docentes para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. La selección e implementación de las estrategias y técnicas dan flexibilidad al proceso de enseñanza de los diferentes tipos de contenidos, pues se asocian a cada actividad de formación bajo una concepción filosófica y pedagógica de acuerdo a los tipos de contenidos identificados y descritos en cada actividad.

Como complemento de la planeación curricular, se determinan las evidencias de aprendizaje a través de las cuales se logra identificar las acciones que se espera que el estudiante sea capaz de demostrar como resultado de su proceso de formación. Se plantearon evidencias de tres tipos: **Evidencias de conocimiento, evidencias de desempeño y evidencias de producto**. Con esto, se identifica en forma precisa las actitudes, los conocimientos, las habilidades y las destrezas que el estudiante adquiere en una actividad de formación, así como la demostración y manejo de los elementos teóricos en pruebas reales, observables y tangibles, las cuales son consecuencias del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A cada una de las evidencias definidas se le asocia un conjunto de técnicas de evaluación, teniendo en cuenta el tipo de evidencia. Para la recolección de estas evidencias es indispensable el desarrollo y la construcción de una serie de instrumentos de evaluación, que soportarán la implementación de la técnica seleccionada y permitirán documentar este proceso. Esta concepción general de evaluación está enmarcada en la filosofía de un proceso de evaluación por competencias.

La combinación efectiva de las evidencias proporciona un enfoque de evaluación flexible que garantiza recolectar la información para emitir un juicio de si el estudiante ha logrado los propósitos de la asignatura o no. Esto se logra a través de una adecuada planeación curricular, sustentada en la flexibilidad, coherencia y consistencia con la que construye y estructura el diseño curricular. Adicionalmente existe una característica fundamental que permite contrastar una misma evidencia a través de diferentes **instrumentos**. Asimismo se le presenta al docente la posibilidad de identificar cuáles contenidos ha adquirido el estudiante y cuáles necesita profundizar.

Para el caso particular de este proyecto se efectúa un estudio sobre la posibilidad de implementar los elementos de esta planeación en una plataforma E-learning. Se concluye que los componentes de cada una de las actividades de formación no pueden ser implementados en su totalidad sobre la plataforma seleccionada para el estudio, pues el desarrollo de la mayoría de técnicas de enseñanza y de evaluación, requieren la disponibilidad de una amplia variedad de funcionalidades que permitan estructurar actividades de enseñanza- aprendizaje acordes con los propósitos de la asignatura y con

los principios que fundamentan la planeación curricular, y además que aprovechen al máximo las ventajas didácticas que ofrece el diseño de un curso virtual.

7.2 RECOMENDACIONES

A futuro puede elaborarse una identificación más específica de los contenidos actitudinales asociados a la asignatura Tratamiento de señales para lo cual se recomienda conformar un equipo de trabajo interdisciplinario en el cual participen expertos en el área del ser con el fin de complementar la propuesta de diseño presentada. Asimismo, es necesario definir un perfil profesional para los docentes del ciclo de formación profesional, para lo cual también se sugiere la conformación de un grupo interdisciplinario con el objetivo identificar las competencias de los profesionales con funciones docentes a nivel de educación superior.

Además, se plantea la continuación de este trabajo de grado desarrollando la planeación curricular de los demás módulos que constituyen las dos asignaturas para las cuales se organizó la estructura curricular.

Trabajos futuros también podrían encaminarse hacia la implementación de los elementos de la planeación curricular sobre una plataforma e-learning, para lo cual será necesario la selección de una plataforma que sea flexible, brinde la mayoría de opciones didácticas con que cuenta la enseñanza y aprendizaje on-line y se adecúe a las características de la metodología presentada en este trabajo. La utilización de una plataforma e-learning se considera útil para apoyar la educación presencial, pues además de la presentación de contenidos, también ofrece espacios de comunicación alternativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] AGUILAR DÍAZ, Esperanza et al. Aula Virtual Una Alternativa en Educación Superior. Bucaramanga: División Editorial y de Publicaciones UIS. 2003.
- [2] AMBARDAR, Ashok. Procesamiento de señales analógicas y digitales. Segunda edición, Thonsom,2003
- [3] BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las Metas Educativas. Manuales I y II. 7 ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1979
- [4] CARRETO, Mario. Et al. Procesos de enseñanza y aprendizaje. AIQUE, 1991.
- [5] COLL, César. Psicología y Currículum: Una Aproximación Psicopedagógica a la Elaboración del Currículum Escolar. 1ed. 5reimp. Barcelona: Paidós, 1995.
- [6] CRUZ Jaime, Teorías del Aprendizaje y Tecnología Educativa. México: Ed. Trillas. 1986.
- [7] DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual. Los Modelos Pedagógicos. Colombia: Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.
- [8] DELORS, Jacques. La educación encierra un tesoro. Santillana, ediciones UNESCO, 1996.
- [9] DÍAZ, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. México: Editorial Mc Graw Hill.1999.
- [10] ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. Enseñar a Aprender. México: Paidós. 2002
- [11] GIRALDO, Wilson. Normas de Competencia Laboral: Desarrollo metodológico de las titulaciones elaboradas para el personal técnico de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. y adaptación del modelo de evaluación por competencia laboral, propuesto por el Sistema Nacional de Formación para el Trabajo –SNFT.

- [12] Bucaramanga.2002. Proyecto de Maestría en Potencia Eléctrica. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.
- [13] HAYKIN, Simon. VAN VEEN, Barry. Señales y sistemas. Primera edición, Limusa Wiley, 2003.
- [14] JOHNSON, David et al. El aprendizaje cooperativo en el aula. Paidós SAICF, 1999.
- [15] LLAMOSAS VILLALBA, Ricardo et al. Propuesta de Proyecto Gestión de conocimiento para el Diseño y Construcción de Material Educativo Digital-GECOMED-.Bucaramanga: CIDLIS – Universidad Industrial de Santander (UIS). 2004.
- [16] MOULIN, Nelly. Concepto de Currículum. En: Revista Currículum. Ministerio de Educación, República de Venezuela Año 2 No 4 Diciembre 1977
- [17] OPPENHEIM, Alan V y WILLISKY, Alan S. Señales y sistemas. Segunda edición México: Prentice Hall, 1998.
- [18] OPPENHEIM, Alan V. et al. Procesamiento de Señales en Tiempo Discreto (2nd edition). Prentice Hall, 1999.
- [19] ORLICH, Donald C.Técnicas de Enseñanza. Modernización en el aprendizaje. México: Noriega Editores.1995.
- [20] OROZCO, Oscar Darío. La Evaluación del Aprendizaje. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Sociales y Educación.1990.
- [21] POSNER, Georje J. Análisis de Currículo. 2º edición. México: Mc Graw Hill.1998.
- [22] POZO MUNICIO, Ignacio. Aprendices y Maestros la Nueva Cultura del Aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial S.A. 1996
- [23] PROAKIS,John G. y MANOLAKIS, Dimitris G.Tratamiento Digital de Señales. Tercera Edición. España: Prentice Hall.1998
- [24] ROSENBERG Marc J. E-LEARNING Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital. Bogotá: Ed. Mc Graw Hill. 2001.

- [25] SERRANO VERGEL, Ramiro y PINILLA VELANDIA, Liliana. Manual del Usuario E- knowledge: Mucho más que Conocimiento. Versión 1.0 Bucaramanga: CIDLIS – Universidad Industrial de Santander (UIS). 2004.
- [26] SOLIMAN, Samir S. SRINATH, Mandyam D. Señales y sistemas continuos y discretos. Segunda edición. España: Prentice Hal, 1999.
- [27] UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proyecto Institucional. Artículo 015 de Abril de 2000. Bucaramanga: División Editorial y de Publicaciones – UIS.2000.
- [28] VARGAS, ZUÑIGA, Fernando. La formación basada en competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad. CINTERFOR/OIT, 1997.
- [29] VILLAMIZAR L, Constanza Leonor. Currículo. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander Vicerectoría Académica. Centro para el Desarrollo de la Docencia UIS- CEDEDUIS. 2004.
- [30] ZABALZA, Miguel Ángel. Competencias Docentes del Profesorado Universitario. Calidad y Desarrollo Profesional. Madrid: Nancea S.A. Editores.2003
- [31] ZUÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de subestaciones de interconexión eléctrica S.A E.S.P. Bucaramanga 2004. Trabajo de grado (Ingeniero Electricista) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones.

SITIOS WEB

- [1] Aprender a Aprender. Estrategias de Aprendizaje. Disponible en <http://www.edu.aytolacoruna.es/educa/aprender/estrategias.htm>.
- [2] AREA MOREIRA, Manuel. Los Medios de Enseñanza: Conceptualización y Tipología. Disponible en: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-ConcepMed.htm>
- [3] CATALANO, Ana; AVOLIO, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño Curricular Basado en Normas de Competencia Laboral: Conceptos y Orientaciones

metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo. 2004. Disponible en Internet: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/dis_curr/

- [4] CHASCO Y. Coro, GONZÁLEZ D. Ignacio, El e-learning en la universidad española. Instituto L.R. Klein-Dpto. de Economía Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/coro/investigacion/elearning03.pdf
- [5] CODONE, Susan. An E- Learning Primer. Florida: Raytheon Interactive Pensacola. 2001. p.11-12. Disponible en http://faculty.mercer.edu/codone_s/elearningprimer.PDF
- [6] CONOCER, Análisis Ocupacional y Funcional del Trabajo, publicado por el Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional (IBERFOP), Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI), 1999. www.conocer.org.mx.
- [7] DIAZ, Frida. Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: Hacia una propuesta integral. En: Revista Tecnología y Comunicación Educativas, año: 1993 Mes: Marzo Numero: 21 Pág. 19, Disponible en Internet: http://www.benavente.edu.mx/mmixta/lec_obli/lo_L2EC1.doc
- [8] DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO DE LA VICERRECTORÍA ACADÉMICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (México). Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño Disponible en Internet: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- [9] ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA , disponible en www.benavente.edu.mx/mmixta/presenta/pres_EE3.ppt
- [10] FABBRICATORE, Oriana, MÉNDEZ, Elena; RUBIO, Milen. "Currículo de Educación Básica". Disponible en: www.monografias.com
- [11] FACUNDO, Ángel. La educación superior virtual en Colombia. UNESCO. INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – IIESALC. Bogotá: febrero 2003. Disponible en:

www.virtual.unal.edu.co/areas/informacion/los cursos/elearning/eduvirtualcolombiana.pdf

- [12] FOIX Cristian, SAVANDO Sonia. Estándares E-Learning, INTEC, 2002. Disponible en: <http://empresas.sence.cl/documentos/elearning/INTEC%20-%20Estandares%20e-learning.pdf>
- [13] GALLEGO, Alejandrino y MARTÍNEZ, Eva. Estilos De Aprendizaje y E-Learning. Hacia un Mayor Rendimiento Académico. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf>
- [14] GARCÍA RODRÍGUEZ, Juan. CAÑAL de LEÓN, Pedro. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. En: Revista Investigación en la Escuela, No. 25, Publicación de la Universidad de Sevilla, España:1996 Disponible en Internet: www.benavente.edu.mx/mmixta/lect_opc/LO_EE.doc >
- [15] GATICA Arévalo y NELSON, Rodrigo. E-Learning en la Educación Superior Chilena. Análisis y Propuesta de Aplicación de una Plataforma LMS en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad del Bío-Bío. Concepción, 2004. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial Mención gestión. Universidad del Bío-Bío Departamento de Ingeniería Industrial. Disponible en http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2004/arevalo_r/pdf/arevalo_r-TH.1.pdf
- [16] GONZALEZ, Luis. Esquemas para un Curso sobre Diseño Curricular, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Disponible en <http://eva.iteso.mx/trabajos/glezl/disenocurricular.pdf>
- [17] GREENWOOD, Pablo y GARCIA, María E. Material: Didáctica y currículo, Curso de Didáctica Universitaria a Distancia. Disponible en www.monografias.com
- [18] HERNÁNDEZ, Priscilla. Psicología Educativa y Métodos de Enseñanza. Disponible

- [19] en <http://www.monografias.com/trabajos5/psicoedu/psicoedu.shtml>
- [20] IAFRANCESCO, Giovanni. Hacia el Mejoramiento de Los procesos evaluativos en Relación con el Aprendizaje. 200. Disponible en Internet: http://vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/cursoev_evalua_def.htm
- [21] IRAHOLA, Julio, CURRÍCULUM Y DISEÑO CURRICULAR, Extractado de: IRAHOLA, Julio. Decisiones teóricas en el curriculum. Philadelphia (Estados Unidos). 2003. Tesina presentada para optar al grado de Especialista en Liderazgo Educativo. Saint Joseph's University.
- [22] IRIGOIN, María. y VARGAS, Fernando. Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud. Montevideo: Cinterfor - OPS, 2002. Disponible en Internet: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_ops/index.htm
- [23] Las 40 Preguntas más frecuentes sobre competencia laboral. CINTERFOR. Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional. www.cinterfor.org.uy
- [24] Las Estrategias de Enseñanza para la Presentación de Definiciones. Disponible en Internet: <www.libreriapedagogica.com/cursos/estrateg/estarens.html>
- [25] Las Estrategias de Enseñanza y los Tipos de Aprendizaje Significativo en las Modalidades de Recepción y por Descubrimiento Guiado y Autónomo. Disponible en Internet: www.benavente.edu.mx/mmixta/lect_opc/LO_Eeza.doc
- [26] MALDONADO, Gonzalo. Descripción de Instrumentos. Curso de Evaluación del Aprendizaje. Universidad de la Salle. Disponible en Internet: <<http://vulcano.lasalle.edu.co/~docencia/propuestos/CursoAprendizaje.htm>>
- [27] MARCELO Carlos. ¿Será que los contenidos ya no son lo que eran?. En: Revista de Educación a Distancia, Murcia (España) Año III. Núm 11. Junio de 2004. Disponible en: http://www.um.es/ead/red/marcelo_contenidos.PDF

- [28] ORELLANA, V. Ramón. Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. Disponible en: www.monografias.com
- [29] PUJOL, Jaime. Análisis Ocupacional: Manual de Aplicaciones para Instituciones de Formación, Montevideo, CINTERFOR/OIT, 1980. Disponible en: www.monografias.com
- [30] ROBLES PEÑALOZA, Alberto Domingo. Las Plataformas en la Educación en Línea. En: Revista Comunidad e – formadores. Num. 04 .Diciembre de 2004. Disponible en <http://e-formadores.redesecolar.ilce.edu.mx>
- [31] SANGRA, Albert. La calidad en las experiencias virtuales de educación superior. Disponible en Internet: http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0106024/sangra_imp.html
- [32] Simulations and the Future of Learning: An Innovative (and Perhaps Revolutionary) Approach to e-Learning. Disponible en: <http://www.pfeiffer.com/WileyCDA/PfeifferTitle/productCd-0787969621.html>.
- [33] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Vicerrectoría Académica. Lineamientos curriculares para una reforma del pregrado y del Acuerdo 14 de 1990. Junio de 2004. Disponible en: [www.unal.edu.co/noticias. Lineamientos curriculares 2004.doc](http://www.unal.edu.co/noticias_Lineamientos_curriculares_2004.doc)
- [34] UNIVERSIDAD VIRTUAL DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY. Evaluación del Aprendizaje. Disponible en Internet: <<http://ftp.ruv.itesm.mx/pub/portal/pdf/evaluaciondelaprendizajes1.pdf>>
- [35] VARGAS, ZUÑIGA, Fernando. La formación basada en competencias. Instrumento para incrementar la empleabilidad. CINTERFOR/OIT, 1997. www.utolima.ut.edu.co/universidad/pei/lcurriculares.html