



EL APRENDIZAJE DE FÍSICA I EN ENTORNOS TECNOLÓGICOS. UN MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING BASADO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS BASICAS
Irma Zoraida Sanabria Cárdenas

Dipòsit Legal: T. 1131-2012

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

Irma Zoraida Sanabria Cárdenas

EL APRENDIZAJE DE FÍSICA I EN ENTORNOS TECNOLÓGICOS.
UN MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING
BASADO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS
BÁSICAS

TESIS DOCTORAL

Dirigida por:

Dra. Mercé Gisbert
Dra. María Sol Ramírez de Mantilla

Departamento de Pedagogía



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona
2012

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

EL APRENDIZAJE DE FÍSICA I EN ENTORNOS TECNOLOGICOS. UN MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING BASADO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS BASICAS

Irma Zoraida Sanabria Cárdenas

Dipòsit Legal: T. 1131-2012

Agradecimiento

En este momento en el que se culmina una etapa se corre el riesgo de olvidar agradecer a todos lo que hicieron posible la consecución de esta investigación e hicieron aportes durante este transitar. Sí es así pido disculpas por la omisión.

En la URV,

*mi más profundo agradecimiento a **Mercé**, quién abrió nuevos caminos en los andares de la investigación. Su guía fue indispensable durante el desarrollo de este trabajo;*

*a **Vane**, quién con su carisma fue el enlace más adecuado con la URV, su compañía fue siempre pertinente;*

*a los amigos del **LATE** por abrir un espacio en su ambiente de investigación.*

En la UNET,

*Agradezco a mis padres académicos, **Mario y Mari**, por su incondicional apoyo, fuente de inquietudes y esperanzas;*

*a **Neyra**, hermana de aventuras, por su absoluta confianza y dedicación para que esta tesis se cristalizara;*

*agradezco a mis amigos, **Hender, Amada, Anamaria, Hermes, Fredy y Olga**, quienes siempre hicieron valiosos aportes en los momentos más oportunos;*

*a mis amigos de doctorado, **Froilan y Alexander**, su compañía fue excelente en esta empresa.*

a mis amigos del núcleo de Física de la UNET, sus palabras de aliento siempre fueron necesarias.

a todas las persona de la UNET quienes en sus diferentes cargos facilitaron el desarrollo de esta experiencia.

Dedicatoria

Dedico esta meta a:

***Dios**, fuente de vida;*

***Papá y Mamá**, origen de mis anhelos, siempre llenos de amor, ternura y confianza;*

***Nonos y los tíos**, algunos ángeles que desde el cielo me miran;*

***Rodo**, inseparable compañero, el logro de este sueño es de los dos;*

*mis hermanos, **Iris, Franklin, Isley, Yeli y Albert**, ejemplos de solidaridad y compañía;*

***mis sobrinos**, futuro lleno de esperanza, vida y amor;*

***mis cuñados y amigos**, compañía siempre perfecta;*

***la UNET**, mi segundo hogar.*

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE CUADROS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN	
1.1 Antecedentes	18
1.2 Teorías de Aprendizaje, Habilidades Cognitivas y Metacognición	27
1.2.1 Teorías de Aprendizaje	27
1.2.2 Habilidades Cognitivas	30
1.2.3 La Metacognición	33
1.3 Las TIC y la Educación	35
1.3.1 Las TIC y la Educación Superior	36
1.3.2 El proceso de E-A apoyado en las TIC	37
1.3.3 Entornos Virtuales de Enseñanza - Aprendizaje (EVEA)	40
1.3.4 Blended Learning	42
1.4 La Comunicación e Interacciones Comunicativas	45
1.4.1 La Comunicación	45
1.4.2 Interacciones Comunicativas	49
1.5 El Pensamiento Complejo	52
CAPÍTULO II EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1 Las Universidades Públicas en Venezuela y el uso de las TIC	61
2.2 La Universidad Nacional Experimental del Táchira, UNET	64
2.3 Estructura Organizativa de la UNET	66
2.4 Los Estudios de Postgrado en la UNET	67
2.5 Centro de Estudios de Teleinformática, CETI	69
2.6 Coordinación de Desarrollo Educativo, CODE	72
2.7 Sistema de Estudio de la Sede de las Carreras Cortas	74
2.8 La Unetvirtual	74
2.9 La Infraestructura Tecnológica de la UNET	79

CAPÍTULO III DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	La Definición del Problema Objeto de Estudio	82	
	3.1.1	Objetivo General	87
	3.1.2	Objetivos Específicos	87
3.2	Marco Metodológico	87	
3.3	Población y Muestra	91	
3.4	Las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	93	
3.5	La Validez de la Investigación	98	
3.6	Recogida de Datos	101	
3.7	Categorías de Análisis	103	

CAPÍTULO IV DISEÑO DEL CURSO BLENDED LEARNING DE FÍSICA I

4.1	Componentes Organizativos	114	
4.2	Componentes Tecnológicos	115	
	4.2.1	Infraestructura Tecnológica	115
	4.2.2	Plataforma de la Unetvirtual	115
	4.2.3	El Entorno Tecnológico de Formación para el Aprendizaje de Física I - Aula Virtual	116
4.3	Componentes Pedagógicos	119	
	4.3.1	Roles del Profesor y de los Estudiantes	119
	4.3.2	Recursos: Materiales Digitales y Hojas de Trabajo	121
	4.3.3	Actividades Presenciales y Virtuales	123
	4.3.4	Proceso de Evaluación de los Aprendizajes	124
4.4	Diseño de los Materiales Instruccionales	124	
	4.4.1	Desde la Concepción a la Versión 0: Producción Inicial	127
	4.4.2	Desde la Versión 0 a la Versión 1: Evaluación	128

CAPÍTULO V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1	Análisis de Resultados: De las categorías a la sistematización de la evidencia y los hallazgos	136
5.2	Tablas de Análisis de Resultados	140
5.3	Resumen de hallazgos: perfilando el modelo	183

CAPÍTULO VI EL MODELO

6.1	Perfilando el Modelo	197	
6.2	Objetivo del modelo	201	
6.3	El Modelo de formación BL	201	
	6.3.1	Diseño del curso BL	201
	6.3.2	Consideraciones para el diseño del curso BL	205
6.4	Representación gráfica del modelo	215	

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES

7.1	Conclusiones	221
	7.1.1 Conclusiones con Respecto al Proceso	222
	7.1.2 Conclusiones con Respecto a los Resultados	223
7.2	Recomendaciones	225
7.3	Prospectiva de Investigaciones futuras	226

BIBLIOGRAFÍA	229
--------------	-----

ANEXOS	235
--------	-----

I	Definiciones Operacionales de las Habilidades Cognitivas Básicas y la Metacognición
II	Protocolos de Validación de la Ficha de Evaluación de Materiales Instruccionales
III	Protocolos de Evaluación de Materiales Instruccionales
IV	Protocolos relacionados con la validación de la Ficha Evaluación Del Curso Blended Learning
V	Entrevista Semiestructurada
VI	Logs del Sistema
VII	Reporte de la Investigadora
VIII	Informe Curso Blended Learning: Semestre 2009-1
IX	Informe Curso Blended Learning: Semestre 2009-3
X	Ficha Informantes Clave
XI	Tablas Resumen de Análisis de Contenido de las Intervenciones en los Foros (AIF)

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

5.1	Deserción y Rendimiento estudiantil	151
5.2	Cantidad de accesos al aula virtual y % de estudiantes	163

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

1.1	Mapa Conceptual del Análisis de la Interacción con base en Pérez (2002). Fuente, Sanabria, 2009.	26
1.2	El Modelo de Feedback. (Steffens y Beishuzen 2004).	46
1.3	Modelo tecnológico de la Comunicación (Steffens y Beishuzen, 2004)	46
1.4	Modelo de Comunicación desarrollado por el Grupo de Comunicación y Cambio de Actitud de la Universidad de Yale (Steffens y Beishuzen 2004)	47
2.1	Organigrama de la UNET. Fuente, 2011	67
2.2	Diagrama Físico de la Red Institucional UNET (Fuente: CETI – UNET, 2011)	76
2.3	Diagrama Lógico de la Red Institucional UNET (Fuente: CETI – UNET, 2011)	77
3.1	Mapa Conceptual del Diseño de la Investigación (Fuente: propia)	82
3.2	Mapa conceptual de los Instrumentos y Técnicas de Recolección de Información. (Fuente: propia)	93
4.1	Mapa conceptual de los Componentes del Curso. (Fuente: propia)	113
4.2	Mapa Conceptual del Aula Virtual para el Aprendizaje de Física. (Fuente: propia)	117
4.3	Interfaz del Aula Virtual de Física I	118
4.4	Ejemplo de Hoja de trabajo del Tema 1 Cinemática de la Partícula	123
4.5	Aspectos de Diseño Instruccional – Materiales Instruccionales. Sanabria, Gisbert, Ramírez, Tellez y Aspée (2010)	125
4.6	Mapa Conceptual: desde la concepción a la versión 0 de los materiales instruccionales. Sanabria et al. (2010)	128
4.7	Mapa Conceptual del proceso evaluación de los materiales instruccionales. Sanabria et al. (2010)	129
5.1	Recolección de la Información y 1er nivel de análisis. (Fuente: propia)	138
5.2	Ejemplo de Tabla Resumen del Análisis de Resultados	139
6.1	Blended Learning: Concepción del Curso. (Fuente: propia)	198
6.2	Componentes del Curso Blended Learning. (Fuente: propia)	199
6.3	Interacciones e Interactividad. (Fuente: propia)	199
6.4	El Modelo. (Fuente: propia)	216

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO

5.1	Motivación e Interés, Eficacia y Versatilidad	145
5.2	Sencillez, Calidad audiovisual , Calidad y estructura de contenidos	146
5.3	Navegación e interacción en el curso virtual, Originalidad y uso de tecnología avanzada y Confiabilidad y seguridad	147
5.4	Comunicación interpersonal y trabajo colaborativo, Aprendizaje colaborativo y Sistema de comunicación entre estudiantes	148
5.5	Adecuación a destinatarios y flexibilidad de actividades	150
5.6	Sistema de evaluación y Seguimiento progreso de los estudiantes	151
5.7	Información sobre planificación y desarrollo del curso, Atractivo del curso y Recursos complementarios	152
5.8	Plan docente, El Profesor y La tutoría	153
5.9	Calidad de los Foros y Foros propuestos	154
5.10	Encuentros Presenciales	155
5.11	Calidad Técnica, Potencialidad didáctica y Funcionalidad	158
5.12	Cantidad de consultas o descargas de los materiales instruccionales	159
5.13	Gestión administrativa del curso, Información General, Noticias y agenda	161
5.14	Cantidad y Calidad de Participaciones en los Foros	164
5.15	Servicios, Calidad Técnica y Funcionalidad del CBL	167

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS

2.1	Oferta Académica del Decanato de Postgrado de la UNET	68
3.1	Cronograma de Actividades Generales de Investigación por Semestre de la UNET	89
3.2	Cantidad de Estudiantes Inscritos por Sección en la Modalidad BL	92
3.3	Resultados del Alfa de Cronbach del Cuestionario de Evaluación del Curso Blended Learning	95
3.4	Cantidad de Visitas e Intervenciones de los Informantes Clave	96
3.5	El curso Blended Learning (BL). Subcategoría: Componentes tecnológicos y organizativos	104
3.6	El Curso Blended Learning (BL). Subcategoría: Componentes Pedagógicos y Valoración Global	105
3.7	Habilidades Cognitivas (HC) Básicas para el aprendizaje de Física I	107
3.8	Interactividad e Interacciones Comunicativas	108
4.1	Principios de Diseño – Materiales Instruccionales. Sanabria et al. (2010)	126
4.2	Propósito y Lineamientos de diseño– Materiales Instruccionales. Sanabria et al. (2010)	127
4.3	Aspectos considerados para la Evaluación de los Materiales Instruccionales. Sanabria et al. (2010)	131
5.1	Organización del Análisis de la Información	141
5.2	CBL: Componentes Tecnológicos	142
5.3	CBL: Componentes Organizativos	144
5.4	CBL: Componentes Pedagógicos, Aspectos Funcionales	145
5.5	CBL: Componentes Pedagógicos, Entorno Tecnológico/Aula virtual	146
5.6	CBL: Componentes Pedagógicos, Plan docente y el modelo pedagógico	150
5.7	CBL: Componentes Pedagógicos, Materiales instruccionales	157
5.8	CBL: Componentes Pedagógicos, Servicios Complementarios	161
5.9	CBL: Componentes Pedagógicos, Rol de estudiante	162
5.10	CBL : Valoración Global	167
5.11	HC: Funcionamiento Cognitivo	168
5.12	HC: Estrategias Didácticas	173
5.13	HC: Factores Asociados	175
5.14	IIC: Interactividad	176
5.15	IIC: Interacciones Comunicativas	178

ÍNDICE DE TABLAS (CONT.)

5.16	Hallazgos, Conceptos Emergentes y Lineamientos para la Categoría Curso Blended Learning	183
5.17	Hallazgos, Conceptos Emergentes y Lineamientos para la Categoría Habilidades Cognitivas	190
5.18	Hallazgos, Conceptos Emergentes y Lineamientos para la Categoría Interactividad e Interacciones Comunicativas	192
6.1	Guía de preguntas o Acciones que se Recomiendan en Cada Una de las Fases	203
6.2	Recomendaciones Producto de los Hallazgos para Componentes Organizativos y Tecnológicos	206
6.3	Recomendaciones Producto de los Hallazgos para Componentes Pedagógicos	208
6.4	Recomendaciones Producto de los Hallazgos para el Desarrollo de Habilidades Cognitivas	211
6.5	Recomendaciones Producto de los Hallazgos para el Desarrollo de Interactividad e Interacciones Comunicativas	213

LISTA DE ABREVIATURAS

AIF	Análisis de Intervenciones en los Foros
BL	Blended Learning
CANTV	Compañía Anónima Teléfonos de Venezuela
CBL	Curso Blended Learning
CETI	Coordinación de Estudios de Teleinformática
CMS	Course Management System
CNTI	Centro Nacional de Información
CODE	Coordinación de Desarrollo Educativo
CT	Conceptos Teóricos
DI	Diseño Instruccional
DTTE	Debates Telemáticos de Tecnología Educativa
EEES	Espacio Europeo de Educación Superior
EVEA	Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje
ES	Entrevista Semiestructurada
FEMI	Ficha de Evaluación de Materiales Instruccionales
FECBL	Ficha de Evaluación del curso Blended Learning
FRE	Ficha Resumen de Evaluación de Materiales Instruccionales
FRIC	Fichas Resumen para cada informante clave
FT	Foro por Tema
GNU	General Public License
HC	Habilidades Cognitivas

HT Hojas de Trabajo

LISTA DE ABREVIATURAS (CONT.)

IC	Informante Clave
IIC	Interactividad e Interacciones Comunicativas
IL	Informe de Logs
ISP	Internet Service Provider
LMS	Learning Management System
LUZ	Universidad del Zulia
MOODLE	Moodle Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
OPSU	Oficina de Planificación del Sistema Universitario
PD	Principio de Dialogicidad
PH	Principio de Hologramaticidad
PR	Problemas Resueltos
PRE	Principio de Recursividad
PP	Problemas Propuestos
RI	Reporte de la Investigadora
SSPS	Statistical Package for the Social Sciences
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TSU	Técnico Superior Universitario
ULA	Universidad de los Andes
UNESR	Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez
UNET	Universidad Nacional Experimental del Táchira
VLE	Virtual Learning Environment

INTRODUCCIÓN

En esta era de cambios, el sistema educativo no puede ni debe quedar al margen. La sociedad de la que somos parte reclama que la educación esté acorde con las necesidades que se generan en ella productos de los cambios, debidos en parte a los avances tecnológicos y sus aplicaciones. Estos cambios están relacionados con las formas de comunicarnos entre las personas, y los variados hábitos cotidianos, académicos y profesionales. Las universidades, como instituciones integrantes del sistema educativo, ubicadas privilegiadamente en la cúspide de este sistema, deben incorporar integralmente en sus procesos, los avances que el ser humano viene desarrollando, en la búsqueda de mejorar la calidad en la educación y la vida. Se hace necesario, que las universidades formen profesionales íntegros, con competencias adecuadas para ingresar a un mercado laboral con necesidades cambiantes, y con responsabilidades y compromisos con la sociedad y el ecosistema al que pertenecemos. Estos profesionales deben adaptarse a los cambios que se generan, y aportar soluciones más holísticas y adecuadas a su entorno social. Uno de los logros de la formación universitaria debe ser capacitar a las personas para pensar, decidir, poner en juego nuevos mecanismos de vida, es decir, una formación integral del individuo, de claridad de ideas, y pueda usar esa formación como instrumento de adaptación e integración social, una educación para los cambios, una educación para la vida (Ginés, 2004).

La investigadora de esta tesis doctoral está convencida que lo anterior se puede lograr en parte, si se consideran dos áreas de vital interés para el ser humano: la posibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos para poder aprender en cualquier medio y el uso cada vez más eficiente de sus habilidades cognitivas, entendiéndose estas como las "facultades del ser humano para expresar, manejar y construir el conocimiento" (Ramírez, 2003; p.14).

Esto a su vez implica dos aspectos fundamentales. El primero, para poder adaptarse a los cambios tecnológicos, se requiere del diseño de entornos de aprendizaje adecuados que estén ajustados a la

idiosincrasia de la universidad, al contexto en el que se quiere que esos cambios ocurran y a las características de los estudiantes. Y el segundo, para contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes se requiere del diseño de experiencias de aprendizaje que realmente contribuyan a ello. Por todo lo anteriormente expuesto, se está consciente de esta doble necesidad al realizar el presente trabajo en la Universidad Nacional Experimental de Táchira, UNET, Venezuela, en la búsqueda de caminos adecuados para responder a estos requerimientos.

Esta investigación parte entonces de la necesidad de incorporar algunos avances generados por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a los procesos de enseñanza – aprendizaje, por una parte, y por la otra, buscar estrategias probadas y validadas que ayuden a los estudiantes a desarrollar sus habilidades cognitivas, al mismo tiempo que aprenden una ciencia natural como la Física, tomando esta como excusa en la búsqueda de caminos que le ayuden a “aprender a aprender”.

Con el objetivo de explicar la investigación realizada, la presente tesis se estructuró en siete capítulos.

Se inicia el **Capítulo I** presentando los antecedentes que dieron punto de partida a esta tesis doctoral; los fundamentos teóricos relacionados con las teorías de aprendizaje, las habilidades cognitivas y la metacognición, las TIC en la Educación, el concepto de blended learning (BL) desde la perspectiva del proceso de enseñanza aprendizaje, la comunicación e interacciones comunicativas y finalmente, el pensamiento complejo, como orientador en la búsqueda de la comprensión del acto didáctico, que combina y/o complementa las actividades y recursos presenciales con los virtuales.

Seguidamente se expone en el **Capítulo II** el contexto en el que está enmarcada la investigación, se da cuenta de los aspectos relacionados con las políticas gubernamentales venezolanas para incorporar las TIC en los procesos educativos y particularmente en los contextos universitarios, y finalmente se hace un recorrido por la UNET, con un sistema de estudios básicamente presencial que hace

esfuerzos por incorporar las TIC en sus procesos. Se describe su sistema organizativo y las dependencias que se relacionan directamente en la UNET con la experiencia realizada.

En el **Capítulo III** se expone el problema objeto de estudio a abordar y los objetivos que orientaron el desarrollo de esta investigación. Seguidamente, se esboza el camino implementado durante la investigación, enmarcándolo en el paradigma cualitativo y una metodología mixta. Se describen la muestra y las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de información, así como los procedimientos usados en la recogida de datos. Se finaliza con las tablas de categorías y subcategorías en las que se sustentó el posterior análisis de información.

A continuación, en el **Capítulo IV** se detalla el diseño y la organización de los elementos que conforman el curso BL, describiendo en detalle las bases que orientaron este diseño, la forma en que se realizó la incorporación de las estrategias que facilitan el proceso de aprendizaje, el desarrollo de habilidades cognitivas y las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se hace especial énfasis en el proceso de diseño seguido, producción y evaluación de los materiales instruccionales digitales necesarios para abordar los contenidos de Física I.

En el **Capítulo V** se explican los procedimientos usados en el análisis e interpretación de la información y en los resultados que se obtuvieron producto del mismo. Este análisis de información se organizó por categoría, subcategoría y dimensión. Se finaliza con los hallazgos y/o conceptos emergentes a los que se llegó en cada una de ellas y a partir de estos se establecen los lineamientos que perfilan el Modelo de Formación Blended Learning basado en el Desarrollo de Habilidades Cognitivas Básicas para El Aprendizaje de Física I.

A partir de los hallazgos obtenidos en la reconstrucción de la experiencia, se define el modelo, que se explica con mayor detalle en el **Capítulo VI**.

Finalmente, se da cuenta en el **Capítulo VII** de las conclusiones, entre las que principalmente destacan: primero, la construcción de caminos metodológicos para observar actividades formativas que combinan y/o complementan la modalidad presencial con la virtual; segundo, la generación de metodologías para diseñar, producir y evaluar materiales instruccionales digitales con el dinamismo que incorpora las TIC en estos procesos. Y por último las relacionadas con, la consecución de un curso BL de Física I de alta calidad técnica y pedagógica el cual se sigue implementando actualmente en la UNET y el modelo de formación que se propone. Las principales recomendaciones que se hacen, radican en seguir observando la experiencia desde otras perspectivas y replicar la experiencia y aplicar el modelo propuesto en otras asignaturas, en la misma UNET, o en otros contextos educativos, y de esta manera poder contrastar las conclusiones obtenidas. Estas recomendaciones están íntimamente relacionadas con las investigaciones futuras a desarrollar que se proponen.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN

Se inicia este capítulo señalando como antecedentes algunos aspectos de dos investigaciones que condujeron a tesis doctorales y que aportaron interesante información para este trabajo en relación con el desarrollo de habilidades cognitivas, que son en parte, objeto de estudio de la investigación que aquí se reporta. Luego se presentan dos estudios realizados por la autora e integrantes de su programa de investigación, en la misma universidad donde se desarrolló este trabajo: la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Estos trabajos se refieren al uso de las herramientas heurísticas: mapas conceptuales y “V de Gowin” para facilitar el aprendizaje de la Física y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Para finalizar los antecedentes se describen hallazgos de varias investigaciones relacionadas con las Tecnologías de la información y comunicación (TIC), su uso en los procesos de aprendizaje y desarrollo de habilidades e interacciones comunicativas en contextos de enseñanza-aprendizaje a distancia.

Posteriormente, se presenta la fundamentación teórica de esta investigación la cual se estructuró de acuerdo a los siguientes ejes fundamentales: primero, las teorías de aprendizaje, habilidades cognitivas y metacognición; segundo, las TIC en la Educación, el concepto de blended learning y desde esta perspectiva el proceso de enseñanza aprendizaje; tercero, la comunicación e interacciones comunicativas; y cuarto, referido a la complejidad, como característica o propiedad del acto didáctico, dada la naturaleza de las múltiples relaciones que se generan en las situaciones de enseñanza-aprendizaje. Estos ejes focalizan las bases teóricas de esta investigación.

1.1 Antecedentes

1. Una primera investigación cualitativa realizada por Aspée (2003), sobre una muestra intencionada de siete estudiantes, orientó su estudio a las habilidades cognitivas del estudiante, tomando como campo de aplicación de ellas la estructura teórica de la Física I. En este trabajo se tomó como orientación los trabajos de Bloom (1971), para definir de forma intencional las habilidades consideradas necesarias para analizar algunos procesos cognitivos en el estudiante al aprender Física. Estas habilidades cognitivas son: memorización, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, a las cuales se les incorporó la Metacognición. El avance de la investigación permitió llegar a interesantes resultados, entre los cuales sólo se destacan los siguientes, relativos a las habilidades cognitivas en cada estudiante:
 - a. Mientras los estudiantes adquirían el manejo de su metacognición y habilidades cognitivas básicas, se observaron los siguientes rasgos generales de comportamiento: la manifiesta psicodiversidad entre los estudiantes, el uso permanente del sentido común, la reiterada utilización de la lógica difusa, la frecuente utilización de la lógica clásica, la existencia de preconcepciones en las áreas de la Física.
 - b. Evidencias de creciente toma de iniciativa por parte del estudiante en los pasos a seguir para abordar y resolver situaciones problemáticas, por una parte y por la otra, evidencias de toma de conciencia creciente de la metacognición como habilidad o proceso dentro de la mente propia a medida que avanzaba la aplicación de la estrategia.
 - c. Es destacable que el método dialógico-crítico utilizado en esta

investigación permitió la construcción de un discurso común entre investigador y estudiante, que originó un significativo mejoramiento de las habilidades cognitivas y del aprendizaje de la Física en cada uno de los estudiantes. El autor concluye que este método se perfila entonces, como un camino altamente promisorio para el desarrollo de las habilidades cognitivas requeridas para el aprendizaje de la ciencia natural.

2. Una segunda investigación cualitativa realizada por Ramírez de M (2003), para su tesis doctoral sobre una muestra intencional de ocho profesores universitarios de Física, se enfocó en el esclarecimiento del conocimiento, manejo de la Metacognición y las habilidades cognitivas básicas de esos profesores, utilizadas en la resolución de problemas prácticos y teóricos de la experiencia cotidiana y de Física I. El proceso, considerado desde una perspectiva constructivista, se desarrolló en treinta y nueve semanas en una investigación acción participativa enfocada al estudio diacrónico del proceso de identificación y manejo en cada profesor del grupo de habilidades metacognitivas y cognitivas seleccionadas. A pesar de que ese estudio se centró en el trabajo con profesores, los hallazgos relativos al desarrollo de habilidades cognitivas representaron puntos de partida para el desarrollo de las estrategias a usar con los estudiantes en el diseño del curso que sentó las bases de esta investigación. Se señalan a continuación algunas de las conclusiones relativas al desempeño del profesor relacionado con sus habilidades cognitivas:
 - a. La resolución alternada de situaciones problemáticas de la Física y de la vida diaria favorece el estudio y desarrollo de los procesos involucrados en el ejercicio de cualquier habilidad cognitiva o metacognitiva.
 - b. Las concepciones dominantes en los profesores representan

obstáculos pedagógicos y epistemológicos que deben ser superados.

- c. El desconocimiento inicial del significado de las herramientas heurísticas se convierte al final del proceso, en dominio de las herramientas de pensamiento lateral de De Bono y en el manejo bastante adecuado de los mapas conceptuales y de la "V de Gowin", esenciales para construir el conocimiento.
- d. Aceptación general de los profesores de que, ante una situación problemática, todas las habilidades básicas se ponen en funcionamiento sin un orden de aparición rígido.
- e. Evidencia de acoplamiento estructural entre las estructuras cognitivas de los participantes, manifestadas en la modificación de sus concepciones y su forma de actuar.
- f. Todos los profesores adquirieron conciencia clara de la metacognición como una habilidad cognitiva propia y aceptación plena, en la mayoría de los participantes, del rol del profesor en el trascendente desarrollo de las habilidades cognitivas de sus alumnos.
- g. Se obtuvo una valoración positiva de la metodología empleada, ya que la investigación acción participativa se convirtió en camino promisorio para el desarrollo de las habilidades cognitivas básicas y la metacognición de los docentes.

Ambas tesis doctorales fueron realizadas por miembros del equipo de investigación al cual pertenece la investigadora, lo que le permitió familiarizarse y compenetrarse con los procesos y procedimientos involucrados en el desarrollo de habilidades cognitivas para el aprendizaje de la Física I, tanto para los profesores como para los estudiantes.

3. El trabajo realizado por la investigadora en la UNET y presentado

en el I Congreso Internacional de Mapas Conceptuales (Sanabria y Ramírez de M, 2004), es un antecedente importante para esta investigación puesto que sienta bases de diseño de los materiales instruccionales usados en el entorno tecnológico de formación para el aprendizaje de Física I. El estudio se basó en el diseño de una estrategia de aprendizaje para integrar teoría y laboratorio de Física, propiciando el uso de los mapas conceptuales en los estudiantes como formularios, material de apoyo y organizadores de información. También se integró en ese trabajo el uso de la “V de Gowin” para la resolución de otras situaciones experimentales. Las conclusiones que destacan, por su relación con esta investigación, son:

- a. Los mapas conceptuales son altamente efectivos como herramienta para comprender la construcción y uso de la “V de Gowin” por parte de los estudiantes.
 - b. Los estudiantes utilizan el mapa conceptual como guía de apoyo para identificar los elementos que forman parte en la construcción de sus “V de Gowin”.
 - c. Los mapas conceptuales facilitan al estudiante la identificación de las leyes relacionadas con la situación experimental planteada, generando ellos mismos, los caminos o pasos a seguir en la búsqueda de respuestas a las preguntas correspondientes de la situación experimental planteada.
 - d. Además el uso de los mapas conceptuales como parte de la metodología de trabajo propician un clima positivo para la participación activa del estudiante durante su proceso de aprendizaje.
4. Como otro antecedente y estudio de diagnóstico previo se encuentra un trabajo realizado por la autora el cual se describirá con mayor detalle en el Capítulo III que trata sobre el Diseño de

la Investigación. Este trabajo intitulado *Diagnóstico de las Habilidades Cognitivas Básicas de Los Estudiantes de Física de La UNET para el acceso a la Información y la Generación del Conocimiento en Entornos Tecnológicos* (Sanabria, 2008), fue de tipo exploratorio en cuanto al manejo por parte de los estudiantes de sus habilidades cognitivas para aprender Física y sus competencias en el uso de las TIC. Ese estudio es considerado uno de los puntos de partida de la investigación de campo que aquí se reporta (ver Capítulo III, Aparte 3.3.1).

Los cuatro trabajos mencionados anteriormente fueron muy importantes, como marco de referencia, para el desarrollo de esta tesis doctoral. Se tomaron en cuenta para:

- a. La planificación, organización y desarrollo de los materiales instruccionales y su proceso de diseño.
 - b. La selección de algunas hojas de trabajo, ejercicios y problemas que en las investigaciones descritas fueron revisados, probados y validados, por cuanto han demostrado ser útiles para ayudar el estudiante a construir su propio conocimiento.
 - c. La incorporación de algunas estrategias probadas que facilitan el aprendizaje de algunos temas específicos de Física I con énfasis en el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes.
5. En otra región de Venezuela, González (1997) indagó sobre los procesos de pensamiento que explican las conductas del profesor de matemáticas de educación superior, buscando identificar aquellos procesos que diferencian a los sujetos de acuerdo a su nivel de eficacia docente. Estudió los procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos. El autor parte de la premisa según la cual las dificultades que tienen los

estudiantes para acceder al conocimiento matemático están asociadas con su funcionamiento cognitivo. La investigación se hizo con alumnos quienes protagonizaron un triple rol de solucionadores de problemas, estudiosos de su mismo proceso de resolución de problemas y utilizadores del proceso de resolución de problemas con fines didácticos. Ese estudio permitió la configuración de los rasgos principales del perfil cognitivo del estudiante universitario venezolano. Ese perfil tetra dimensional caracteriza al alumno universitario venezolano en función de los siguientes aspectos:

- a. Dimensión afectiva: sus ideas, creencias y actitudes que mantiene en torno a lo que es un problema.
- b. Dimensión cognitiva: los modos de abordar la búsqueda de solución.
- c. Dimensión matemática: las capacidades para emplear procedimientos propios de la matemática en la solución de problemas.
- d. Dimensión metacognitiva: los niveles de conciencia en relación al funcionamiento intelectual propio.

Estos hallazgos aportaron algunas ideas para el desarrollo de esta tesis acerca de cómo interpretar el comportamiento del estudiante en el desarrollo de habilidades y el proceso de resolución de problemas.

6. Barroso (2006) se planteó en su investigación, como objetivo principal, el identificar el conjunto de habilidades cognitivas que pueden ser reforzadas con el uso adecuado de cinco medios educativos relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este trabajo tiene especial interés para esta investigación, por la relación que hace en su estudio sobre las habilidades cognitivas y el uso de medios asociados a las TIC. Este estudio tiene un enfoque más cuantitativo sobre la cantidad

de habilidades cognitivas tomadas como referencia y el uso de las herramientas y utilidades que ofrecen los entornos tecnológicos. Sin embargo, este autor concluye que el reforzamiento de ciertas habilidades dependerá no solo del medio sino de la estrategia de uso del mismo así como también de sus características funcionales y del entorno educativo. La intención última de este trabajo fue aportar elementos de apoyo para la selección de medios en la integración de entornos educativos virtuales. Las principales conclusiones encontradas son:

- a. El reforzamiento de diferentes habilidades cognitivas dependerá de las características funcionales del medio, las estrategias propuestas para su uso y el entorno educativo en el que se integra.
- b. Los medios basados en las TIC no presentan ventaja o desventaja sobre medios más tradicionales, simplemente inciden en un conjunto diferente de habilidades y acciones.
- c. Los medios apoyados por la plataforma de Internet (chat, foro de discusión, correo electrónico y páginas web) muestran la posibilidad de incidencia en el reforzamiento de un significativo conjunto de habilidades, principalmente las requeridas para ser efectivo en un entorno educativo virtual.
- d. La disponibilidad y uso de un medio específico, no es determinante para reforzar una habilidad, debe considerarse también, la constancia y la pertinencia con que se utiliza.
- e. Un análisis cuidadoso de las diferentes características y potencial de los medios utilizados en entornos educativos virtuales no sólo es útil, sino también necesario, para diseñar entornos de aprendizaje efectivos y orientados al cumplimiento de los objetivos que en torno de la formación se ha planteado cada programa académico.

7. Pérez (2002), desarrolló un trabajo cuyo objetivo consistió en presentar algunos aspectos para el análisis de la interacción en situaciones de enseñanza y aprendizaje en grupo a través de sistemas de comunicaciones asíncronas. Realizó también, una revisión de procedimientos para el análisis de la interacción ofrecidas por otros autores y muestra las dimensiones utilizadas para el análisis de la interacción en la experiencia DTTE (Debates telemáticos de tecnología educativa) llevada a cabo durante los años 1995-99. La actividad analizada fue la de debate entre profesores y alumnos de diferentes universidades que cursaban asignaturas relacionadas con la tecnología educativa. Las conclusiones de este trabajo, con respecto al modelo de análisis que ofrece para los procesos de interacción en situaciones de enseñanza a distancia a través de los nuevos entornos, son de importancia para la presente investigación ya que son tomadas en cuenta algunas de ellas como categorías para el análisis de resultados. Asimismo, este autor propone un conjunto de dimensiones para el análisis de las interacciones que se producen a través de plataformas tecnológicas que son resumidas a continuación:
- a. Análisis del contexto sociotécnico, toma en cuenta la interrelación entre el contexto en que se lleva a cabo la actividad interactiva en relación con los conocimientos y habilidades respecto al sistema de comunicación. Igualmente considera la adecuación de este mismo sistema a las necesidades comunicativas, la organización y estructura comunicativa de la actividad, y la disponibilidad de los recursos necesarios.
 - b. La propia dinámica y nivel de participación.
 - c. La naturaleza y patrones de interacción de los intercambios.

Finalmente concluye que lo anteriormente mencionado debe estar en combinación de metodologías cuantitativas y cualitativas, a través

de técnicas de recogida de datos como la entrevista, la observación directa o el análisis de contenido. La Figura 1 muestra un mapa conceptual con los distintos elementos que este modelo propone, muestra las tres dimensiones de análisis concentradas en el contexto socio-técnico, patrones de interacción y el nivel u dinámica de la participación. Estas dos últimas se establecieron como categorías de análisis de las situaciones virtuales ocurridas en los foros de discusión.



Figura 1.1 Mapa Conceptual del análisis de la interacción con base en Pérez (2002). Fuente propia.

Una vez repasado los antecedentes se describirán a continuación los fundamentos teóricos que están inmersos en estos antecedentes y el objeto de estudio con base en los ejes señalados anteriormente: primero, teorías de aprendizaje, habilidades cognitivas y metacognición; segundo, las TIC y la educación; tercero, la comunicación e interacciones comunicativas; y por último el pensamiento complejo.

1.2 Teorías de Aprendizaje, Habilidades Cognitivas y Metacognición

1.2.1 Teorías de Aprendizaje

Las teorías de aprendizaje que dictaron pautas en el diseño de las experiencias de aprendizaje que se propusieron en el curso blended learning de Física I, en los recursos y actividades tanto de las sesiones presenciales como del entorno tecnológico se referencian a continuación.

Teoría Conductista

Los modelos conductistas del aprendizaje están basados en los trabajos de Pavlov sobre el condicionamiento clásico, la obra de Thorndike sobre el refuerzo y los estudios de Watson. Estos trabajos fueron desarrollados desde finales del siglo XIX y mediados del siglo XX. Las ideas clave de esta teoría se basan en el paradigma estímulo-respuesta-refuerzo, el cual establece que la conducta está sometida al control del medio. Desde la cosmovisión de la investigadora es posible considerar el concepto de estímulo como cualquier condición, suceso o cambio del medio que produce un cambio en el comportamiento. Puede ser verbal (oral o escrito) o físico. La respuesta es una unidad de conducta. El refuerzo es todo evento que fortalece el aprendizaje o intensifica la tendencia a comportarse de una forma específica. Desde esta perspectiva las bases para los procesos de programación educativa y la enseñanza programada se fundamentan en una serie de fases comunes (Gros, 1997) que son:

- a. La formulación de objetivos terminales;
- b. la secuenciación de la materia y el análisis de tareas y
- c. la evaluación del programa en función de los objetivos propuestos.

Se comparte con esta teoría la consideración de estas fases orientadoras en la planificación de actividades y producción de materiales de enseñanza ya sea virtual o presencial, como parte integral del curso.

Teoría Cognitiva

En paralelo a la teoría conductista surge el aprendizaje desde la psicología cognitiva a mediados del siglo XX. Desde esta perspectiva el aprendizaje es considerado como una actividad que incluye procesos de adquisición y construcción del conocimiento. La metáfora básica de la psicología cognitiva es la del hombre como un sistema de procesamiento de información. Es habitual en psicología cognitiva distinguir dos tipos de conocimiento: declarativo y de procedimiento, (Steffens y Beishuizen 2004). Conocimiento declarativo es el conocimiento de hechos, mientras que el conocimiento de procedimientos se refiere al hecho de saber cómo ejecutar ciertas habilidades. Los procesos de adquisición del conocimiento también están relacionados con la comunicación y con factores como emoción, estrés, motivación y elementos en el entorno de aprendizaje. En la teoría cognitiva se hace énfasis en los procesos que ocurren al interior del individuo, más que en los resultados. Estos aspectos son de suma importancia para el desarrollo del curso, pues permitirá establecer lineamientos de diseño de las experiencias de aprendizaje que se propondrán en las distintas actividades y elementos que conforman el entorno virtual de enseñanza y las actividades presenciales.

El Constructivismo

Este enfoque sobre aprendizaje comparte algunos enunciados de la teoría genética en lo relacionado con la actividad mental constructiva, competencia cognitiva y capacidad de aprendizaje; de la teoría del procesamiento de la información toma la idea de la organización del conocimiento en forma de redes; del aprendizaje significativo de Ausubel comparte el análisis explicativo de cómo se

aprenden conceptos y procedimientos, actitudes, normas y valores. Retoma también de la teoría socio-cultural de Vigotsky (1984) la importancia de la interacción social en el aprendizaje.

Se comparte la creencia de que el conocimiento se construye y no es una acción repetitiva o de reproducción de información. La persona que aprende forma parte activa de este proceso. El aprendizaje igualmente dependerá de los conocimientos previos de esta persona así como también de su desarrollo cognitivo. Monereo (citado por Gros, 1997) señala que la teoría constructivista de aprendizaje considera como fundamentales los siguientes aspectos:

- La contextualización o relación con situaciones de la vida real y las actividades de aprendizaje, de tal forma que faciliten su transferencia y posterior aplicación.
- La construcción del conocimiento por parte del estudiante a partir de la experiencia, buscando con el proceso de enseñar la continua búsqueda de significados por parte del alumno.
- Considerar el error como parte del proceso de aprendizaje propiciando a partir de este la reflexión por parte del estudiante.
- La motivación como aspecto fundamental en el proceso de aprender.
- La necesidad de la durabilidad y adquisición de significados del cambio cognitivo producido en los estudiantes.

Estos aspectos por su aplicabilidad fueron tomados como lineamientos básicos en el diseño de las experiencias de aprendizaje del curso blended learning de Física I.

Socio-Constructivismo

Los planteamientos del socio constructivismo están basados en

los trabajos de Vigotsky (1984). Para este autor el aprendizaje, es también un proceso de construcción de conocimiento personal que se realiza a partir de los conocimientos previos, sin embargo enfatiza estos dos aspectos: primero, considera de suma importancia la interacción social y segundo, concibe la incidencia de la zona de desarrollo próximo, en la que la interacción entre los expertos y los iguales puede ofrecer un andamiaje para apoyar el proceso de aprendizaje.

Actualmente recogen estos planteamientos el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje situado, este último destaca que todo proceso de aprehensión tiene lugar en un contexto en que los participantes negocian los significados.

Los trabajos realizados por Quintero (2010) destacan el rol fundamental que juega en el aprendizaje de la Física el trabajo colaborativo tanto para la comprensión de los mapas conceptuales de cada tema y la construcción individual y colectiva de los significados, como para la comprensión de los propios procesos de resolución de problemas hechos primero de manera individual y luego de manera grupal. Estos hallazgos fueron un soporte que orientó el diseño de actividades de trabajo en las sesiones presenciales.

1.2.2 Habilidades Cognitivas

La psicología cognitiva, tal y como se señaló anteriormente, se refiere a la explicación de la conducta, a entidades mentales, a estados, procesos y disposiciones de naturaleza mental. De acuerdo a esta definición de psicología cognitiva, no sólo entraría el procesamiento de información, sino el constructivismo de autores como Piaget (1970) y Vigotsky (1984). La analogía entre la mente humana y el funcionamiento de una computadora está basada en la concepción del ser humano como procesador de información. Según esta idea, el ser humano y la computadora, son sistemas de

propósitos generales equivalentes, que intercambian información con su entorno mediante la manipulación de símbolos.

Para entrar ahora, al estado actual del arte en cuanto a habilidades cognitivas debe aclararse primero que para algunos autores son procesos de pensamiento, estrategias de aprendizaje o estrategias cognoscitivas (Gagné, 1987). Este autor señala que las estrategias cognoscitivas son capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento. También afirma que el estudiante utiliza una estrategia cognoscitiva cuando presta atención a varias características de lo que está leyendo, para seleccionar y emplear una clave sobre lo que aprende, y otra estrategia para recuperarlo. Lo más importante es que emplea estrategias cognoscitivas para pensar acerca de lo que ha aprendido y para la solución de problemas.

Según Pozo y Monereo (1999), las habilidades cognitivas o estrategias de aprendizaje se refieren a los procedimientos que permiten controlar los propios procesos de aprendizaje, y la regulación intencionada de recursos cognitivos superiores. Por su parte, Díez y Pérez (1990) definen la estrategia cognitiva como el conjunto de procesos que sirven de base para la realización de tareas intelectuales.

Un resumen de las investigaciones relacionadas sobre habilidades cognitivas lo presenta Voss, Wiley y Carretero (1996). Entre las conclusiones que ellos hacen, y que son de interés para esta investigación destacan:

- Influencia del conocimiento previo en el aprendizaje y el razonamiento.
- Diferencias en los procesos seguidos por los estudiantes en cuanto a la adquisición de conceptos físicos.
- Influencia de los aspectos sociales y culturales en el desarrollo

de las habilidades cognitivas.

Se adoptó en esta investigación la definición de habilidades cognitivas propuesta por Ramírez (2003), entendiéndolas como “las facultades del ser humano para expresar, manejar y construir, el conocimiento” (p.14). Asimismo, tomando en cuenta el amplio panorama que ofrece el tema de habilidades cognitivas, se seleccionaron tres habilidades cognitivas del grupo de habilidades consideradas por Aspée (2003). Este autor propone a la memorización, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación y la Metacognición como grupo de habilidades cognitivas básicas para aprender Física, como ya fue referenciado en los antecedentes en la primera parte de este capítulo. La definición operacional dada por Aspée a cada una de estas habilidades y su relación dentro del contexto de la Física se muestra en el Anexo I. Sin embargo, para el desarrollo de los materiales instruccionales, así como para la selección y estrategias de resolución de problemas se tomó como base de trabajo tres habilidades de este grupo: comprensión, aplicación y análisis. Esta selección se realizó considerando las situaciones problemáticas que regularmente son abordadas en el curso regular de Física I, y el grado de dominio que de esta habilidad debería poseer el estudiante para resolver la situación planteada. No obstante, se comparten los señalamientos que hace Ramírez (2003) cuando manifiesta que al abordarse un problema se ponen en juego una combinación de habilidades que dependen en gran medida de las experiencias previas y habilidades de la persona. Y también se comparte lo expresado por Quintero (2010) sobre este tema, al afirmar, que las habilidades cognitivas así como los elementos estructurales relacionados con estas no se relacionan con las leyes de causalidad, sino que por el contrario presentan características propias de la complejidad. Así mismo, infiere que las habilidades cognitivas existen en la mente humana con características de sistemas dinámicos no lineales.

1.2.3 La Metacognición

Al referirse a las habilidades cognitivas no se debe dejar de lado el concepto de **metacognición**, término relacionado con una serie de operaciones, actividades y funciones cognitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual (González, 1996).

Para Antonijevick y Chadwick (1982), la metacognición es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje.

Los trabajos de Flavell (1996) y los investigadores que realizaron estudios sobre la transferencia de los aprendizajes en situaciones distintas a las que este se produjo, confirmaron que las personas son capaces de reflexionar sobre sus propios procesos de análisis, conocer, aprender y resolver problemas, es decir, pueden tener conocimiento sobre sus propios procesos cognitivos, y entonces hacer metacognición. Existen tres vertientes relacionadas una con la otra y que convergen alrededor de la metacognición, una tiene que ver con el conocimiento estable y consciente que las personas tienen acerca de la cognición, otra se centra en la autorregulación, el monitoreo y la orquestación por parte de los estudiantes de sus propias destrezas cognitivas y una dimensión adicional que tiene que ver con la habilidad para reflexionar tanto sobre su conocimiento como sobre sus procesos de manejo de ese conocimiento. De las experiencias llevadas a cabo en la UNET por Aspée (2003) con alumnos de Física I en grupos pequeños (siete estudiantes), por Ramírez (2003) con profesores, y por Quintero (2010) con un grupo de 40 estudiantes, han quedado evidencias suficientes para afirmar que tanto el profesor como el alumno pueden ir tomando conciencia gradualmente del estado de desarrollo de su metacognición y de sus propias habilidades

cognitivas. Mas aún esto ocurre en el alumno a lo largo del curso de física, con solo propiciar actividades adecuadas y espacios de reflexión para que el alumno vaya descubriendo su propio camino de cómo él resuelve problemas y por qué hace lo que hace mientras intenta resolver problemas.

Por todo lo anterior en relación con las teorías de aprendizaje, las habilidades cognitivas y la metacognición, se consideró que después de analizar las diversas teorías de aprendizaje y los diversos caminos posibles para propiciar el desarrollo de habilidades cognitivas, valía la pena para el diseño del entorno virtual asumir una posición ecléctica. Es decir, se planteó diseñar las actividades y los materiales instruccionales siguiendo diversos principios que incluían desde el modelaje fiel y total de la acción del profesor, pasando por la sugerencia de posibles caminos para enfrentar la resolución de problemas, hasta la posición más radical de dejar que el alumno construyese en algunos casos su propio camino. Todo esto tanto para la propia resolución de problemas de Física como para la simulación, explicación y construcción del proceso de pensamiento seguido para la resolución de los mismos (y el manejo de las habilidades cognitivas).

De esta manera se dejaba abierta la posibilidad ante la inmensa diversidad de los alumnos de aprender como a ellos les resultara más adecuado, con los materiales que les pareciesen apropiados a su propio estilo y ritmo. En este sentido las TIC ofrecen muchas y muy variadas opciones de generar diversas posibilidades instruccionales adaptadas a las características propias de cada contexto. Se realizará ahora un recorrido por cómo se están usando las TIC en la educación y propiamente en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

1.3 Las TIC y la Educación

En esta era de la Sociedad de la Información, el sistema educativo no debe formar profesionales que memoricen y almacenen muchos datos e información, (los actuales equipos tecnológicos pueden almacenar mayor cantidad de información que cualquier cerebro humano). Al analizar las últimas décadas del siglo pasado y la primera del presente siglo, se puede afirmar que la cantidad de información ha crecido exponencialmente. Además en cuanto a las comunicaciones y el manejo de información existen diferencias abrumadoras entre lo que sucede en las instituciones educativas con respecto a lo que ocurre fuera de ellas (comunicación entre personas, manejo de información, manipulación de equipos tecnológicos, entre otras). Estas diferencias crean brechas de comunicación, que pueden ser muy marcadas, entre los distintos elementos que conforman el proceso de enseñanza – aprendizaje (E-A). Aunque para nadie es un secreto que estas diferencias pueden ofrecer una gran cantidad de oportunidades para que se generen los cambios necesarios con el fin de lograr los objetivos propios del sistema educativo. Estos cambios deben relacionarse con las estrategias de enseñanza, procesos de formación, y en la concepción propia del proceso de E-A. Cabe ahora preguntarse ¿Hacia dónde deben ir estos cambios? Esto lo expresa Area al señalar:

El problema surge cuando nos planteamos: cambiar la formación y la enseñanza, pero ¿en qué dirección? ¿con qué metas educativas y culturales? ¿al servicio de qué modelo social, económico y político? Al intentar responder a estas cuestiones es cuando surgen las divergencias y se hacen explícitos los supuestos no sólo pedagógicos, sino también ideológicos de quienes analizan la institución escolar y construyen las respuestas (Area, 2001, p.3)

Uno de los objetivos de gran importancia debe ir dirigido hacia la formación de personas que “aprendan a aprender” (Cabero, 2007), y de desarrollar las habilidades necesarias para el autoaprendizaje. En esta nueva sociedad es importante buscar, seleccionar, elaborar y

difundir aquella información necesaria y útil, estar preparado para el uso de las TIC; y tomar conciencia de las implicaciones económicas, ideológicas, políticas y culturales de la tecnología. La sociedad necesita que el sistema educativo forme personas críticas, independientes y autónomas, no solo hacia las TIC, sino también hacia la generación de acciones de cambio en la sociedad, que lleven a la equidad, felicidad, y el mejoramiento de la calidad de vida. Este autor propone cambios en las instituciones educativas en distintas direcciones y en todos sus niveles como los siguientes: adecuación a las demandas de la sociedad; formación de la ciudadanía para un modelo social; respeto a los valores necesarios para desenvolverse en la sociedad: justicia, inclusión, respeto; reevaluación de los curriculum y comprender que las instituciones no son la única vía de formación a la ciudadanía.

Cabe el planteamiento sobre qué está haciendo la universidad o educación superior como institución educativa para direccionar sus acciones y realizar estos cambios.

1.3.1. Las TIC y la Educación Superior

Sobre los cambios en la Universidad, Gisbert y Cela (2010) ofrecen propuestas al plantear elementos de apoyo al proceso de E-A usando entornos tecnológicos avanzados, buscando ir hacia lo que llaman "la digitalización de la universidades". Estos autores ven la universidad como un ente global de cooperación e intercambio, en el que las barreras del tiempo y el espacio son soslayadas con el uso de la tecnología. Hacen alusión también a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) con sus principios de globalización de la Universidades. Estos principios suponen la creación de grupos y redes interdisciplinarios y transnacionales con base en la cooperación y colaboración en la búsqueda de "referentes iguales para todos los sistemas universitarios basados en la transparencia, el reconocimiento y el intercambio" (Gisbert y Cela, 2010, p.195).

De acuerdo con estos planteamientos, la Universidad y los cambios necesarios que se deben producir en ella, deben ir de la mano con la incorporación de la TIC en sus procesos de gestión académica, administrativa y organizativa. Esta incorporación debe ser independiente del tipo de institución educativa: presencial, a distancia o mixta. El sistema educativo visto desde esta perspectiva, daría algunas respuestas a las demandas de una sociedad que está en constante cambio: por una parte, ofrecer otras alternativas quizás a menores costos, ofrecer mayor abanico de oportunidades de estudio de más fácil acceso para algunas personas, y en el marco de la globalización, organizar grupos internacionales e interdisciplinarios, generar mayor cantidad de oportunidades de cooperación e intercambio, entre otras.

Cabe ahora la reflexión de cómo hacer los cambios para incorporar las TIC en los procesos de E-A en la Universidad.

1.3.2. El proceso de E-A apoyado en las TIC

Sobre los proyectos educativos que incorporan las TIC, Cabero y Gisbert (2002) señalan que su éxito dependerá de factores como:

- El prestigio de la institución.
- La flexibilidad del profesorado.
- La calidad de los contenidos.
- El uso o abuso de los elementos multimedia.
- La acreditación que se conceda.
- La interactividad que se consiga entre profesor y alumno.
- La capacidad de reconstruir de forma "digital" los ambientes de comunicación humana.

Por su parte, Salinas (2004) propone que los cambios

relacionados con la incorporación de las TIC al proceso de E-A deben partir desde la concepción propia de este proceso y con una nueva forma de ver la educación, en este sentido señala: "todo ello exige a las instituciones de educación superior una flexibilización de sus procedimientos y su estructura administrativa para adaptarse a nuevas modalidades de formación más acordes con las necesidades que esta nueva sociedad presenta" (p.4).

Este autor presenta una alternativa con lineamientos definidos en lo que llama la flexibilización de la Educación y aborda desde sus tres bases, las siguientes cualidades o experiencias, (Salinas, 2005):

De la educación a distancia:

- La educación debe ir a las personas y no a la inversa.
- Usar los principios del aprendizaje centrado en el alumno.
- Usar la experiencia de los profesores de educación a distancia en el diseño y producción de materiales de aprendizaje.
- Seleccionar y utilizar de tecnologías apropiadas para los propósitos de aprendizaje.
- Usar la experiencia en la colaboración interinstitucional y en la red para el apoyo al aprendizaje.

De la educación en el campus:

- Reconocer la importancia de la interacción y el contacto personal entre profesor y alumno; relacionando el aprendizaje con la actividad social.
- Una mayor flexibilidad y uso de las tecnologías tienen implicaciones en los espacios y facilidades de aprendizaje en el campus; y para los roles de los entornos virtuales de aprendizaje.

De las tecnologías de la información:

- Pueden cambiar dramáticamente la variedad, cantidad, fuentes y medios de información requeridos para el aprendizaje.
- Proporcionan elementos para nuevas formas de comunicación en nuevas y diversas situaciones didácticas.

Independientemente del tipo de institución, desde el modelo pedagógico, los planteamientos relacionados con la educación flexible proponen una nueva concepción del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para Salinas (2005) estos cambios están asociados a la flexibilización de los determinantes de aprendizaje, que son de suma importancia en la toma de decisiones. Estos determinantes los clasifica en dos sentidos:

1. Los determinantes administrativos, relacionados con determinantes espaciales, temporales, organizativos y financieros.
2. Y los determinantes educativos, como por ejemplo la especificación de metas de aprendizaje ajustadas a las características de los alumnos, la estrategia de enseñanza del profesor, roles de profesor y alumno, entre otros.

Al organizar nuevos entornos de formación apoyados en las TIC, deben tenerse en cuenta los factores y determinantes señalados basados en la flexibilización de la educación. El diseño de la estrategia educativa concebida para este estudio los consideró en la búsqueda de:

- Integrar lo presencial y virtual de forma contextualizada, es decir, al sistema organizativo de la UNET.
- Diseñar el curso de Física I usando la metodología del blended learning considerando los factores que determinan tanto su calidad técnica como pedagógica y organizativa.

- Considerar el propio contexto de la Física con las características propias de sus contenidos, usando los hallazgos encontrados en investigaciones previas sobre las estrategias más adecuadas para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

1.3.3. Entornos Virtuales de Enseñanza - Aprendizaje (EVEA)

La incorporación de las TIC ha ofrecido oportunidades para la creación de diversas opciones de formación, entre las que destacan los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA). Sin embargo, existen una gran variedad de EVEA y muy distintas formas de aplicación en los sistemas educativos. Con base en lo señalado por Salinas (2004), deben tomarse en cuenta tres componentes en su organización y gestión, que dependen de sus tres funciones básicas: los aspectos tecnológicos, pedagógicos y organizativos, todos estos muy relacionados y condicionados entre sí. La organización del curso diseñado para esta investigación, se realizó adaptando la propuesta de este autor acerca de los tres componentes, quién los define de la siguiente manera:

- **Componentes pedagógicos:** que agrupa las funciones referidas a la planificación y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, con todos los elementos que este proceso genera.
- **Componentes organizativos:** que corresponden a las variables que define la propia institución.
- **Componentes tecnológicos:** que incluye la infraestructura tecnológica (equipos y programas) y los elementos que configuran la estructura y aplicaciones de comunicación en red.

Los EVEA ofrecen diversos sistemas de comunicación que

propician interacciones entre estudiantes y entre estudiante y profesor. A continuación se estudiarán los foros de discusión, que se consideran como principal herramienta de comunicación en el diseño del curso.

Foros de discusión

Entre las herramientas de comunicación que ofrecen las distintas plataformas tecnológicas para cursos virtuales a través de la red se encuentran los foros de discusión, también llamados tablón de anuncios, foros de opinión, entre otros términos. Desde el punto de vista didáctico se han encontrado numerosas aplicaciones, y por ende, han surgido trabajos de investigación cuyo principal tema de estudio son las interacciones que se producen en estos foros. Cabero y Llorente, (2007) hacen un resumen a partir de otras investigaciones de las ventajas que ofrecen los foros en una experiencia educativa:

- Favorecen el aprendizaje constructivista, al permitirle a los alumnos reflexionar sobre las intervenciones realizadas.
- Refuerzan la comunicación entre los estudiantes y el profesor facilitando el desarrollo del sentido de una comunidad de aprendizaje.
- Se promueve el aprendizaje colaborativo permitiendo el desarrollo de relaciones e intercambios.
- Refuerzan el sentido de compromiso en el alumno haciendo que su actitud sea más dinámica en su aprendizaje ayudando a construir el conocimiento en grupo y potenciando la construcción de conocimiento compartido.
- Impulsan un mayor grado de interactividad entre los participantes.
- Implican al alumno en tareas que exijan una participación activa en la construcción de su discurso durante su proceso de aprendizaje.

- Ayudan a los alumnos a encontrar soluciones ante determinados problemas que puedan dificultar su ritmo normal de aprendizaje.
- Capacitan al alumno para que pueda moderar la comunicación en los procesos educativos.
- Permiten una participación activa y una discusión reflexiva sobre el contenido de los materiales.

Sin embargo estos mismos autores aclaran la importancia que tiene la actuación del profesor como moderador de los foros, así como también de sus competencias técnicas y comunicativas con el fin de evitar dificultades en las interacciones entre los participantes.

Dadas las importantes ventajas que ofrece esta herramienta de comunicación, los foros fueron adoptados como los principales medios de interacción virtual entre los estudiantes y estudiantes – profesor en el diseño del curso blended learning de Física I. Se usaron para compartir y aclarar dudas, información y conocimiento acerca de los contenidos que son abordados en el curso de Física, así como también para colaborar en los procedimientos usados en la resolución de problemas y compartir sus soluciones.

Se va profundizar ahora en el concepto de blended learning y la adopción que se hace de él para el desarrollo de esta investigación.

1.3.4. Blended Learning

El término blended learning (en lengua inglesa), se asocia también a los llamados sistemas de educación híbridos, mixtos o semipresenciales, aunque algunos autores hacen diferencias entre estos mismos conceptos dándoles distintas denominaciones (Bartolomé, 2004). Por ejemplo, para Boneu (2007), blended learning “consiste en mezclar o completar la formación presencial con la formación a través de las TIC” (p. 37). Por otra parte, Bartolomé

(2004) señala que la definición “más sencilla y más precisa” que define al blended learning es “como aquel modo de aprender, que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial” (p.11). No es la intención de este trabajo profundizar en la epistemología subyacente al término, el cual es controversial, sino de adoptar la postura más adecuada al estudio que se está reportando. En este sentido, se comparte con Escamilla, (2007) la definición de blended learning como los modelos educativos que “combinan la educación presencial con la educación a distancia de manera tal que ambas experiencias de aprendizaje son imprescindibles para completar con éxito los objetivos de aprendizaje” (p.40).

Bartolomé (2008) señala que no existe un modelo establecido para el blended learning. Asimismo, se comparte la opinión de que “no existen dos diseños de Blended Learning idénticos” Garrison y Kanuka (citados por Bartolomé, 2008, p.36). Se indica también, que para diseñar experiencias de este tipo, deben considerarse una serie de elementos entre los que destacan (sin que estos sean la totalidad):

Formación de grupos, dada la importancia de la metodología de trabajo colaborativo, enfoca la atención en:

- La sesión presencial: la clase, siendo este un recurso valioso aprovechando la oportunidad de que ya no debe ser visto como el momento de transmitir los contenidos. Este recurso debe poseer un nuevo enfoque dirigido a la generación de estrategias que faciliten el aprendizaje del estudiante.
- Los recursos comunicativos virtuales: correo, foros, listas, chats, videoconferencias, aprovechando las ventajas que estos ofrecen para la generación de grupos de trabajo, sin dejar de prestar atención a su uso en el marco de la estrategia diseñada.
- Los nuevos modos de participación y construcción de la información, aprovechando las herramientas que ofrece la web

2.0: blogs y wikis.

Información y conocimiento, observada desde los siguientes puntos de vista:

- La información también es audiovisual: Youtube y los podcasts, con las ventajas que puede ofrecer desde el punto de vista alternativo para la introducción de elementos audio visuales como recurso de enseñanza.
- Lineal versus hipertextual: ficheros pdf y páginas web hipertextuales, pudiendo incorporarlos a los cursos con el objetivo de atender la diversidad de estudiantes, dejando que ellos accedan al recurso que mejor se adapte a sus características y su estilo de aprendizaje.

Aprendizaje autónomo, considera este autor que esta es una de las mayores ventajas que ofrece internet en cuanto a:

- La flexibilidad en los recursos: los objetos de aprendizaje, observando a estos como una distribución de recursos que ofrece al estudiante diversidad de opciones para que él mismo seleccione los más adecuados a sus necesidades.
- La flexibilidad en el modelo: considerando aquí los modelos de ejercitación, tutoriales, casos y problemas y simulaciones. Su selección dependerá de las competencias transversales y específicas que se pretendan lograr.

Tutoría y Evaluación, vista esta como una combinación de las actividades presenciales y virtuales propuestas en los elementos anteriormente señalados.

Bartolomé finaliza el artículo con una afirmación que se comparte plenamente, cuando relaciona Blended Learning con el proceso de comunicación al señalar: "Blended Learning es hablar de comunicación, de una comunicación mediada de formas muy

diferentes, que se beneficia de la riqueza de códigos y tecnologías para potenciar la comunicación” (Bartolomé, 2008, p.47).

En este sentido, se puede afirmar que cualquier acción didáctica o proceso de enseñanza – aprendizaje es un acto de comunicación, por lo que se profundizará ahora en el concepto de comunicación, se realizará una breve descripción de los modelos de comunicación que proponen algunos investigadores en el área y se estudiarán las interacciones comunicativas como consecuencia intrínseca del proceso comunicativo.

1.4 La Comunicación e Interacciones Comunicativas

1.4.1 La Comunicación

La comunicación se puede observar como el intercambio de información entre dos personas, animales, organismos vivos y no vivos. En ciencias sociales, la comunicación es un proceso de interrelación entre dos o más personas, donde un emisor transmite información, la codifican en un código definido hasta un receptor el cual la decodifica, a través de un medio físico, con un código en convención entre emisor y receptor, y en un contexto determinado. El proceso de comunicación emisor - mensaje - receptor, se torna bivalente cuando el receptor logra codificar el mensaje, lo interpreta y lo devuelve al emisor originario, quien ahora se tornará en el receptor.

La teoría de comunicación ha tratado de ser construida desde diferentes perspectivas, acá se observó desde tres perspectivas, de acuerdo con lo señalado por Stteffens y Beishuzen (2004), en su trabajo Comunicación: Adquisición de conocimiento y nuevos medios.

Perspectiva desde la Psicología Cognitiva

Recordando la metáfora de la teoría cognitiva, de la mente

humana como procesador de información, análoga al computador, entonces la comunicación, es un intercambio entre dos sistemas de procesamiento de información. Existen dos trabajos importantes en esta perspectiva, Wiener (1948) con su modelo de comunicación basado en el feedback y Shannon y Weaver (1981) y su modelo tecnológico.

En el modelo de feedback, mostrado en la Figura 1.2, la entrada (input) suministra la información, que se compara con un valor de referencia. Si existe diferencia, la salida (output) cambia e influye sobre el entorno, que a su vez influye sobre la entrada, disminuyendo la diferencia entre el valor de referencia y la entrada.

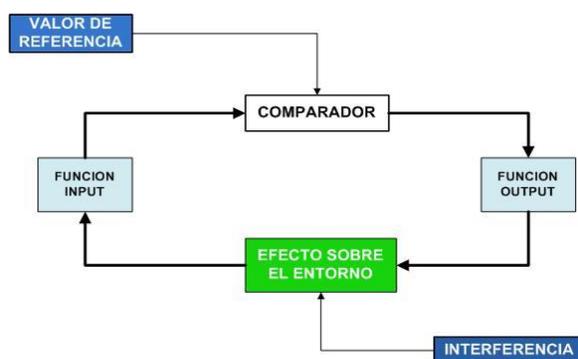


Figura 1.2 El Modelo de Feedback. (Steffens y Beishuzen 2004).

Shannon y Weaver (1981), desarrollan sus trabajos, tomando como base los aspectos tecnológicos, en un modelo de comunicación, en el que se transmite la información desde un origen hasta un destino, sin que esta sea distorsionada, tal y como se muestra en la Figura 1.3. A estos autores, no les interesa el mensaje y como es decodificada la información por el receptor.

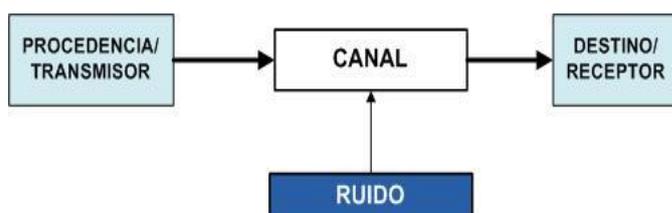


Figura 1.3 Modelo tecnológico de la Comunicación (Steffens y Beishuzen, 2004)

Perspectiva de la Psicología Social

Esta perspectiva toma como base que el ser humano es un ser que vive en sociedad. La psicología social estudia el cambio de actitud y comportamiento y su relación con los procesos de comunicación, aspecto de suma importancia para la presente investigación al buscar facilitar el aprendizaje de los estudiantes y al producirse éste, relacionarlo con un cambio de actitud del estudiante al enfrentar situaciones problemáticas del mundo de la Física o de cualquier otra ciencia. Sttefens y Beishuizen (2004) definen actitud como las evaluaciones efectivas de objetos sociales.

El programa de la Universidad de Yale (Yale Communication and Attitude Change Program) utilizaba el modelo tecnológico de la comunicación en sus trabajos, introduciendo nuevos aspectos como los procesos cognitivos y no cognitivos por parte del receptor, que son las variables intervinientes y dependientes que muestra el modelo en la Figura 1.4. En esta figura se observa que las variables independientes son la fuente (o emisor), el mensaje propiamente y el recipiente (o medio), las variables intervinientes están relacionadas con la estructura cognitiva del individuo: atención, comprensión, aceptación lo que va a provocar cambios de actitud, percepción, afecto o comportamiento, que son las variables dependientes. Radica aquí la importancia de este modelo en la investigación que se reporta, en la que uno de sus objetivos es ayudar al estudiante en su aprendizaje y desarrollo cognitivo.

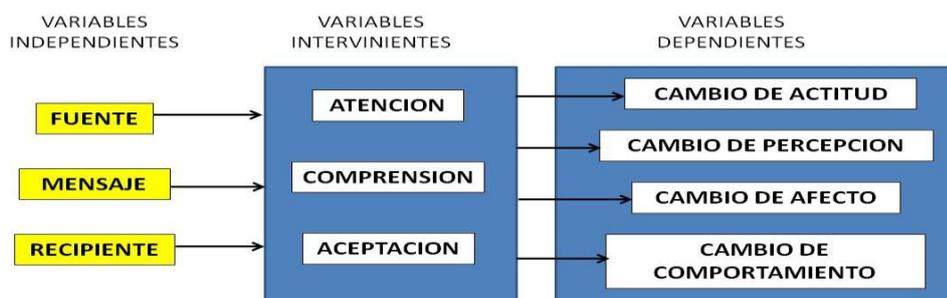


Figura 1.4 Modelo de Comunicación desarrollado por el Grupo de Comunicación y cambio de actitud de la Universidad de Yale (Steffens y Beishuizen 2004)

Perspectiva de la Psicología Clínica

Paul Wastlawick, es uno de los investigadores de prestigio en el área de la comunicación, y tiene sus mayores aportes en el campo de la pragmática de la comunicación humana. En su obra sugiere que el estudio de la comunicación humana se puede dividir en tres áreas establecidas por Morris (citado en Wastlawick, Bavelas y Jackson, 2002): sintáctica, semántica y pragmática. La primera, abarca lo relativo a codificación, canales, capacidad, ruido y otras propiedades estadísticas propias del lenguaje. La semántica se relaciona con los significados. Y por último la pragmática afecta directamente la conducta. No obstante señala que aunque estos tres aspectos desde el punto de vista conceptual se pueden separar son interdependientes entre sí.

Sobre el término comunicación, Wastlawick (en Wastlawick, Bavelas y Jackson, 2002) lo denomina de la manera más simple como el "aspecto pragmático de la comunicación humana" y desarrolla su modelo basado en cinco axiomas que se enuncian a continuación:

1. Es imposible no comunicarse.
2. Toda comunicación tiene un nivel de contenido y un nivel de relación, de tal manera que el último clasifica al primero.
3. La naturaleza de una relación depende de la puntuación de las secuencias de comunicación entre los comunicantes.
4. La comunicación humana implica dos modalidades: la digital y la analógica.
5. Los intercambios comunicacionales pueden ser tanto simétricos como complementarios.

Desde el punto de vista de la presente investigación interesaron estos axiomas con el fin de determinar los focos de observación para el posterior análisis de las interacciones producidas en el curso BL de

Física I.

Además, el estudio de la comunicación en el medio social, no puede evitar relacionarse con el concepto de interacción. La organización social se genera en las interacciones entre seres humanos y la comunicación es fundamental en la relación social, puesto que es el mecanismo que regula y promueve la existencia de las redes de relaciones sociales que conforman lo que denominamos sociedad. En tal sentido, se puede afirmar que, toda interacción se fundamenta en una relación de comunicación. Se estudiarán ahora las interacciones comunicativas.

1.4.2 Interacciones Comunicativas

Por interacción se entiende la acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc., e independientemente de quien inicie el proceso de interacción, interesa destacar que el resultado es siempre la modificación de los estados de los participantes. En el contexto del presente trabajo, la interacción hace directamente referencia a los procesos de comunicación durante el proceso de enseñanza aprendizaje, y al estudiante dentro de un marco social que se desarrolla a través de la comunicación con sus semejantes.

Se toman aquí como referentes las definiciones de interacción dadas por Watzlawick, (Watzlawick, Bavelas y Jackson, 2002) y Cabero (2007).

Watzlawick, investigador de prestigio en la pragmática de la comunicación, afirma en su obra que: "el mensaje, se entiende como cualquier unidad comunicacional singular, o bien se hablará de comunicación cuando no exista posibilidades de confusión y a una serie de mensajes intercambiados entre personas recibirá el nombre de interacción" (Watzlawick, Bavelas, J. y Jackson 2002, p.49).

Por su parte Cabero (en Cabero y Llorente, 2007), investigador de experiencia en el área de tecnología educativa, hace diferenciación entre interacción e interactividad al referirse a interacción presencial o virtual:

queremos matizar que cuando en nuestro trabajo hablamos de interacción nos queremos referir con ello a una relación humana, mientras que el segundo lo dejaremos para la relación que las personas somos capaces de establecer con los materiales, o con determinados medios tecnológicos. (Cabero y Llorente, 2007, p.98).

Se adoptó esta última definición cómo referencia para unas de la categorías del análisis relacionadas con la interacción e interactividad sucedidas en el curso blended learning de Física I.

Con el objetivo de sentar posición en cuanto a las interacciones comunicativas que se analizan en esta investigación, se profundizará más acerca de las interacciones comunicativas en los entornos tecnológicos de formación.

Las interacciones comunicativas en entornos tecnológicos de formación

Las TIC promueven nuevos tipos de comunicación y por lo tanto de interacciones, lo que conlleva al aumento de posibilidades: nuevos modelos de comunicación entre los distintos protagonistas del proceso educativo, estudiante, profesor, medio, y mayor cantidad de opciones para la investigación en el área. Las plataformas tecnológicas funcionan como una red de información e interacciones comunicativas entre emisores, receptores y canales de información, con unos mensajes y unos códigos, a los que se superponen unas relaciones que determinan la importancia relativa de cada elemento del sistema en la circulación de la información, así como las características de los mensajes y demás propiedades de dicha comunicación. En el caso de los entornos tecnológicos de formación, estos generan distintas fuentes de emisión de información: estudiantes, facilitador,

materiales, la propia configuración espacio –temporal, las actividades, el entorno y la plataforma misma, entre otras.

Dependiendo del modelo de comunicación o las variables adoptadas, se han realizado distintos estudios con el fin de analizar las interacciones que se producen a través del uso de las TIC, como bien lo señala Cabero:

se han generado diferentes investigaciones que han ido adquiriendo diferentes perspectivas, que van desde su impacto para el aprendizaje colaborativo, la realización de la tutoría virtual, la adquisición de conceptos, la construcción de conocimientos compartidos, etc. (Cabero y Llorente, 2007, p. 114)

Se tomaron en esta investigación algunos de los elementos que propone Pérez (2002), adaptándolos al propio diseño de la investigación, y al objeto y necesidades de este estudio. La investigación realizada por esta autora fue descrita en los antecedentes.

Por otra parte, De Benito (2000) señala que uno de los pilares fundamentales de los entornos tecnológicos de formación es precisamente la comunicación interpersonal y para los entornos de formación basados en la web diferencia tres niveles de interacción: profesor-alumno, alumno-alumno y alumno-contenidos de aprendizaje. La presente investigación incorporó en su observación las interacciones comunicacionales producidas en estos tres niveles, con una variación que se considera más adaptada al objetivo de esta investigación.

Ante el inmenso panorama de elementos y relaciones expuesto vale la pena hacer un recorrido por las teorías actuales de pensamiento complejo y el estudio de los fenómenos sociales desde esta perspectiva.

1.5 El pensamiento complejo

La idea de complejidad es un término asociado a las ciencias naturales. Particularmente, en el campo de la física se le asocia con el caos determinista, para diferenciarlo del caos producto del azar (Sametband, 1999). Desde esta perspectiva la complejidad alude a procesos cuantitativos aplicables a sistemas físicos o computacionales que se encuentran en algún punto intermedio entre la medida del orden simple y el estado de total desorden o caos. Los fenómenos asociados a complejidad comprenden todos los sistemas dinámicos cuyo comportamiento cambia con el tiempo, además de ser extremadamente sensibles a sus propiedades iniciales. Estas propiedades los hacen impredecibles, sin embargo, diferentes investigadores han mostrado que dichos sistemas presentan fenómenos de regularidad colectiva aun cuando sea imposible distinguirlos a nivel individual.

Igualmente se ha confirmado la existencia de características comunes entre los sistemas físico-químicos y los organismos vivos que pueden ser estudiadas mediante procesos complejos. Los beneficios de estos descubrimientos han alcanzado campos del conocimiento, como el del comportamiento humano individual o colectivo, que muestran propiedades similares a las de los sistemas dinámicos físicos y de esta manera pueden ser estudiados como tales (Sametband, 1999). Sobre estos principios han venido trabajando diferentes investigadores a fin de conocer los misterios de las grandes transformaciones sociales y en efecto se ha comprobado que la acción humana es de tan alta complejidad que resulta imposible explicar de forma inmediata las verdaderas intenciones que subyacen en las actitudes de los individuos.

Por otra parte, los individuos como seres sociales viven la cotidianidad en un permanente devenir de experiencias intransferibles como maneras de percibir la realidad y construir conocimiento. De allí que el conocimiento sea un fenómeno biológico (Maturana, 1995) y

multidimensional (Morín, 1999) que requiere ser considerado mas allá de la unidimensionalidad y el reduccionismo que clásicamente ha caracterizado el estudio del conocimiento.

Es con el surgimiento de la microfísica y la macrofísica cuando apareció implícitamente la complejidad y paralelamente, en el campo de la antropología y la sociología se reconoció que los fenómenos antrosociales no podían obedecer a principios simplistas y se inició la creación del pensamiento abierto, que trasciende el clásico paradigma de disyunción-reducción-unidimensionalización, para integrar un paradigma que permitiera la distinción, la asociación, sin desarticular ni reducir. Desde esta visión paradigmática se conformó la idea de un pensamiento complejo (Velilla, 2002).

El pensamiento complejo representa una manera de enfrentar verdades que han resultado transitorias durante la historia. Desde la perspectiva de Morin el ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico de modo que representa una unidad compleja cuyo conocimiento conforma un proceso que muestra las mismas características que lo definen como ser humano. En cuanto a la realidad, señala este mismo autor, debe ser explicada desde diferentes perspectivas de modo que el estudio de cualquier fenómeno debe involucrar todas las áreas del conocimiento que puedan explicarlo, asegurando así una perspectiva holística contraria a la perspectiva reduccionista que solo ve las partes y explica los fenómenos únicamente desde el área de conocimiento inmediata.

Morin (1999) propone seis principios que pueden representar esquemas organizadores de la complejidad:

1. *el principio dialógico*, permite mantener la dualidad dentro de la unidad, sugiere la existencia de dos lógicas complementarias pero además antagónicas, por ejemplo orden y desorden se oponen pero en cualquier instante pueden colaborar para generar organización. Podría admitirse que durante el proceso de aprendizaje, desde una perspectiva constructivista, cuando el

estudiante construye su propio conocimiento incorpora información a su estructura cognitiva, en consecuencia existirán redes que se resisten a los cambios, se crearan nuevas ramificaciones, pero además existirán otras que lograrán ser modificadas. Durante el proceso se genera un caos que lleva a la modificación de muchas de esas estructuras y el resultado será nuevas con el subsiguiente restablecimiento del orden que se traduce en la adquisición de nuevos aprendizajes.

2. *el principio de recursividad*, puede explicarse mediante el fenómeno del remolino de modo que cada momento del remolino es creado y simultáneamente es creador. De acuerdo con este principio la idea de linealidad del principio causa y efecto se pierde por cuanto todo lo que se produce se vuelve sobre lo que lo crea repitiéndose una y otra vez cíclicamente. De acuerdo con este principio la idea de linealidad del principio causa y efecto se pierde por cuanto todo lo que se produce se vuelve sobre lo que lo crea repitiéndose una y otra vez cíclicamente. El fenómeno de la reproducción refleja claramente este principio: el individuo es producto del proceso de reproducción y posteriormente pasa a ser productor del proceso que se repite en la reproducción de la especie. De igual manera durante el proceso de aprendizaje, desde una perspectiva constructivista, se evidencia la dinámica de recursividad; el sujeto en la medida que construye su propio conocimiento va modificando su estructura cognitiva de manera que cada una siempre será anterior y constituirá causa de la que sucesivamente se conforme mientras avanza en el aprendizaje.
3. *el principio hologramático*, según este principio la parte esta en el todo y el todo está en la parte (Bohm, 1992). En el mundo sociológico es evidente este principio, desde niños la sociedad como un todo penetra al individuo con la imposición de costumbres, leyes, la lengua etc., por otra parte ese individuo es parte de la sociedad. Según Quintero (2010) desde la perspectiva cognitivista cuando el estudiante enfrenta su proceso de

aprendizaje, también se evidencia un sistema con características hologramáticas, la estructura cognitiva que se activa para resolver cualquier problema relacionado con su estudio indistintamente interviene para resolver problema de la cotidianidad y de cualquier nivel de complejidad, pero además es la misma que se activa para resolver parte de un mismo problema lo que parece mostrar que el comportamiento de las habilidades cognitivas que maneja para resolver, por ejemplo, una parte de un problema relacionado con su estudio conserva la información de todas las habilidades que desarrolla para manejar cualquier situación problemática en general.

4. *el principio de emergencia.* Según este principio desde el todo surgen propiedades que no pertenecen a las partes y tienen efecto novedoso con respecto a las propiedades consideradas de forma aislada. El todo no puede ser reducido a la parte ni la parte puede someterse al todo de tal modo que prevalece una dinámica entre el todo y sus partes a manera de vaivén. En la identidad de los humanos se refleja este principio. Existe la identidad común a la especie, y además existe la identidad compleja de cada sujeto; de la primera surgen propiedades que no pueden ser reducidas a las del sujeto y además este no puede someterse al todo que representa la especie.
5. *el principio de auto-eco-organización,* sugiere que todo objeto a estudiar debe considerarse en el entorno al cual pertenece en una relación ecoorganizadora, sin desconocer que del objeto de estudio emergen propiedades autónomas inseparables de él. En consecuencia, el conocimiento complejo, sugiere una dialógica entre los procesos internos y externos en una relación de triada auto-eco-organizadora. Durante el proceso de aprendizaje, dentro de la postura constructivista, se refleja el fenómeno autoecoorganizador. Se conoce que la herencia y las características particulares del sujeto constituyen elementos internos que influyen en el aprendiz, pero además el entorno de

aprendizaje representado por factores tanto sociales como culturales e históricos constituyen el medio por el cual ese sujeto recibe la acción y ejerce impacto en él (Vigotsky, 1984).

6. *el principio de borrosidad*, este principio da apertura a un pensamiento abierto, el cual admite que los conceptos de las organizaciones complejas no solo son blancos o negros sino que acepta matices dentro de los mismos. Esta forma de razonar con conceptos inciertos (Morín, 1999) explica el concepto de la lógica difusa. Los resultados en el aprendizaje de los sujetos se manifiestan en este principio: diferentes aprendices con iguales condiciones de aprendizaje siempre muestran diferentes grados de aprendizaje que descartan el binomio aprendió – no aprendió.

En el proceso educativo se debe comprender la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje aunado a la complejidad que representa el uso de las TIC por sí misma, por una parte, y por la otra la necesidad del educador de entender que la educación lleva en sí misma la propiedad de transmitir o enseñar información parcelada, propiedad que no garantiza la adquisición de aprendizajes y desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante. Además se hace necesario entender que el estudiante como ser humano es una unidad compleja y como tal puede estar sujeto a las mismas leyes de los fenómenos físicos. En consecuencia es procedente preguntarse si teorías como la relatividad, la física cuántica, el principio de incertidumbre, la teoría del caos, pueden constituir un aporte para explicar fenómenos implícitos en el procesos de enseñanza – aprendizaje que incorporen las TIC.

Morin (2003) señala que la educación necesita ser reorientada hacia el desarrollo sostenible de la humanidad, en consecuencia es urgente la modificación del pensamiento unidimensional que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los cambios y lo imprevisible del mundo. Un gran aporte a estas preocupaciones lo representan siete principios claves propuestos por este autor para la educación del

futuro: (a) identificar los orígenes del error y la ilusión manifiestos en las cegueras que muestran el conocimiento; (b) la promoción de un conocimiento pertinente que integre los saberes parcelados y los contemple en su contexto multidimensional en el marco de la complejidad; (c) enseñar la condición humana de modo que cada sujeto reconozca su identidad compleja y su identidad común a todos los seres humanos; (d) enseñar la identidad terrenal y reconocer los desarrollos de la era planetaria que comenzaran su desarrollo en el siglo actual; (e) enfrentar las incertidumbres, tanto en las ciencias físicas como en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas, con la correspondiente enseñanza y practica de estrategias para afrontar los riesgos y propulsar el desarrollo de acuerdo con los nuevos conocimientos; (f) enseñar la comprensión, en todos los niveles educativos y en todas las edades para mejorar las relaciones humanas, igualmente estudiar la incomprensión desde sus raíces para conocer las causas de los racismos, las xenofobias y los desprecios para propulsar, así, la educación por la paz.

Otro de los saberes propuestos es la ética del ser humano. Ésta, en su concepción compleja, del bucle recursivo individuo-sociedad-especie, es la creadora de la conciencia y el espíritu propiamente humano, y constituye la base para enseñar la ética venidera, la cual debe formarse en las mentes a partir de la conciencia que el humano es parte de una sociedad y de una especie. De la misma manera el desarrollo humano debe considerar el desarrollo de estos mismos tres elementos (Villalobos, 2002). A partir de esta realidad, surgen para Morín las dos grandes finalidades eticopolíticas del nuevo milenio: relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y la concepción de la Humanidad como comunidad planetaria. "La educación debe no solo contribuir a una toma de conciencia de nuestra Tierra-Patria, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal" (Morín, 2003, p.20).

Dado el entramado de variables y relaciones que surgen de esta

investigación, y en la búsqueda de relacionar conceptos que por sí mismos son complejos: enseñanza, aprendizaje, TIC, entornos tecnológicos de formación, habilidades cognitivas, interacciones comunicativas, bien vale la pena observar desde la perspectiva del pensamiento complejo el modelo que aquí se propone.

Una vez descritos los antecedentes y los fundamentos teóricos de esta investigación, es importante ahora describir el contexto en el que se desarrolla. A continuación el Capítulo II, el contexto de la investigación.

CAPITULO II

EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo está enmarcado en un contexto universitario, específicamente en la UNET, la cual es una universidad pública, ubicada en la ciudad de San Cristóbal, Estado Táchira, Venezuela. Se iniciará este capítulo describiendo algunos aspectos relacionados con las políticas gubernamentales para incorporar las TIC en los procesos educativos y específicamente en los contextos universitarios. Luego se describirán algunos detalles sobre los inicios de la UNET, su desarrollo hasta la actualidad y los entes asociados que ejecutan y controlan el uso de las TIC en los distintos procesos de la gestión universitaria.

2.1 Las Universidades Públicas en Venezuela y el uso de las TIC

Hoy día las universidades venezolanas afrontan dos tipos de situaciones que están relacionadas, por una parte, se encuentran las dificultades internas referidas con la gobernabilidad institucional, la democratización del acceso a la educación superior, la práctica docente, la calidad y pertinencia del egresado, el desarrollo de la investigación, la pertinencia de la extensión y la eficiencia administrativa. Y por otra parte, está una serie de factores externos que plantean nuevos retos a la universidad, estos retos están referidos particularmente a la globalización económica, la sociedad del conocimiento y a la revolución de la información y la comunicación. El desarrollo, a nivel mundial, que se ha venido logrando en las TIC ha cambiado a la sociedad contemporánea, de tal modo que está transformando apresuradamente la manera en la que la gente trabaja, vive y se relaciona. Esto pone de manifiesto la importancia y el alcance que la revolución de la información y la comunicación tiene actualmente y en el futuro y por ello, se espera que la universidad contribuya a crear los mecanismos y las herramientas necesarias para afrontar las transformaciones que la sociedad moderna requiere.

En tal sentido, desde el año 1997 diferentes instituciones

universitarias venezolanas comenzaron a incorporar las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollando la modalidad de educación virtual, destacándose como pioneras la Universidad Central de Venezuela (UCV), la Universidad de Los Andes (ULA) y la Universidad Experimental Simón Rodríguez, creada como institución de educación a distancia (UNESR). A partir del año 1999 se han ido incorporando paulatinamente las restantes universidades que han ofertado estudios en modalidades del tipo a distancia o semipresencial.

Para el año 2007, la oficina de planificación del sector universitario (OPSU) establece el "Sistema Nacional de Educación Superior a Distancia" en el que las instituciones universitarias presentaron sus experiencias en esta modalidad, entre ellas la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET).

El estado venezolano ha avanzado en la definición de un marco legal, institucional y de políticas para incorporar las TIC en sus distintos procesos, constituido por el decreto 825 que en su artículo 1 dice: "Se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República de Venezuela" (Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.955, 2000).

En lo referente a las políticas gubernamentales iniciadas se encuentra el "Plan Nacional de Tecnologías de Información" (2001), en el cual se plantean las líneas de acción a seguir para la inserción de las TIC en diferentes áreas tales como: salud, economía, medio ambiente, educación y gobierno. Además en este plan se contemplan estrategias que conllevan al desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria, la capacitación de recursos humanos, la promulgación de un nuevo marco jurídico y la creación de nuevas políticas que impulsen y afiancen las TIC en el desarrollo del país.

En el área de la educación, el plan TIC propone a mediano plazo

La UNET, en correspondencia con las tendencias mundiales y las disposiciones gubernamentales, ha asumido la educación permanente para impulsar el proyecto del cambio educativo y la utilización de las TIC como medio para facilitar la construcción de conocimientos y mejorar la eficiencia de la educación convencional, así como recurso para ampliar el ámbito de la acción educativa.

2.2 La Universidad Nacional Experimental del Táchira, UNET

El 27 de febrero de 1974, a través del decreto 1630 de la presidencia de la república, se da vida institucional a la UNET. La Universidad inició sus labores docentes el 23 de junio de 1975 sobre un proyecto que contempla inicialmente carreras en ciencias del agro con Ingeniería Agronómica y Zootecnia (actualmente llamada Ingeniería de Producción Animal) y en ingenierías de la industria con Ingeniería Industrial, a la que después se agrega Ingeniería Mecánica. En 1983 inicia actividades la carrera de Arquitectura. En 1986, gracias a un convenio entre la Universidad del Zulia (LUZ) y la UNET, se inician las actividades de postgrado. En 1991 inicia actividades el programa de Ingeniería Electrónica, en 1997 Ingeniería en Informática e Ingeniería Ambiental en 2004, y por último Ingeniería Civil y Licenciatura en Música.

Las carreras de pregrado que ofrece actualmente la UNET son las siguientes:

- **Carreras Largas:** Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería informática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Producción Animal y Licenciatura en Música.
- **Carreras Cortas:** Técnico Superior en Citotecnología, Técnico Superior en Electromedicina, Técnico Superior en Información

de Salud, Técnico Superior en Inspección de Salud Pública, Técnico Superior en Entrenamiento Deportivo y Técnico Superior en Agropecuaria.

La modalidad de estudios de estas carreras, cortas y largas es totalmente presencial; además se imparten los siguientes estudios en carreras a distancia denominadas:

- **Carreras Técnicas Semipresenciales:** TSU en Agrotécnia, TSU en Manejo de Emergencias y Acción contra Desastres, TSU en Turismo.

Las carreras que se ofrecen tienen distintos niveles, técnicas, ingeniería y licenciatura. Los planes de estudios de las carreras están divididos en semestres de 16 semanas cada uno. Por año calendario se contemplan dos semestres regulares y un tercero no regular denominado curso intensivo o de verano con 5 semanas de duración.

La UNET cuenta con aproximadamente 600 profesores de planta y una matrícula estudiantil aproximada de 10000 estudiantes de pregrado en ambos sistemas: presencial y semipresencial. Los estudiantes ingresan a través de un proceso de selección que incluye dos modalidades: 50% de los cupos son asignados por OPSU (oficina de planificación del sector Universitario) y 50% por curso propedéutico. Este curso, de 14 semanas de duración, contempla generalmente cuatro tópicos fundamentales: matemática, física, química y lenguaje. A pesar de que el proceso de selección evalúa algunos conceptos de Física no es garantía de que todos los estudiantes cuenten con las herramientas y conceptos básicos adecuados para el aprendizaje de los contenidos del curso de Física I. En cuanto a los alumnos de Física I, tienen entre 16 y 20 años de edad, provienen de colegios públicos o privados, de distintos estratos sociales lo que hace que sean grupos heterogéneos de estudiantes en cuanto a sus hábitos y métodos de estudio.

2.3 Estructura Organizativa de la UNET

En línea generales la UNET esta presidida principalmente por los consejos, el rectorado, el vicerrectorado académico, el vicerrectorado administrativo y la secretaría. Seguidamente se hace una breve reseña de cada una de estas dependencias:

- Los Consejos son órganos directivos encargados de ejercer funciones de gobierno. Estos consejos son: (a) Consejo Superior, es el ente encargado de la formulación de estrategias y políticas para el desarrollo institucional, y la supervisión y evaluación de la Universidad; (b) Consejo Universitario, le compete las decisiones de índole académico y administrativo; (c) Consejo Académico, es el encargado de los asuntos relacionados con la enseñanza, la investigación y la extensión.
- Rectorado, El rector es la persona encargada de ejercer la representación legal de la institución.
- Vicerrectorado académico, es la autoridad responsable de los asuntos concernientes al área académica de la universidad.
- Vicerrectorado administrativo, es la autoridad responsable de las áreas administrativas y financieras de la universidad.
- Secretaría, es la autoridad administrativa, adscrita al Consejo Universitario, la cual realiza funciones directivas y ejecutivas, es el área de resguardo y acopio de información, así como la divulgación de la vida universitaria, coordinando y ejecutando las funciones que le son asignadas por la Ley de Universidades, el Reglamento y el Consejo Universitario.

La Figura 2.1 presenta parte de la estructura organizativa de la UNET donde se muestra el Departamento de Matemática y Física al cual está adscrita la asignatura Física I. Este departamento es de apoyo a los departamentos de las distintas carreras y depende organizativamente

del Decanato de Docencia y del Vicerrectorado Académico.

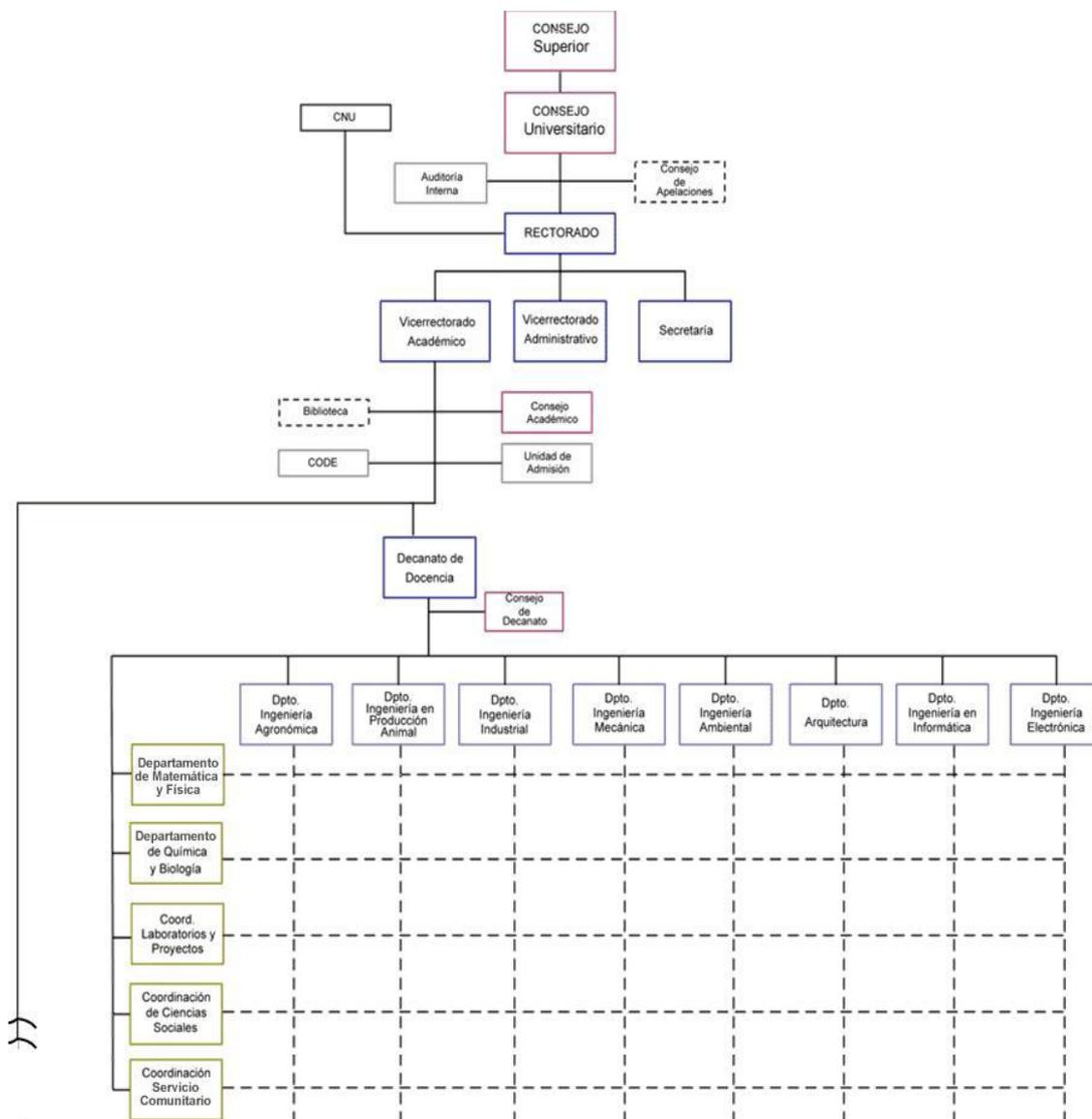


Figura 2.1 Organigrama de la UNET

2.4 Los estudios de Postgrado en la UNET

Los estudios de Postgrado de la UNET, se inician en 1986, y es en el año 1989 cuando se formalizan los estudios de postgrado con la creación del Decanato de Postgrado, que es el ente responsable de la concepción, ejecución y evaluación de las actividades de postgrado. En la actualidad el decanato de postgrado tiene una oferta de programas que van desde programas de perfeccionamiento profesional hasta

programas de Maestría, todos ellos en las áreas de Educación, Ingeniería, Tecnología y Salud. A continuación se muestra en la Tabla 2.1 la oferta académica de postgrado de la UNET para el año 2011.

Programas de Perfeccionamiento

Profesional:

- Control de Administración Pública
- Comercio Exterior
- Ecografía Integral
- Educación Ambiental
- Estadística Aplicada
- Estrategias para la Protección de Cultivos
- Familia
- Gerencia Aduanera
- Gerencia de Medios de Comunicación
- Investigación Social
- Métodos Numéricos
- Enseñanza en entornos Virtuales

Especializaciones Técnicas:

- Teleinformática
- Telecomunicaciones
- Tecnología en Alimentos

Especializaciones:

- Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental
- Gerencia de Construcción
- Medicina Familiar
- Gerencia Pública
- Orientación Familiar

Maestría:

- Ingeniería Mecánica.
- Arquitectura, Ciudad e Identidad
- Agronomía Producción Vegetal
- Ingeniería Electrónica
- Gerencia de Empresas - Mercadeo
- Gerencia de Empresas - Industria
- Gerencia de Empresas - Finanzas
- Administración de Instituciones de la Salud
- Gerencia Educativa
- Matemática - Educación Matemática
- Mantenimiento Industrial
- Gerencia de Empresas Agrícolas
- Enseñanza - Aprendizaje de la Ciencias Básicas

Tabla 2.1 Oferta académica del decanato de postgrado de la UNET

Actualmente en este Decanato se dicta el programa de Perfeccionamiento Profesional denominado *Enseñanza en Entornos Virtuales*, está dirigido exclusivamente a los profesores de la UNET, con el objeto de iniciarlos en el uso de las TIC y su aplicación en la educación. Parte del trabajo en este programa consiste en que cada profesor desarrolle un aula virtual para la materia que dicta.

El decanato de postgrado de la UNET, cuenta con laboratorios de computación que son usados: (1) por algunos programas de maestría en materias específicas que requieren el uso de software y el computador; o (2) por un pequeño grupo de profesores que incluyen el uso del computador como apoyo para facilitar sus clases o porque usan la plataforma tecnológica de la UNET virtual.

1. Unidad de administración de hardware y soporte de redes, que tiene como objetivos:

- Asegurar el completo funcionamiento de la red de datos de la UNET y los proyectos institucionales que maneja, desde el punto de vista de la estructura de redes.
- Diseñar planes de mantenimiento preventivo y correctivo del hardware de la UNET y además buscare los mecanismos que permitan hacer un uso eficiente de los recursos de hardware de la UNET.

2. Unidad de administración de sistemas operativos y desarrollo de servicios, cuyo objetivos son:

- Generar los distintos planes para la instalación, administración y desarrollo de software relacionado con los servicios de la red. Estos son necesarios para que la red, de por sí, se presente como un agregado de servicios inherentes a ella.
- Mantener un contacto directo entre la red y sus usuarios efectuando los "primeros auxilios" requeridos por los mismos en sus solicitudes de soporte, con la finalidad de brindar un servicio eficiente y de esta manera maximizar la productividad de los usuarios finales.

Funciones del CETI

El CETI tiene las siguientes funciones:

1. Es responsable del avance, actualización y operatividad de los proyectos relacionados con el CETI y garantizar la operatividad de todos aquellos que dependan del servicio que éste ha de prestar.
2. Mantiene operativa la red de datos de la UNET, al coordinar, supervisar y gestionar sus procesos de actualización y expansión.

3. Define las estrategias que permitan hacer una administración eficiente del ancho de banda de la red de datos de la UNET.
4. Elabora los mecanismos que permitan un uso eficiente de las herramientas de hardware dentro del campus.
5. Promueve la formación de pequeños sistemas de información académica en cada uno de los lugares donde ésta se genera promoviendo la utilización del centro de datos y de información, haciendo uso de servidores www y apoya la difusión de servicios como: cartelera electrónica, revistas electrónicas, transferencia electrónica de documentos, servidores de noticias, listas de discusión, correo electrónico, aulas virtuales, bibliotecas electrónicas, videoconferencias, entre otros.
6. Planifica y participa en la formación de personal calificado en el área de diseño, implementación, desarrollo y administración de redes. Este proceso debe involucrar a todos aquellos que hayan sido destacados en responsabilidades asociadas a los proyectos de redes locales, así como al personal que deberá ser garante de la funcionalidad de la red troncal.
7. Garantiza que aquellos recursos que deban ser compartidos a través de la red por su alto costo y aporte académico específico, serán apropiadamente utilizados y desarrollados, a fin de que cualquier usuario o dependencia interesada, pueda efectivamente hacer uso de los mismos.
8. Velar por el cumplimiento de las normas y políticas promulgadas por el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), en materia de redes académicas.
9. Vigila el adecuado desarrollo de los convenios y sociedades tecnológicas, que surjan como producto del proceso de acercamiento con entes públicos y privados, orientados a fortalecer la red y sus servicios e impulsar la consolidación del

nodo de acceso regional, que residirá en la universidad.

10. Dar soporte a las la unidad de desarrollo físico y a la dirección de servicios en el diseño, planificación y supervisión de proyectos que impliquen remodelaciones o construcción de edificaciones, específicamente en el área de cableado de voz y datos y las estructuras relacionadas con el área.

2.6 Coordinación de Desarrollo Educativo, CODE

La UNET cuenta con el CODE, ente encargado de promover y coordinar las actividades de formación pedagógica, de comunicación audiovisual y del uso de las Tecnologías de la Información en las funciones de docencia, investigación, extensión y post-grado.

La estructura del CODE corresponde a tres programas que son: el programa de Mejoramiento Académico, el programa de Medios Audiovisuales y Educación a Distancia.

El programa de **Mejoramiento Académico**, promueve la formación y actualización de los docentes en competencias vinculadas con el desarrollo del ser, mediante la capacitación en pedagogía y didáctica. Para ello se programan y desarrollan cursos y talleres evaluados y se realiza el seguimiento del desempeño de los docentes a través de la aplicación y análisis de la encuesta de "Percepción del Alumno".

Los cursos y talleres son actividades académicas ofertadas periódicamente, al personal académico de la UNET, cuyo objetivo es la formación de los docentes en competencias actitudinales, extensionistas, pedagógicas y didácticas, técnicas e investigativas, con especial atención a los docentes en situación próxima de pase a ordinario (recién ingreso). La encuesta "Percepción del alumno" permite detectar la actuación del docente en el proceso enseñanza y aprendizaje, para luego con el docente remediar aquellas actividades

que sean perfectibles.

El programa de **Medios Audiovisuales** está concebido como un apoyo a la actividad docente mediante el préstamo de equipos, la grabación de audio o grabaciones de clases o la asesoría y elaboración de materiales didácticos, y como un medio de información interno a través del circuito cerrado de televisión, en el que se proyecta las diferentes actividades realizadas en UNET.

El programa **Educación a distancia** esta concebido como una forma de instrucción a través de cursos virtuales que se puede desarrollar en las modalidades: *semipresencial*, en la que el estudiante se inscribe en el curso virtual seleccionado que encuentra en la plataforma Moodle y asiste a un aula a presentar parciales o exámenes en forma presencial. *No presencial*, en la que todas las actividades instruccionales las desarrolla el estudiante a través de la plataforma Moodle, incluyendo los exámenes parciales o finales. Y *mixta*, basada en que el profesor utiliza la plataforma Moodle u otra tecnología como material de apoyo.

Misión: El CODE es una unidad académica-administrativa orientada a satisfacer las necesidades y expectativas de formación pedagógica, comunicación audiovisual, desarrollo personal y uso de nuevas tecnologías de información, concentrándose principalmente en las funciones de docencia, investigación, extensión, de administración y postgrado a fin de proporcionar una formación homogénea contribuyendo a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, contando para ello con tecnología de punta y personal altamente capacitado, dispuesto a contribuir con el desarrollo de los objetivos emanados en la Coordinación.

Visión: Ser una unidad académica-administrativa líder en la formación y actualización del personal UNETENSE en las áreas donde presente debilidad o requiera potencializar alguna fortaleza, todo esto con el propósito de contribuir a mejorar el desempeño de sus

funciones, garantizando la calidad de su quehacer y de esta forma consolidar la cultura pedagógica, investigativa, humanística, científica, tecnológica dentro de la institución.

2.7 Sistema de Estudio de la Sede de las Carreras Cortas

El sistema de aprendizaje bajo la modalidad semipresencial impulsa al educando hacia una universidad sin clases, donde el estudiante avanza a su propio ritmo, sin otro control que el de su autoestudio.

El programa de carreras técnicas en modalidad semipresencial combina la instrucción a través de textos escritos, con las bondades de la tecnología educativa, puesta en marcha en la red internet.

La modalidad semipresencial es una iniciativa académica que se realiza mediante el uso de la tecnología Internet para que los interesados puedan acceder a una instancia sistemática de formación profesional que permita la reflexión de la práctica profesional, el desarrollo de actitud indagadora y la adquisición de procedimientos metodológicos para generar conocimiento, en función de contribuir significativamente a la propuesta de soluciones, efectivas e innovadoras, que den respuesta a los actuales desafíos educativos que presenta la sociedad en el marco de la Reforma Educacional. Asimismo, usa la plataforma institucional UnetVirtual adoptando sus normas y procedimientos.

2.8 La Unetvirtual

La Unetvirtual usa la plataforma Moodle (que se explicará con mayor detalle en el Capítulo IV, Aparte 4.2.3) y cuenta con la conexión de CANTV para sus operaciones, el mayor ancho de banda de la universidad, compartido con las principales aplicaciones de la UNET (correo, control de estudios, intranet), sin embargo, se

encuentra con alta prioridad dentro de ese enlace. También dispone de un servidor de directorio donde se encuentran todos los usuarios de la universidad, tanto para uso de Unetvirtual como para el resto de los servicios. Adicionalmente dispone también de un servidor de aplicación donde físicamente se encuentra la plataforma instalada.

Actualmente la Unetvirtual tiene en funcionamiento: 919 cursos; 21915 usuarios; 21575 estudiantes registrados; 340 profesores; 71126 mensajes; 27963 preguntas y 17396 recursos.

Estudiantes activos hasta el semestre 2011-3: 9507 (estos son los estudiantes matriculados en cursos). Esta cantidad de estudiantes varía en función de la matrícula semestral de los cursos.

La gestión y administración de la Unetvirtual son funciones del CETI. La administración se lleva a cabo específicamente por tres personas: un administrador de infraestructura y dos administradores de cursos y atención a usuarios.

El administrador de infraestructura se encarga del mantenimiento del sistema operativo y los servicios que soportan la aplicación (servicio de directorio, base de datos, web), así como también se encarga del respaldo y las copias de seguridad de toda la plataforma.

Las administradoras de cursos y atención a usuarios se encargan de la creación de cursos, actividades de gestión de las necesidades de los usuarios, así como también de solventar situaciones tanto de estudiantes como de profesores con respecto a los elementos de los curso ya publicados.

2.9 La Infraestructura Tecnológica de la UNET

La infraestructura tecnológica de la que dispone la UNET para el servicio de internet (ISP, Internet Service Provider) se discrimina de la siguiente manera: CANTV (Compañía Nacional de Teléfonos de

Venezuela) con 44mbps y Reacciu con 2mbps.

Con respecto a la atención directa de los estudiantes de pregrado de estudiantes, la UNET en su sede principal en Paramillo, cuenta con quince salas en los laboratorios de computación y cada sala tiene instalados aproximadamente veinticuatro equipos de computación con conexión a internet.

La sede de las carreras cortas semipresenciales, ubicada en las Lomas a quince minutos de la sede principal, cuenta con una sala con 60 equipos de computación instalados con conexión a internet para la atención de estudiantes de pregrado.

Las Figuras 2.2 y 2.3 muestran los diagramas físico y lógico de la red institucional de la UNET.

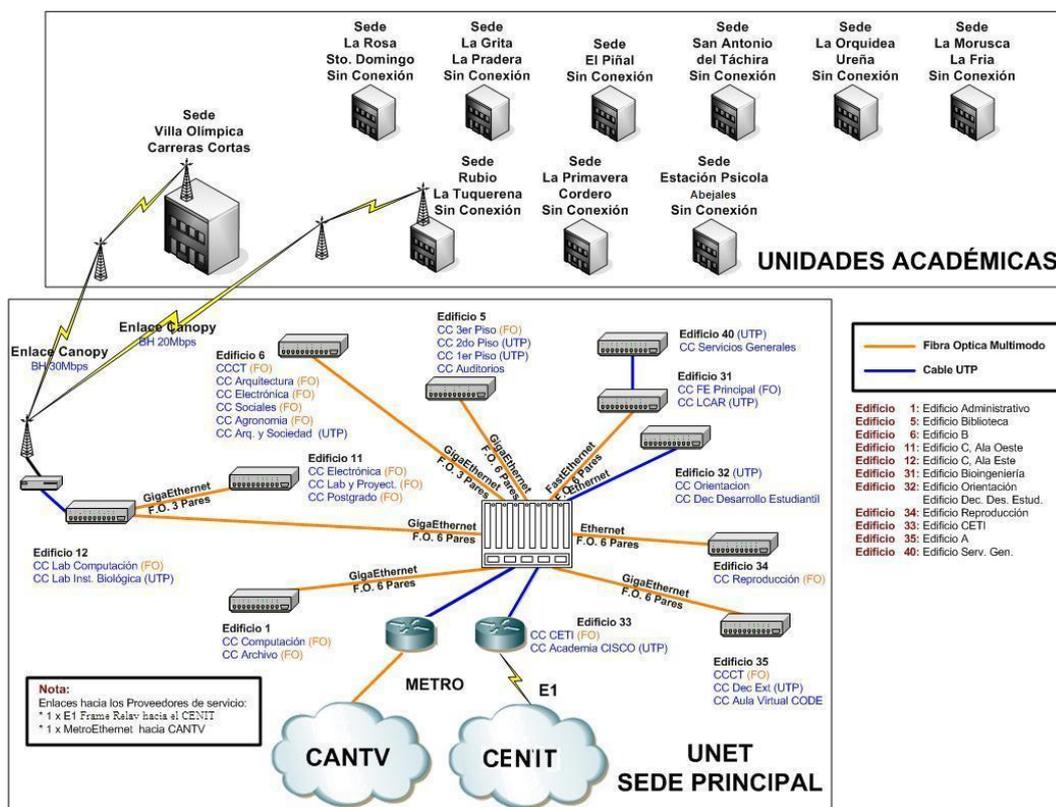


Figura 2.2 Diagrama Físico de la red institucional UNET (Fuente: CETI – UNET, 2011)

En la Figura 2.2 se muestra la distribución desde la UNET, en la sede principal, en Paramillo, San Cristóbal, estado Táchira hacia sus sedes ubicadas en otros municipios del mismo estado.

Por su parte la Figura 2.3 muestra la red de servidores, desde los proveedores principales hasta la red de usuarios de la UNET.

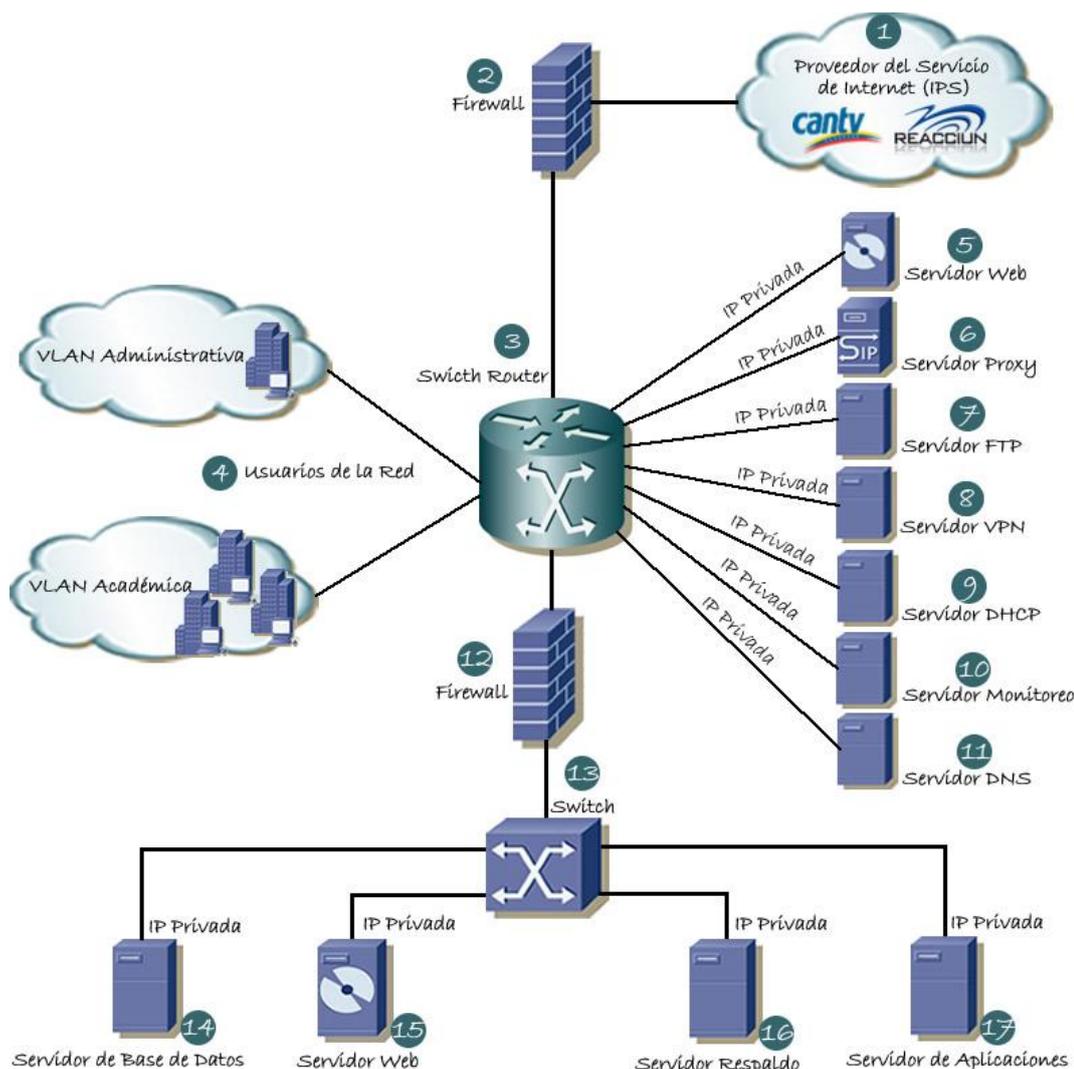


Figura 2.3 Diagrama Lógico de la red institucional UNET Fuente: CETI – UNET (2011)

Tratado el contexto en el que se desarrolla el objeto de estudio, se describirá en el capítulo que sigue como se aborda la investigación, el paradigma en que se ampara, la metodología usada y la planificación realizada.

CAPITULO III

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se inicia este capítulo formulando el problema que perfila el objetivo general y los objetivos específicos que orientaron el desarrollo de esta investigación. Luego se describe el marco metodológico que enmarca el estudio en el paradigma cualitativo y en una metodología mixta debido a la naturaleza del objeto de investigación y de los datos con los que se va a trabajar. Se hace una breve descripción del cronograma de actividades generales realizado durante la investigación en función de los semestres académicos de la UNET, desde el 2008-1 hasta el 2011-3. Se divide este cronograma en un estudio de diagnóstico y tres etapas. El estudio que se usó como diagnóstico sentó algunas bases de la propuesta del curso blended learning, y a partir de ésta se proyectan las siguientes tres etapas de la investigación. *La primera* incluye el diseño del curso BL, el diseño, producción y primera revisión de los materiales instruccionales, recurso fundamental del curso, y la prueba piloto realizada. *La segunda*, se compone de la implementación del curso BL y recolección de información, así como la evaluación de los materiales instruccionales. *Y la tercera y última*, corresponde a la organización de la información y análisis de resultados, formulación del modelo y conclusiones de la investigación. A continuación, en los apartados siguientes se describen la población y muestra y las técnicas e instrumentos necesarios para la recolección de información. Se describen también los procesos vinculados a la validez de la investigación y la recogida de datos por instrumento utilizado. Finalmente, son detalladas las categorías, subcategorías establecidas como producto del marco teórico que fundamenta la investigación y desglosadas en dimensiones de análisis. El mapa conceptual de la Figura 3.1 muestra con detalle el diseño de la investigación.

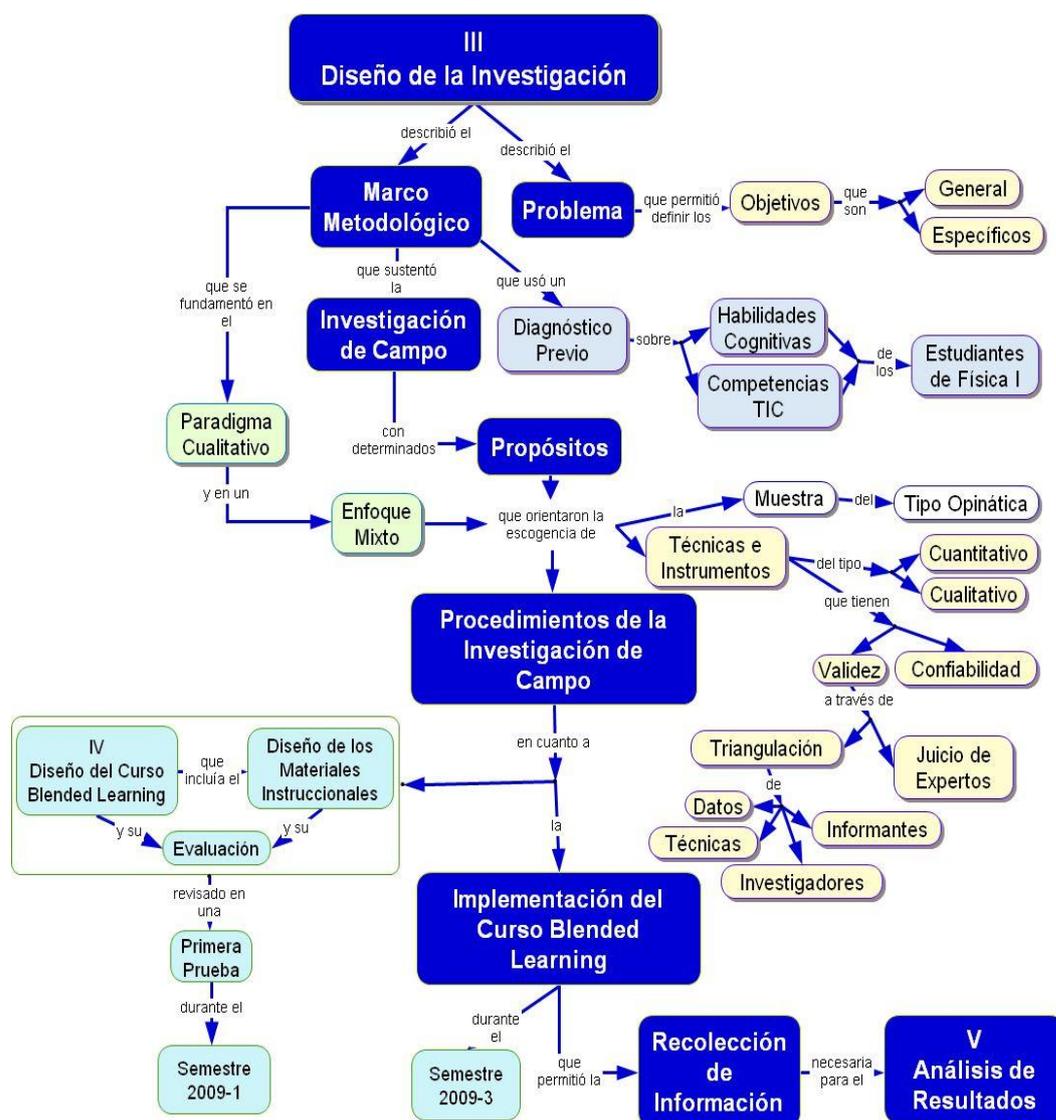


Figura 3.1 Mapa conceptual del diseño de la investigación (Fuente: propia)

3.1 La definición del Problema objeto de estudio

La UNET, universidad donde se imparten carreras mayormente de corte tecnológico, tiene en las ciencias naturales y entre ellas la Física una de sus mayores bases teóricas de conocimientos. El aprendizaje de esta ciencia ha sido tema de estudio de investigadores en todo el mundo. Las dificultades que tienen los estudiantes venezolanos para aprender Física son muy similares a las de los estudiantes de esta ciencia en cualquier lugar, tal como se muestran en los innumerables artículos presentados en conferencias internacionales cuyo principal

tema de trabajo es el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, a continuación algunas de ellas: *Conferencias Inter Americana sobre Educación en Física*, en sus nueve ediciones, *Talleres Internacionales sobre Enseñanza de la Física*, con once ediciones, *Congresos Internacionales sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias* y sus ocho ediciones.

En la UNET los integrantes del Programa de Investigación La Creatividad en la Enseñanza de la Física, del cual forma parte la investigadora, han tenido como tema de investigación la forma en que el alumno aprende esta ciencia y las dificultades que tiene para hacerlo; lo que queda reflejado en algunas de las publicaciones realizadas en los últimos años (Ramírez de M, Sanabria, Aspee y Tellez, 2008 y 2009; Sanabria y otros, 2009). En estos estudios se ha encontrado que los estudiantes al llegar a la Universidad, en la mayoría de los casos adolecen de serias deficiencias en sus conocimientos básicos de las ciencias, muestran muy poca motivación hacia el aprendizaje de las ciencias básicas y más grave aún, un desarrollo inadecuado de habilidades de pensamiento científico (Ramírez, 2003). Estudios realizados sobre las habilidades de los estudiantes al ingresar en la Universidad, han mostrado que ellos tienen serias deficiencias para aprender y para reflexionar en forma crítica y creativa. En la mayoría de los casos según Sánchez (2002) no cuentan con estrategias de aprendizaje adecuadas que le permitan un buen desempeño al iniciar sus estudios profesionales, lo que queda demostrado al observarse, por ejemplo, un alto nivel de aplazados en asignaturas como matemática, física y química. Y la situación no ha cambiado diez años después, a juzgar por los resultados que se siguen obteniendo en los primeros semestres en la UNET en estas asignaturas por sólo citar un ejemplo.

Para facilitar el proceso de aprender, las habilidades cognitivas son de vital importancia y centro de atención fundamental de este proceso (Ramírez, 2003). En investigaciones realizadas en la UNET, se

han vislumbrado caminos que tienen dos bases fundamentales para ayudar a los estudiantes a facilitar su aprendizaje, no solo de la Física, sino de cualquier ciencia. Una de estas bases la constituye la metacognición y la otra corresponde a un conjunto de seis habilidades consideradas básicas para aprender Física: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar (Aspée, 2003), tal y como fue descrito en los antecedentes descritos en el Capítulo I.

Las experiencias realizadas hasta el momento en la UNET han sido exitosas para enfrentar el desarrollo de estas habilidades cognitivas básicas de pequeños grupos de profesores y de alumnos, en trabajo del tipo presencial mediante la investigación acción y utilizando también el método dialógico crítico. También se estudió el desarrollo de habilidades en una investigación con dos secciones completas de alumnos en cursos regulares presenciales de Física I (Quintero, 2010). Sin embargo, no se ha intentado realizar investigaciones que incorporen el uso de las TIC para propiciar, en grupos más numerosos de estudiantes, el desarrollo de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de la Física, a la vez que aprenden la materia en un curso de Física I blended learning en la UNET. Las condiciones están dadas ya que la UNET, a través de sus políticas, propicia un ambiente de cambio con la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. Además, muchos profesores reconocen su importancia y la necesidad de desarrollar las habilidades cognitivas de los estudiantes y además quieren ayudar a sus alumnos a aprender.

Los entornos tecnológicos de formación ofrecen excelentes oportunidades para facilitar el desarrollo de habilidades asociadas al aprendizaje y distintos autores han presentado sus propuestas. Barroso (2006) realiza un estudio sobre la clasificación de habilidades que propone otro autor referenciado en su artículo. Las habilidades traducidas en acciones concretas, que analiza y considera necesarias para el estudio son: búsqueda de información, de asimilación y retención de la información, organizativas, inventivas y creativas,

analíticas, toma de decisiones, comunicativas, sociales, metacognitivas y reguladoras. Se toman como referencia para la presente investigación las acciones propuestas para las habilidades sociales, metacognitivas y reguladoras

Barroso (2006) señala también, que los entornos tecnológicos propician la construcción de nuevas formas de entregar instrucción, al expresar:

que promuevan el estudio independiente y fortalezcan el pensamiento crítico e innovador, mediante el trabajo colaborativo...de tal manera de que los participantes, además de adquirir conocimientos, desarrollen habilidades y competencias; orienten sus actitudes, formen hábitos y fortalezcan sus valores (Barroso, 2006, p.4).

Por todo lo anteriormente expuesto es de especial interés para la investigadora, a partir de hallazgos encontrados en investigaciones previas de su mismo grupo de investigación, explorar un nuevo camino para el desarrollo de habilidades cognitivas usando entornos tecnológicos de formación como modalidad de estudio que incorporen tanto actividades presenciales como virtuales.

Igualmente, interesa observar las interacciones del estudiante en este contexto. Ramírez (2003), señala que en investigaciones donde intervengan fenómenos sociales y se propicien interacciones entre profesor y estudiante para intentar el desarrollo de sus habilidades cognitivas, es importante considerar el concepto de interacción, pues permite la posibilidad de estudiar la modificación de la estructura cognitiva de los participantes a partir de estas interacciones. Por su parte, en trabajos publicados por Cabero (2007) y Bartolomé (2008) se señala la importancia de considerar los procesos de comunicación que ocurren en los entornos tecnológicos de enseñanza aprendizaje. Igualmente estos autores consideran el acto didáctico como un acto de comunicación y el proceso de enseñanza – aprendizaje como un proceso de interacción.

Por su parte, Pérez (2002) destaca en su artículo sobre el análisis de los procesos de interacción en situaciones de enseñanza a distancia, la importancia de analizar la comunicación desde distintas relaciones posibles de los elementos que la conforman.

En este sentido, se hace necesario concebir estrategias cuyo foco de interés sea la generación de nuevas formas de interacción de los alumnos, aprovechando las bondades que ofrecen las TIC, y lograr motivarlos a usar herramientas que les ayude en la construcción de su propio conocimiento y el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

Al plantear el problema haciendo razonamientos silogísticos se parte de las siguientes premisas:

- *Premisa1.* Los estudiantes al ingresar a la Universidad presentan serias dificultades para el aprendizaje de la Física.
- *Premisa2.* El desarrollo de las habilidades cognitivas es de vital importancia para facilitar en el estudiante el proceso de aprender.
- *Premisa3.* Un curso en la modalidad blended learning para el aprendizaje de la Física I, es una excelente oportunidad para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas.

Conclusión: Es necesario y posible el diseño e implementación de un curso blended learning para Física I, que además de facilitar el aprendizaje de esta ciencia, propicie el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

Propuesta: Diseñar e implementar un curso blended learning de Física I, con énfasis en el desarrollo de las habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de esta ciencia.

3.1.1 **Objetivo General**

Definir un modelo de formación blended learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de Física I.

3.1.2 **Objetivos Específicos**

1. Establecer los lineamientos pedagógicos, tecnológicos y organizativos del curso blended learning de Física I usando el sistema Learning Modular System (LMS): Moodle
2. Diseñar, implementar y evaluar el curso de Física I en la modalidad blended learning.
3. Diseñar y evaluar los materiales instruccionales para el curso blended learning de Física I haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de esta ciencia.
4. Definir un modelo de formación blended learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de Física I.

3.2 **Marco Metodológico**

Las situaciones relacionadas con la conducta de los seres humanos que involucran interacciones sociales, usando distintos canales de comunicación, son fenómenos complejos cuyas categorías de análisis no se pueden estudiar aisladamente, ya que forman parte de un todo, holístico, y con múltiples relaciones. Partiendo de esta premisa y de que el objetivo del estudio es la generación de propuestas de enseñanza – aprendizaje probadas y validadas incorporando algunas oportunidades que ofrece las TIC y al mismo tiempo seguir profundizando en los problemas que tienen los

estudiantes para aprender Física, desde el punto de vista de la investigadora, el *Paradigma de Investigación Cualitativa* se consideró como el más adecuado para el desarrollo de esta investigación. En este sentido Martínez (2006) al hablar de los estudios cualitativos señala que:

...se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es: una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una cualidad específica, siempre que se tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo, los cuales contribuyen a darle su significación propia (p.128).

Para la recolección de información se usó una *metodología mixta* (Sampieri, Fernández y Baptista, 2003) aplicando técnicas de tipo cuantitativo, como los son cuestionarios y los datos también de este tipo que ofrece la plataforma Moodle. En cuanto a las técnicas cualitativas se usaron las producciones de los estudiantes de resolución de situaciones problemáticas, la entrevista semiestructurada, la observación directa del investigador y de los datos cualitativos que ofrece la plataforma como los son las intervenciones en los foros. Se toma partido aquí de lo planteado por Ruiz (1999) cuando se refiere a que la metodología cualitativa no es incompatible con la cuantitativa, lo que obliga a una reconciliación entre ambas y recomienda su combinación en aquellos casos y para aquellos aspectos metodológicos que la reclamen.

Como punto de partida importante de esta investigación se utilizaron resultados de un estudio previo de **diagnóstico** realizado por la investigadora sobre habilidades cognitivas para la resolución de problemas y competencias en el uso de TIC de un grupo de estudiantes de Física I. Este estudio se realizó en el semestre 2008-1 como se muestra en el cronograma de algunas de las actividades generales que se ejecutaron durante la investigación, Tabla 3.1.

		SEMESTRES REGULARES POR AÑO 2008 - 2011							
ACTIVIDAD		2008-1*	2008-3	2009-1	2009-3	2010-1	2010-3	2011-1	2011-3
DIAGNÓSTICO	Estudio de diagnóstico - Proyecto Máster	■							
	Análisis y Conclusiones de estudio de diagnóstico		■						
1ERA ETAPA	Diseño y desarrollo del curso BL		■						
	Diseño y producción y 1era revisión de materiales instruccionales		■	■					
	Prueba Piloto			■					
2DA ETAPA	Implementación y evaluación del curso BL				■				
	Evaluación de materiales instruccionales				■				
	Recolección de información				■				
3ERA ETAPA	Análisis de Resultados					■	■	■	
	Definición de modelo							■	■
	Conclusiones								■

* 2008-1 Nomenclatura usada para identificar el año y el semestre en la UNET. Significa 1er semestre del año 2008. Los semestres -1 y -3, son semestres regulares de 16 semanas y el semestre 2009-2 es un semestre intensivo de 5 semanas y condiciones especiales de funcionamiento.

Tabla 3.1 Cantidad de estudiantes inscritos por sección en la modalidad BL

Este estudio de diagnóstico fue presentado ante la Universidad de Rovira i Virgili, como trabajo final del Máster Universitario en Tecnología Educativa: elearning y gestión del conocimiento y presentado en el Congreso EDUTEC 2009 realizado en Manaus, Brasil.

Este estudio buscaba explorar el grado de manejo de algunas habilidades cognitivas consideradas básicas que tienen los estudiantes al ingresar al curso de Física y su manejo de las TIC (Sanabria y otros, 2009). Las habilidades cognitivas estudiadas fueron comprensión, aplicación y análisis. Las conclusiones se organizaron en dos sentidos, el primero, sobre los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes al resolver situaciones problemáticas y en segundo lugar sobre sus competencias para el uso de la TIC. Estos hallazgos permitieron:

1. Definir algunas bases de diseño de los materiales instruccionales en cuanto a estrategias para abordar los contenidos y la resolución de problemas.
2. Orientar estrategias de trabajo en las sesiones presenciales.
3. Establecer algunas de las categorías iniciales de análisis relacionadas con habilidades cognitivas.
4. Planificar actividades de inducción para desarrollar competencias en los estudiantes para el manejo de la plataforma de la Unet virtual y para el uso de las TIC con fines académicos.

Como se muestra también en la Tabla 3.1, la **primera etapa** se relacionó con el diseño del curso blended learning de Física I, que incluyó el diseño, producción y primera revisión de los materiales instruccionales. Se realizó una primera prueba, **prueba piloto**, del curso para su revisión durante el semestre 2009-1, puesto que por primera vez se incorporaba a la asignatura de Física I una modalidad distinta a la presencial. Esta primera prueba permitió realizar dos actividades importantes: (1) Se realizó el proceso de diseño desde la concepción hasta la Versión 0 de los materiales instruccionales. Esta primera actividad se describe en el Capítulo IV, aparte 4.4, en el cual se explica el proceso de diseño, producción y evaluación de los materiales instruccionales; (2) Se hizo una primera evaluación y

revisión del diseño general del curso y del propio entorno tecnológico (aula virtual). Esta segunda actividad corresponde a la revisión del diseño del curso que culminó con un informe (Anexo VIII).

La **segunda etapa** correspondió a la implementación y evaluación del curso blended learning de Física I. La implementación se realizó durante el semestre 2009-3, semestre en el cual se hizo también la recolección de información. Se dio apertura a cuatro secciones en la modalidad blended learning con un cupo máximo de 30 estudiantes cada una. Dos de estas secciones pertenecían a la investigadora (secciones 9 y 22). Las otras dos secciones en modalidad blended learning fueron atendidas por otro docente siguiendo la misma modalidad para de esta forma darle continuidad al proyecto. Al poner en práctica el curso blended learning se fueron desarrollando las actividades necesarias de recolección de información relacionadas con los objetivos del presente trabajo: la primera, el proceso de evaluación de los materiales instruccionales y producción de la versión 1 de ellos, (este proceso se describe en el Capítulo IV y en el Anexo IX se muestra el informe fin de semestre) la segunda fue la evaluación del curso, y la tercera, la recolección de información necesaria para el análisis.

La **tercera etapa** correspondió a la organización de información, análisis de resultados, configuración del modelo y conclusiones de la investigación realizada, etapa que duró desde el semestre 2010-1 hasta el 2011-3 y se describirán posteriormente en los Capítulos V, VI y VII.

3.3 Población y muestra

La población a quien va dirigido el estudio son los estudiantes de Física I de la UNET, cuya cantidad puede variar en cada semestre. Para considerar el grupo de estudiantes participantes del estudio se partió de que el muestreo utilizado en la Investigación Cualitativa "le

exige al investigador que se coloque en la situación que mejor le permita recoger la información relevante para el concepto o teoría buscada” (Ruiz, 1999, p.63). Se seleccionó una muestra intencional de tipo opinático en la que “el investigador selecciona los informantes que han de componer la muestra siguiendo un criterio estratégico personal” (p. 64).

En el semestre 2009-1 se realizó la prueba piloto, por lo que se ofertaron por primera vez dos secciones de Física I en la modalidad BL. Un total de 849 estudiantes cursaron esta asignatura, y la prueba piloto se hizo con las secciones 22 (con 23 estudiantes) y la 23 (con 13 estudiantes). Esta información se refleja en la Tabla 3.2, don se indica también que se trabajó con 4,24% del total de estudiantes de Física I.

En el semestre 2009-3, se hizo la implementación para la recolección de información. 963 estudiantes cursaron Física I este semestre y se abrieron cuatros secciones en modalidad BL. Se tomaron como muestra intencional, las secciones 9 y 22 con 30 y 31 estudiantes respectivamente, y 6,34% de los estudiantes de Física I. Esta información también se muestra en la Tabla 3.2.

PRUEBA PILOTO - SEMESTRE 2009-1				
SECCIÓN BL Nº	22		23	
Nº DE ESTUDIANTES INSCRITOS*	23		13	
	(2,71%)		(1,53%)	
IMPLEMENTACIÓN - SEMESTRE 2009-3				
SECCIÓN BL Nº	9	12	22	23
Nº DE ESTUDIANTES INSCRITOS*	30	31	30	31
	(3,12%)	(3,22%)	(3,12%)	(3,22%)

*Estudiantes inscritos de acuerdo a página de control de estudios al inicio del semestre.

Tabla 3.2 Cantidad de estudiantes inscritos por sección en la modalidad BL

Los estudiantes que se inscribieron en esta modalidad, lo hicieron de forma voluntaria, no obstante, ellos recibían información durante el proceso de inscripción del semestre, mediante aviso colocado en la página principal de control de estudios. Se les informaba que estas

secciones iban a un sistema de trabajo distinto a la presencial, que esta modalidad usaba la plataforma de la Unetvirtual y que los estudiantes para cursar Física I en estas secciones debían poseer ciertas competencias en el uso de las TIC, así como disponibilidad de computador e internet en su lugar de estudio habitual.

3.4 Las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Las técnicas e instrumentos usados en la recogida de datos se resumen en el mapa conceptual de la Figura 6 y se describen a continuación.

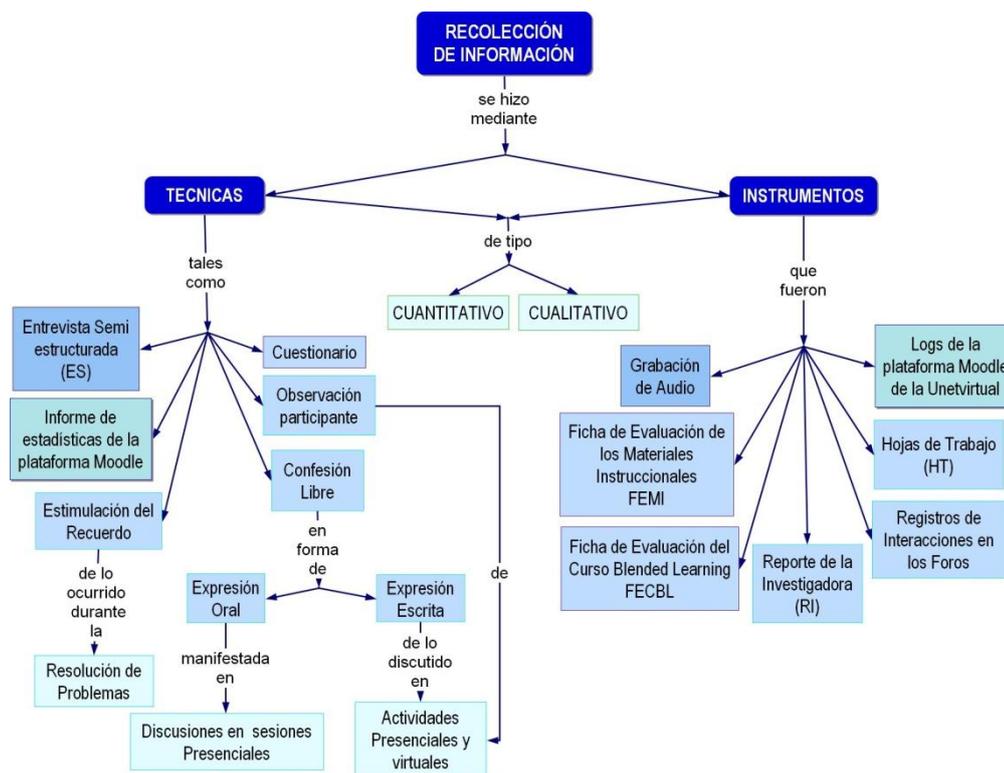


Figura 3.2 Mapa conceptual de los instrumentos y técnicas de recolección de información. (Fuente: propia)

El cuestionario

Esta técnica se usó para, en una adaptación de los trabajos de Marques (2003, 2006), diseñar dos instrumentos: (1) fichas de

evaluación de los materiales instruccionales y (2) ficha de evaluación del curso BL de Física I (FECBL).

1. *Fichas de evaluación de los materiales instruccionales (FEMI)*, dirigida a los profesores de Física I e investigadores en el área de aprendizaje de la Física. Se usó para evaluar las presentaciones power point y para recoger observaciones de los documentos elaborados en procesador de textos. Los aspectos que configuraron la ficha se detallan en el Capítulo IV, Apartado 4.4.2. La ficha fue revisada por dos expertos en diseño instruccional y tres doctores en educación. Se hicieron las modificaciones pertinentes propuestas por los expertos que, en la mayoría de los casos, estaban relacionadas con la redacción. Las fichas y los protocolos usados para la elaboración y validación se muestran en el Anexo II.
2. *Ficha de evaluación del curso blended learning (FECBL)*, dirigida a los estudiantes. Se seleccionaron los aspectos que más se adaptaban al diseño del curso BL y los ítems relacionados con cada uno de estos aspectos. La Tabla en el Anexo III muestra los aspectos, dimensiones, descripción y el número del ítem correspondiente como aparecen en la ficha FECBL. Estas dimensiones coinciden con algunas de las propuestas en las categorías de análisis establecidas, que se muestran en las tablas 3.5 y 3.6. Se usó una escala de Lickert con cinco niveles (1 al 5) de apreciación: excelente, alta, correcta, baja y muy baja. Una vez construida la ficha se sometió a un proceso de validación a través de juicio de expertos. Se consultó la opinión de cinco expertos: tres doctores en educación de los cuales uno es especialista en diseño instruccional y dos doctores en Tecnología Educativa. El protocolo y constancias de validación y el cuestionario también se muestran en el Anexo IV. Se aplicó el método de cálculo del alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de este cuestionario, se hizo el cálculo agrupando

ítems y para todo el instrumento. Este método se recomienda para este tipo de instrumentos y cuando no hay gran variabilidad de respuestas en los encuestados. Los valores de este índice oscilan entre 0 y 1, en el que 0 representa ninguna confiabilidad y 1 la confiabilidad total de los datos con respecto a la consistencia interna de la escala, analizando la correlación media de una variable con respecto a las demás. De acuerdo con la bibliografía valores entre 0,7 y 0,8 tienen un nivel de confiabilidad aceptable, entre 0,8 y 0,9 de buena y mayor a 0,9 la confiabilidad es excelente (Guzmán, 2008). En la Tabla 3.3 se muestran los resultados obtenidos del cálculo del alfa de Cronbach (cálculos realizados usando el software SSPS), en la que se observa que estos valores cumplen con los parámetros de confiabilidad superiores a aceptable.

ITEMS	ASPECTOS	Nº DE RESPUESTAS	ALFA DE CRONBACH
1,2,3	Funcionales	21	0,7384
4 AL 10	Entorno Tecnológico/Aula Virtual	20	0,7396
11 AL 25	Plan docente/Modelo Pedagógico	18	0,8968
26 al 28	Servicios Complementarios	19	0,8376
29 al 31	Materiales Instruccionales	20	0,7994
32 al 34	Valoración Global	21	0,8893
1 AL 34	Todos los ítems	16	0,9535

Tabla 3.3 Resultados del Alfa de Cronbach del cuestionario de evaluación del curso Blended Learning

La entrevista semiestructurada

Se uso esta técnica para buscar información acerca de dos categorías de análisis, el curso blended learning, y las habilidades cognitivas y metacognición. La entrevista se aplicó a cinco estudiantes a los que se les denominó informantes clave. Estos estudiantes fueron seleccionados por la cantidad de visitas que habían realizado al curso de Física I en la Unetvirtual y la cantidad de intervenciones en los foros.

Esta selección se realizó al finalizar el segundo parcial del

semestre 2009-3, es decir, entre las semanas 7 y 8. Para el momento de la selección de los informantes clave, el estudiante que tenía la menor cantidad de visitas era 16 y la mayor cantidad era 597. Es importante señalar que se identificaron estudiantes que nunca ingresaron al curso y que no fue posible contactar. Luego se determinó que estos estudiantes eran desertores del curso de Física I, se retiraron de la Universidad o abandonaron la materia para cursarla en el semestre siguiente (esto se describe con mayor detalle en el Capítulo V).

La Tabla 3.4 muestra para cada informante clave, el código que le identifica, la nota correspondiente al primer parcial, la cantidad de visitas al curso virtual y la cantidad de intervenciones en los foros.

El estudiante identificado como IC1 para el momento de la selección tenía menor cantidad de visitas mientras que el estudiante IC5 tenía mayor cantidad de visitas e intervenciones. Los demás estudiantes seleccionados tenían valores intermedios de cantidad de visitas con respecto a IC1 e IC5.

CÓDIGO	Iniciales del nombre (Nota/100, 1er parcial)	Cantidad de visitas	Cantidad de intervenciones
IC1	OB (70)	16	1
IC2	NS (36)	49	0
IC3	EC(55)	79	9
IC4	OR (70)	93	9
IC5	JR (86)	597	13

Tabla 3.4 Cantidad de visitas e intervenciones de los Informantes clave

Durante cada entrevista, se disponía de un guión y algunas preguntas que orientaban el tema a tratar. Sin embargo, dada la naturaleza de cada tema, sobre todo, el tema concerniente al manejo de habilidades cognitivas de los estudiantes, las preguntas podían cambiar o reformularse dependiendo de la actitud del entrevistado y las conveniencias del entrevistador. En este sentido, Martínez señala lo

siguiente sobre la entrevista semiestructurada (diálogo coloquial como este autor también la llama):

...y toda la amplia gama de contextos verbales por medio de los cuales se puede aclarar los términos, descubrir las ambigüedades, definir los problemas..., el contexto verbal permite, motivar al interlocutor, elevar su nivel de interés y colaboración,....estimular su memoria, aminorar la confusión o ayudarle a explorar, reconocer y aceptar sus propias vivencias inconscientes" (Martínez, 1996, p. 132).

En el Anexo V se muestra la estructura del guión de la entrevista y las constancias de validación de este guión.

Informe de estadísticas de la plataforma Moodle (IL)

La plataforma Moodle ofrece informes sobre las acciones de los participantes: profesor, estudiantes e invitados. Esta información puede ser detallada o seleccionada, en cuanto a: nombre de usuario, fecha, hora, código IP, vistas o mensajes.

La confesión libre

Esta es una técnica introspectiva que consiste en (a) verbalizar en voz alta en la medida posible el pensamiento en el momento en que están ocurriendo los procesos en la búsqueda del desarrollo de la metacognición (Ramírez de M, 2003); (b) las reflexiones del alumno sobre sí mismo y sobre el proceso de resolución de problemas.

Estimulación del Recuerdo y Observación Participante

La estimulación del recuerdo es una técnica retrospectiva que se usó en las discusiones con y entre los estudiantes, para buscar información acerca de su accionar al enfrentar situaciones problemáticas y desarrollar su habilidad metacognitiva al buscar que reflexione sobre sus actuaciones pasadas.

La observación participante de la investigadora, técnica

extrospectiva, tiene especial importancia porque por una parte, es observadora de lo que ocurre en las sesiones presenciales y virtuales y por la otra, participa e influye en las actividades que allí se estaban desarrollando con el fin de estimular el recuerdo y la confesión libre de los estudiantes.

3.5 La Validez de la investigación

En investigación cualitativa existen muy variadas opiniones acerca del concepto de validez, tal y como lo plantea Ruiz (1999), "los diferentes términos utilizados para describir el contenido del concepto de validez, aplicado a un proceso de investigación, refleja algo más que un divertimento semántico, y revela pluridimensionalidad inherente al concepto de validez" (p.80). Se toma para la consecución de este estudio lo expresado por Martínez en cuanto al significado de validez "en sentido amplio y general, diremos que una investigación tendrá un alto nivel de 'validez' en la medida en que sus resultados 'reflejen' una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada (Martínez, 2009, p.7).

Retomando lo expresado sobre la complejidad del caso de estudio en cuanto a la cantidad de variables y posibles relaciones entre estas, se realiza un **proceso metodológico** crítico en todas las fases del proceso de investigación (Martínez, 2009), incorporando distintos actores durante el diseño, prueba e implementación del curso así como y también en el análisis de resultados: profesores de física con distintos grados de experiencia, investigadores en el área de aprendizaje de Física, habilidades cognitivas y metacognición, Doctores en Tecnología Educativa, Doctores en Educación y los propios estudiantes. Sobre este proceso metodológico crítico, el mismo autor señala que:

Esta complejidad requiere un paradigma sistémico y una metodología esencialmente crítica en todas sus fases, no

sólo la relacionada con los instrumentos usados en una medición puntual o en la precisión de una réplica, como son la validez y la confiabilidad clásicas, sino que, dada la intrincada trama de variables que conforman la vida moderna (variables antecedentes, intervinientes e interactuantes), se vuelve absolutamente indispensable un examen crítico a lo largo de todo el proceso de investigación (Martínez, 2009, p.22).

Entre los criterios de control de calidad de una investigación asociados a la validez, se encuentra el mecanismo denominado triangulación. La triangulación está asociada al enriquecimiento de información usando distintas técnicas de recolección de datos y análisis por una parte, y por la otra cuando las aseveraciones del investigador son corroboradas por otros colegas o pares de investigación (Ruiz, 1990). Con respecto a la triangulación existen cuatro fuentes accesibles al investigador, de acuerdo a lo señalado por Denzin (1989):

- Datos, incluyendo tiempo, espacio y persona.
- Investigador, cuando se utiliza la participación de varios investigadores.
- Teórica, cuando se emplea sobre los mismos objetivos distintas perspectivas teóricas.
- Metodológica, puede ser bien dentro de una colección de instrumentos o entre métodos.

A continuación se explica el proceso de triangulación realizado durante la investigación:

1. La **triangulación de datos** se realizó contrastando opiniones de distintas personas acerca de un mismo evento/componente en distintos momentos:
 - En el proceso de evaluación de los materiales instruccionales la triangulación se realizó a través de informantes puesto que participaron estudiantes, investigadores en habilidades

cognitivas y metacognición, expertos en contenido y la propia investigadora.

- En el proceso de evaluación del curso blended learning se validó el instrumento tomando en cuenta la opinión de expertos en tecnología educativa y educación. Y en la propia evaluación del curso se contrastaron las opiniones de los estudiantes y se usaron los datos cuantitativos que arrojan los informes estadísticos de la plataforma Moodle de la Unet Virtual.
 - Sobre habilidades cognitivas se contrataron los datos obtenidos sobre los procesos que usaban los estudiantes al resolver problemas en distinto momentos durante la implementación del curso BL.
 - Las interacciones comunicativas e interactividad se observaron durante el desarrollo del curso BL registrándose datos en distintos momentos de la investigación.
2. La **triangulación de investigadores** se realizó incorporando los puntos de vista de otros investigadores en el área de aprendizaje de la Física, desarrollo habilidades cognitivas y metacognición, con el fin de contrastarlos en distintas etapas del proceso de investigación. Los procesos en los que se realizó este contraste fueron:
- Diseño de los materiales instruccionales sobre el abordaje de los contenidos.
 - Desarrollo de estrategias didácticas usadas en las sesiones presenciales y en la actividad virtual.
 - Análisis de las producciones de los estudiantes con respecto a las categorías y subcategorías de análisis establecidas.

La **triangulación metodológica**, se realizó usando distintas

técnicas e instrumentos de recolección de información acerca de un mismo evento/componente que ya fueron descritos en la Figura 3.2. Por ejemplo, los procesos de evaluación de los materiales instruccionales y del curso blended learning se realizaron a través de técnicas de tipo cuantitativa y cualitativa. Igualmente en el estudio de las habilidades cognitivas y metacognición se hizo la triangulación metodológica usando en diferentes momentos, técnicas e instrumentos distintos comparando las opiniones de los alumnos (expresadas en sus opiniones verbales y escritas en las sesiones presenciales y virtuales), de la docente/investigadora de este trabajo (en el reporte de la investigadora), las grabaciones de las entrevistas. Asimismo, las interacciones e interactividad se observaron desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo, con los registros que se hicieron en el Reporte de la Investigadora y los foros así como los informes de logs de la Unetvirtual.

3.6 Recogida de datos

La recolección de información se hizo en el semestre 2009-3 con la implementación definitiva. A continuación se presentan los procedimientos seguidos para cada uno de los instrumentos:

1. Las fichas de evaluación de los materiales instruccionales fue enviada a través del correo electrónico a diez profesores expertos en contenidos, profesores de Física I con más de cuatro años de experiencia e investigadores en el área de aprendizaje de la Física, y tuvo una duración de 16 semanas durante el semestre 2009-3. Para la recolección de información se usó un protocolo que incluía las Fichas de Evaluación de los materiales instruccionales (FEMI), para: evaluar las presentaciones PowerPoint y recabar las observaciones de los documentos elaborados en procesador de texto. Cada evaluador debía llenar una ficha o un reporte por cada documento digital. En este

reporte se les pedía a los evaluadores opinar libremente acerca de alguno de los aspectos de evaluación considerados en la ficha. Además el evaluador podía juzgar las secuencias del contenido y las estrategias usadas para el desarrollo cognitivo.

2. La Ficha de evaluación del curso blended learning (FECBL) se aplicó a los estudiantes que formaron parte de la muestra intencional en las dos últimas semanas del semestre 2009-3, como una actividad del curso BL, colocada en el aula virtual del sistema Moodle de la Unetvirtual. La recogida de datos se almacenó en este sistema.

3. La información obtenida de la entrevista semiestructurada, fue grabada en formato de audio y luego se hizo la transcripción de los aspectos que interesaban en la ficha resumen de actividad de cada informante clave.

4. Informe de estadísticas de la plataforma Moodle (IL). Para el trabajo que aquí se reporta se usaron los registros de los logs que ofrece el sistema (el Anexo VI muestra parte de esta información), que consiste en una lista de Excel del historial de actividad durante el desarrollo del curso virtual con los detalles de cada usuario, fecha, hora, IP y la acción realizada.

5. El registro de las actuaciones y reflexiones de los estudiantes sobre la resolución de situaciones problemáticas se registró en las hojas de trabajo (HT) usadas en las actividades presenciales y en la plataforma Moodle de la Unetvirtual, a través de las intervenciones de los estudiantes y el profesor en los foros propuestos para cada tema como parte de las actividades virtuales propuestas.

6. La estimulación del recuerdo y observación participante fue registrada por la investigadora al hacer notas de los eventos, situaciones que consideraba importantes para el desarrollo de la investigación en lo que se denomina el reporte de la Investigadora (RI) y se muestra en el Anexo VII. Estas notas estaban enmarcadas en los

aspectos señalados anteriormente y las categorías de análisis establecidas.

3.7 Categorías de Análisis

Para la recolección de información, organización y su posterior análisis fue necesario establecer las siguientes categorías de análisis:

1. El curso blended learning (BL) de Física I.
2. Las habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de Física I.
3. Las interacciones comunicativas e interactividad que se generaron durante el desarrollo de curso.

Las categorías, subcategorías, definiciones, dimensiones de análisis y los instrumentos usados para la recolección de información se muestran en las Tablas 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8. La selección y justificación de estas tuvo su base en los antecedentes y fundamentos teóricos descritos en el capítulo I.

Categoría: 1. El curso blended learning (BL)

Subcategoría: 1.1 Componentes tecnológicos

1.1.1 Infraestructura

Dimensión

- Disponibilidad de computador y de conexión a internet.

Definición

Se refiere a la disponibilidad de computadores y conexión a internet con la que cuentan los estudiantes en el recinto universitario o en su lugar de estudio habitual.

Instrumentos

- Informe de Logs de la Unetvirtual (IL)
- Reporte de la investigadora (RI)

1.1.2 UNET Virtual

Dimensión

- Acceso y Navegación.
- Funcionamiento

Definición

Consiste en el LMS o plataforma tecnológica -Moodle-que usa la UNET para la gestión de los cursos a través de Internet.

Instrumentos

- Informe de Logs de la Unetvirtual (IL)
- Reporte de la investigadora (RI)

Categoría: 1. El curso blended learning (BL)

Subcategoría: 1.2 Componentes Organizativos

1.2.1 Programación del Curso

Dimensión

- Planificación de actividades.
- Coordinación departamental del curso.

Definición

Adecuación del curso al curriculum de la UNET, programa de la asignatura y a la programación departamental de actividades de la coordinación de Física I.

Instrumentos

- Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES)
- Reporte de la investigadora (RI).

Tabla 3.5 El curso Blended Learning (BL). Subcategoría: Componentes tecnológicos y organizativos

Categoría: 1. El curso blended learning (BL) **Subcategoría:** 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.1 Aspectos funcionales		
Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Motivación e Interés. - Eficacia y Versatilidad. 	<p>Corresponde al interés que ofrece el curso por ser una innovación, su eficacia para lograr el aprendizaje y su versatilidad en la adaptación a situaciones y estilos de aprendizaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de evaluación del curso BL (FECBL) - Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES).
1.3.2 Entorno tecnológico/ Aula virtual		
Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Sencillez, Audiovisual, Estructura de contenidos. - Navegación e interacción en el aula virtual. - Originalidad y uso de tecnología avanzada. - Confianza y seguridad. - Comunicación interpersonal y trabajo colaborativo - Aprendizaje Colaborativo. - Sistema de Comunicación. 	<p>Calidad y Calidad</p> <p>Corresponde a características relacionadas con el aula virtual alojada en la Unetvirtual para el curso de Física I. Esta dimensión incluye los recursos digitales disponibles, las actividades virtuales propuestas, el sistema de comunicación y la confianza que ofrece durante la implementación del curso BL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ficha de evaluación del curso BL (FECBL) -Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES). -Ficha de evaluación del curso BL (FECBL)
1.3.3 El plan docente y el modelo pedagógico		
Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación a los destinatarios y Flexibilidad de actividades. - Sistema de evaluación y Seguimiento progreso de los estudiantes. - Información sobre planificación y desarrollo del curso, Atractivo del Curso y recursos Complementarios - Plan Docente, el profesor y la tutoría. - Calidad de los Foros y Foros Propuestos - Encuentros Presenciales. 	<p>Consiste en la actuación del profesor en cuanto a la planificación de actividades y uso de recursos tanto presenciales como virtuales para el buen desenvolvimiento del curso BL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ficha de evaluación del curso BL (FECBL) -Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES). -Reporte de la Investigadora (RI)

Tabla 3.6 El curso Blended Learning (BL). Subcategoría: Componentes Pedagógicos y Valoración Global

Categoría: 1. El curso blended learning (BL)

Subcategoría: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.4 Materiales Instruccionales

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración, Estructuración, Secuencia y adecuación de contenidos. Tipografía, Composición, Interactividad, Motivación, Eficacia, Relevancia. - Calidad Técnica, Potencialidad didáctica y Funcionalidad. - Cantidad de consultas o descargas. 	<p>Son los materiales digitales diseñados para facilitar el proceso de enseñanza al profesor y de aprendizaje al estudiante de los contenidos del Programa de Física I. Estos materiales pueden ser descargados del aula virtual para facilitar el autoestudio a los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Fichas de evaluación de los materiales instruccionales (FEMI). -Ficha de evaluación del curso BL (FECBL) -Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES). - Informe de Logs de la de la Unetvirtual (IL) -Registro de intervenciones en foros (FT).

1.3.5 Servicios Complementarios

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Gestión administrativa del curso, Información General, noticias y agenda. 	<p>Se refiere a los aspectos relacionados con la administración, la información y noticias del funcionamiento del sistema de la Unetvirtual afines a los estudios e intereses de los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de evaluación del curso BL (FECBL).

1.3.6 Rol del estudiante

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad y calidad de participación en actividades presenciales. - Cantidad de accesos al aula virtual. - Cantidad de accesos a materiales instruccionales - Cantidad y calidad de participaciones los foros 	<p>Es la actuación del estudiante en cuanto a nivel de participación, cantidad y calidad, en actividades presenciales y virtuales para el logro de su aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas durante el curso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de intervenciones en los foros (FT). - Informe de Logs de la Unetvirtual (IL) - Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES).

Categoría: 1. El curso blended learning (BL)

Subcategoría: 1.4 Valoración Global

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Servicios. - Calidad técnica. - Funcionalidad. 	<p>Se refiere a aspectos globales en cuanto a: función para la que fue diseñado el curso así como su calidad desde el punto de vista técnico y servicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de evaluación del curso BL (FECBL).

Continuación Tabla 3.6

Categoría: 2. Habilidades Cognitivas (HC) básicas para el aprendizaje de Física I
Subcategoría: 2.1 Funcionamiento Cognitivo

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Diálogo recursivo sobre las HC e importancia para el aprendizaje. - Procedimientos de resolución de problemas. - HC básicas para el aprendizaje de la Física: Comprensión, Análisis, Aplicación, Metacognición. 	Consiste en la actuación del estudiante con respecto al concepto de habilidades cognitivas y su relación con el proceso de aprendizaje de la física, así como su desempeño al enfrentar la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de intervenciones en los foros (FT). - Registro de audio de entrevista semi estructurada (ES). - Hojas de Trabajo (HT). - Reporte de la investigadora (RI).

Categoría: 2. Habilidades Cognitivas (HC) básicas para el aprendizaje de Física I
Subcategoría: 2.2 Estrategias Didácticas

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo individual y grupal. - Proceso Evaluativo. - Materiales. Instruccionales. 	Representan las estrategias y los recursos usados en las actividades tanto presenciales como virtuales, individuales y en grupo.	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de la investigadora (RI). - Registro de intervenciones en los foros (FT). - Informe de Logs de la Unetvirtual (IL).

Categoría: 2. Habilidades Cognitivas (HC) básicas para el aprendizaje de Física I
Subcategoría: 2.3 Factores asociados

Dimensión	Definición	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Internos y Externos al estudiante. 	Son factores asociados al estudiante. Internos como: motivación, grado de compromiso, estabilidad emocional, conductas de entrada en cuanto a conocimientos de la física o uso de herramientas heurísticas. Y Externos: contexto familiar y educativo.	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de la investigadora (RI). - Registro de audio de entrevista semiestructurada (ES).

Tabla 3.7 Habilidades Cognitivas (HC) Básicas para el aprendizaje de Física I

Categoría: 3. Interactividad e Interacciones Comunicativas **Subcategoría:** 3.1 Interactividad Comunicativas

3.1.1 Accesos a Actividades		
Dimensión	Definición	Instrumentos
– Cantidad de Accesos al aula virtual.	Cantidad de accesos (visitas) de los estudiantes al aula virtual diseñada para el curso BL y a los foros propuestos para cada tema, sin agregar mensajes.	– Informe de Logs de la Unetvirtual (IL).
– Cantidad de Accesos a los foros por tema.		
3.1.2 Accesos a Recursos		
Dimensión	Definición	Instrumentos
– Cantidad de Accesos a Conceptos Teóricos (CT), problemas Resueltos (PR), problemas Propuestos (PP).	Cantidad de accesos de los estudiantes a cada uno de los materiales instruccionales diseñados, por tipo y tema y a cada uno de los documentos generales que apoyan el proceso de enseñanza – aprendizaje durante el desarrollo del curso.	– Informe de Logs de la Unetvirtual (IL). – Reporte de la investigadora (RI).
– Accesos a documentos generales.		

Categoría: 3. Interactividad e Interacciones Comunicativas **Subcategoría:** 3.2 Interacciones Comunicativas

3.2.1 Foros		
Dimensión	Definición	Instrumentos
– Nivel y dinámica de la participación.	Se refiere al análisis de los mensaje en los foros, de acuerdo con: autor, tiempo (fecha en que lo realizó) y su función con relación a tres tipos (Social, Técnica, u Organizativa).	– Registros de intervenciones en los foros (FT) – Informe de Logs de la Unet Virtual (IL).
– Patrones de Interacción.	Determina el nivel de interactividad de los mensajes en los foros (Independiente, Explícita o Implícita), tipo de interacción (Declarativa, Reactiva o Interactiva), su proceso de construcción y la audiencia a quién está dirigido el mensaje.	– Registros de intervenciones en los foros (FT) – Informe de Logs de la Unet Virtual (IL).
– Interacción entre Estudiantes E-E – Interacción Estudiante profesor E-P.	Se observan las funciones de los mensajes intercambiados por los estudiantes o el estudiante y el profesor través de los foros de discusión propuestos con el fin de facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje.	– Registros de intervenciones en los foros (FT) – Informe de Logs de la Unet Virtual (IL).
3.2.2 Sesiones Presenciales		
Dimensión	Definición	Instrumentos
– Interacción entre Estudiantes E-E. – Interacción Estudiante profesor E-P.	Se observan las funciones de los mensajes intercambiados por los estudiantes o el estudiante y profesor en las sesiones presenciales con el fin de facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje.	– Reporte de la investigadora (RI).

Tabla 3.8 Interactividad e Interacciones Comunicativas

En este capítulo se describió el diseño de la investigación. Es importante precisar que en las etapas 1 y 2 de la investigación (aparte 3.2) se realizó el diseño del curso BL de Física I y el proceso de diseño, producción y evaluación de los materiales instruccionales digitales. En el capítulo IV se describirán estas dos etapas, para luego en el Capítulo V hacer la presentación y análisis de resultados.

CAPITULO IV

EL CURSO BLENDED LEARNING DE FÍSICA I

El presente capítulo describe el diseño y la organización de los elementos que conforman el curso Blended Learning (BL). Son tres las bases del diseño del curso BL, la primera relacionada con los lineamientos básicos de un curso regular de Física I de la UNET (modalidad presencial), la segunda referida a la incorporación de estrategias que tanto la investigadora y los integrantes de su Programa de Investigación en aprendizaje de la Física, han determinado que facilitan el proceso de aprendizaje y el desarrollo de HC y la tercera, relacionada con la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Cada una de estas bases se consideró en los lineamientos de diseño del curso BL, y se incorporaron en la organización del curso a partir de una adaptación de la propuesta de Salinas (2004) en cuanto a tres componentes: tecnológicos, organizativos y pedagógicos (ver Figura 4.1).

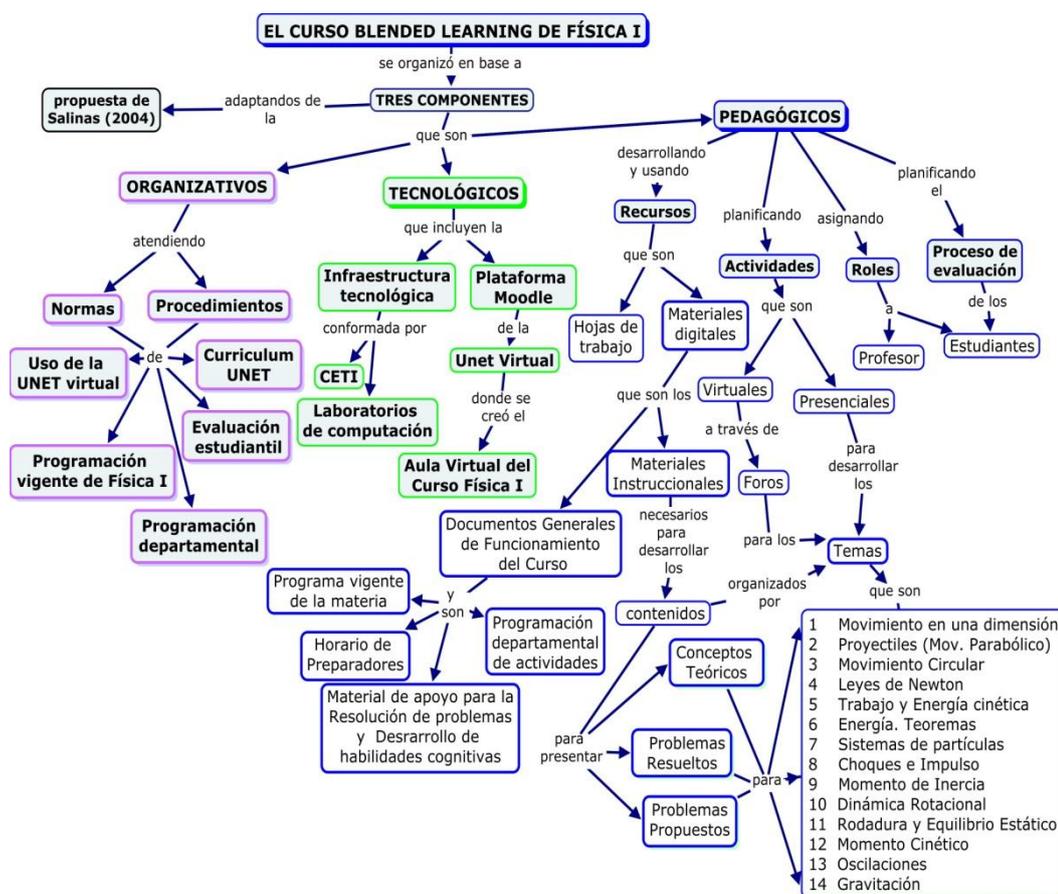


Figura 4.1 Mapa conceptual de los componentes del curso (Fuente: propia)

Los *componentes organizativos*, se relacionaron con la planificación de actividades y diseño de recursos de acuerdo con la normativa y los procedimientos establecidos en la UNET, a través de: (a) El currículum; (b) Normativa de evaluación estudiantil; (c) Normas y procedimientos para el uso de la plataforma de la Unetvirtual; (d) Programa de Física I; (f) Planificación departamental de actividades establecidas por la coordinación de Física I.

Los *componentes tecnológicos* se centraron en: (a) la infraestructura tecnológica con la que cuenta la UNET; (b) la plataforma de la Unetvirtual que gestiona el aula virtual del curso BL de Física I; y (c) el entorno tecnológico de formación para el aprendizaje de Física I-Aula Virtual.

Los *componentes pedagógicos* hacen especial énfasis en: (a) Roles del profesor y de los estudiantes; (b) Los recursos que son materiales digitales y hojas de trabajo; (c) Actividades tanto presenciales como virtuales; (d) Proceso de evaluación de los aprendizajes.

4.1 Componentes Organizativos

Estos componentes permitieron tomar decisiones de diseño del curso BL adaptándolo a la estructura organizativa, pedagógica y tecnológica de la UNET. Asimismo se ajustó al currículum de la UNET, como base fundamental para su inserción dentro del sistema operativo que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se establecieron lineamientos de diseño de los recursos y actividades, adaptados a la Normativa de evaluación estudiantil y las Normas y procedimientos para el uso de la plataforma tecnológica de la Unetvirtual. Con respecto a la planificación del curso BL durante el semestre se planificó de acuerdo con el Programa de Física I y la *Programación departamental* de la coordinación de asignatura.

4.2 Componentes Tecnológicos

Estos componentes se asociaron a la infraestructura tecnológica de la UNET, la plataforma de la Unetvirtual y en esta, el aula virtual creada especialmente para el curso BL de Física I.

4.2.1 Infraestructura Tecnológica

La infraestructura de la UNET relacionada con las TIC que facilitó los servicios para el funcionamiento del curso fue la siguiente:

- a. Laboratorios de Computación para el uso exclusivo de los estudiantes de pregrado de las distintas carreras. Actualmente se cuenta con diez laboratorios con veinte computadores con conexión a internet en la sede principal de la UNET en Paramillo. En la sede de las carreras cortas se cuenta con tres laboratorios, uno con cuarenta computadores y dos con veinte computadores cada uno, todos ellos con conexión a internet.
- b. CETI, ente encargado de la administración de la UNET Virtual, cuenta con dos servidores para el funcionamiento de la plataforma tal y como fue señalado en el Capítulo II.

Cada una de estas dependencias tiene a disposición personal capacitado técnicamente para la atención de las actividades de funcionamiento y atención al usuario.

4.2.2 Plataforma de la Unetvirtual

La plataforma de la Unetvirtual usa el software libre Moodle, que es un sistema de gestión de enseñanza modular cuyo objetivo principal es el montaje de cursos a distancia a través de Internet. Moodle es un Sistema de Gestión de Cursos de Código Abierto (Open Source Course Management System, CMS), conocido también como

Sistema de Gestión del Aprendizaje (Learning Management System, LMS) o como Entorno de Aprendizaje Virtual (Virtual Learning Environment, VLE). Su plataforma tecnológica está basada en el software libre y se distribuye bajo la licencia GNU (General Public License). La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), aunque actualmente describe más un proceso de interconexión a través de distintas opciones ofrecidas tanto al estudiante como al profesor.

Fue creado en 1999 por Martin Dougiamas. Desde esta fecha hasta la actualidad ha evolucionado produciéndose nuevas versiones. Para Noviembre de 2011, se habían registrado 72116 sitios en 223 países (tomado de <http://moodle.org/stats/>, consultado Noviembre 2011). El creador de Moodle, basa este sistema en la filosofía de aprendizaje constructivista, es decir, que el aprendizaje no puede ser transmitido sino construido, y el estudiante debe participar de forma activa en este proceso de construcción.

La Unetvirtual es administrada por el CETI a través de los administradores de infraestructura y de cursos (ver Capítulo II, Aparte 2.5). La concepción del aula virtual alojada en la Unetvirtual y algunos elementos que la conforman se describirán a continuación.

4.2.3 El Entorno Tecnológico de Formación para el Aprendizaje de Física I - Aula Virtual

Se denomina el *entorno tecnológico de formación para el aprendizaje de Física I*, el aula virtual creada a través de la plataforma Moodle de la Unetvirtual. Este es un elemento de vital importancia para esta investigación, puesto que su implementación permitió incorporar las TIC al curso de Física I y la recolección de la información (registros de interacciones en los foros y logs del sistema) necesaria para inferir acerca de algunas categorías de análisis

seleccionadas. El mapa conceptual de la Figura 4.2, muestra en detalle la concepción del aula virtual y enumera algunos de los elementos más importantes que lo conforman como son: (a) los materiales instruccionales diseñados para abordar los contenidos; (b) las actividades virtuales a través de los foros; y algunos (c) roles tanto del profesor como del estudiante.

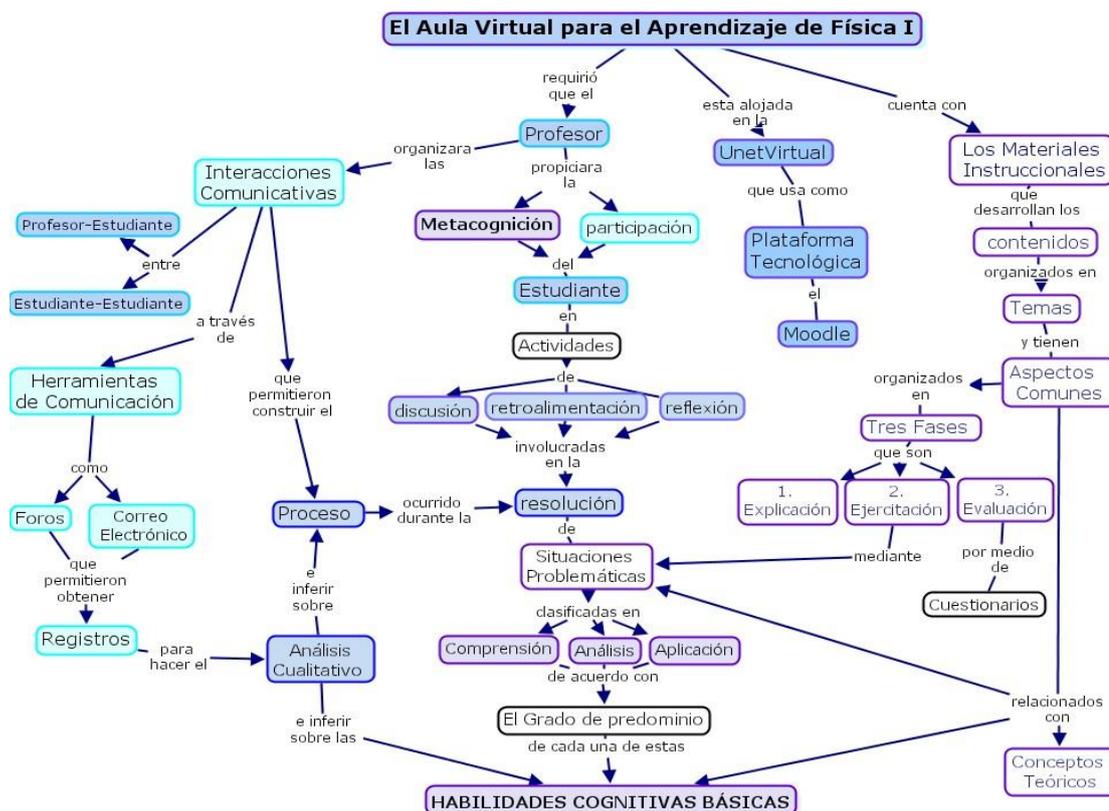


Figura 4.2 Mapa Conceptual del Aula virtual para el aprendizaje de Física. (Fuente: propia)

Con respecto a las actividades y funciones del profesor en el aula virtual se centraron por una parte, en la organización de las interacciones comunicativas a través de los foros de discusión y correo electrónico; y por la otra, en propiciar la participación del estudiante en actividades de discusión, reflexión y retroalimentación en la resolución de problemas. El análisis de la participación e interacciones comunicativas del estudiante, permitió inferir acerca de las habilidades cognitivas y la metacognición y su relación con su proceso de aprendizaje. Sobre los materiales instruccionales, tal y como se señaló anteriormente, fueron desarrollados por temas y organizados teniendo

en cuenta los conceptos teóricos y tres fases del proceso de enseñanza – aprendizaje: explicación, ejercitación y evaluación.

La Interfaz

El diseño general de la interfaz (pantalla que muestra el computador al ingresar al aula virtual de Física I) tiene la estructura que ofrece la plataforma Moodle y las decisiones de diseño estaban más relacionadas con la presentación y organización de los recursos y actividades asociados a cada contenido, ver Figura 4.3.



Figura 4.3 Interfaz del aula virtual de Física I

A continuación se señalan algunos criterios usados en su organización:

- Separar los recursos y actividades complementarias o de

apoyo del curso, *de los recursos y actividades* para el abordaje de los contenidos propios de Física.

- Presentar un diseño coherente, claro y amigable de los contenidos del curso de Física que facilite la ubicación de los recursos y actividades.
- Presentar los *recursos y actividades* para abordar los contenidos por tema en el mismo orden para facilitar el acceso e identificación por parte del estudiante.

4.3 Componentes Pedagógicos

4.3.1 Roles del profesor y de los estudiantes

Del Profesor

En este curso el principal rol del profesor fue de facilitador del aprendizaje, haciendo especial énfasis en el uso de estrategias para el desarrollo de habilidades cognitivas del estudiante. Igualmente, establecía y programaba actividades tanto presenciales como virtuales para el buen desarrollo del curso. En este sentido, las funciones del profesor en las clases presenciales fueron:

- Afianzar los conceptos teóricos que se deben desarrollar durante cada semana.
- Propiciar en el estudiante el proceso de reflexión y observación acerca de los procesos que él sigue en la resolución de problemas.
- Explicar y aclarar dudas acerca de los procedimientos seguidos en la resolución de problemas.
- Precisar aspectos no considerados para el buen desenvolvimiento del curso.

Y además a través de la Unetvirtual el profesor se encargaba de:

- Abrir y cerrar foros de discusión para la resolución de problemas en cada tema planificado por semana.
- Revisar y analizar las interacciones de los estudiantes en los foros de discusión y en base a este análisis intervenir.
- Aclarar dudas de los estudiantes ya sea en los foros de discusión o las enviadas al correo electrónico.
- Desarrollar estrategias a través del aula virtual para facilitar la reflexión y aprendizaje en un ambiente de discusión y aprendizaje donde es posible discrepar, cuestionar, sugerir sin ofensas personales.
- Generar espacios virtuales de oportunidad mediada por la argumentación, negociación de significados y la toma de acuerdos.

Del Estudiante

Los principales roles del estudiante estaban relacionados con:

- Desarrollar su motivación y compromiso con su propio proceso de aprendizaje, con el fin de sacar el máximo provecho de las estrategias didácticas propuestas por su profesor.
- Desarrollar y poseer habilidades y conocimientos suficientes en el manejo de las TIC.
- Relacionarse con sus compañeros para la elaboración de actividades de trabajo colaborativo tanto presenciales como virtuales.
- Disciplinarse en el manejo de su tiempo para garantizar así el cumplimiento de los objetivos educativos propuestos y dar cumplimiento al cronograma definido por su profesor.
- Comunicarse continuamente con su profesor y con sus compañeros a través de medios sincrónicos o asincrónicos de comunicación.
- Participar en las actividades presenciales o virtuales

programadas por su profesor.

4.3.2 Recursos: Materiales Digitales y Hojas de Trabajo

En cuanto a los recursos, juegan un papel fundamental los materiales digitales que se diseñaron para el curso, además de las hojas de trabajo usadas en las sesiones presenciales (ver Figura 4.1).

Materiales Digitales

Estos fueron de dos tipos: materiales instruccionales y los documentos generales de funcionamiento del curso.

1. **Materiales Instruccionales**, Constituyen el núcleo del diseño por cuanto son los materiales digitales creados para este curso y evaluados rigurosamente para facilitarle al profesor el proceso de enseñanza y al estudiante el de aprendizaje (Sanabria, Gisbert, Ramírez de M, Téllez y Aspée, 2010). Con ellos se cubren los contenidos del Programa de Física I, organizados en cuatro unidades parciales para un total de catorce temas. Para cada tema se desarrollaron tres tipos de materiales instruccionales para: presentar **Conceptos Teóricos (CT)**, mostrar **Problemas Resueltos (PR)** y plantear **Problemas Propuestos (PP)**. En el diseño de los materiales instruccionales se consideraron dos aspectos interrelacionados, por una parte la necesidad de explicar la teoría y la resolución de problemas y por la otra la necesidad de incorporar estrategias que faciliten el desarrollo cognitivo del estudiante. El proceso que se siguió en la producción de estos materiales fue un proceso de diseño, revisión y reflexión que involucró distintos actores: profesores, investigadores y estudiantes, y se describirá posteriormente en el apartado 4.4, de este mismo capítulo.
2. **Documentos generales de funcionamiento del curso**, estos materiales fueron diseñados para facilitar al estudiante toda la

información necesaria para el correcto desenvolvimiento del curso, y se organizaron de la siguiente manera:

- Instrucciones de uso de los materiales instruccionales desarrollados como presentaciones (en power point).
- Programación del semestre: presenta el cronograma de actividades presenciales y virtuales del curso de Física I atendiendo el calendario académico de la UNET, la coordinación departamental de Física I y los contenidos establecidos en el programa de la asignatura.
- Programa de Física: muestra el programa vigente de la asignatura Física I.
- Horario de preparadurías a cargo de estudiantes que ya cursaron Física I y son contratados por la UNET para dictar 6 horas semanales de clases presenciales destinadas a facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la resolución de problemas.

Hojas de Trabajo

Las hojas de trabajo consistían en actividades que se proponían a los estudiantes en las sesiones presenciales cada semana. En estas hojas de trabajo se planteaban al estudiante diversas situaciones, preguntas o problemas, haciendo especial énfasis en el proceso que ellos seguían en la búsqueda de procedimientos para su resolución y el desarrollo de habilidades cognitivas y la metacognición. La Figura 4.4 muestra un ejemplo de hoja de trabajo aplicada durante el desarrollo del curso.

Pg. 1 de 3

ACTIVIDAD 1 - 1er Parcial

Dadas las siguientes afirmaciones Indique si es verdadero o falso

1	La distancia recorrida por una partícula siempre es igual a su desplazamiento.	
2	La velocidad media de una partícula es siempre un número positivo.	
3	Si la velocidad media de una partícula en un determinado intervalo es cero la partícula está en reposo durante el intervalo.	
4	Si la velocidad instantánea de una partícula es cero equivale a decir que esa partícula está en reposo.	
5	Si la aceleración media de una partícula en un determinado intervalo de tiempo es cero entonces su velocidad permanece constante durante el intervalo.	
6	Una partícula cuyo movimiento viene dado por $\vec{x} = C \cdot t^2$, siendo C una constante, se mueve a velocidad constante.	
7	Si en un momento dado la aceleración instantánea de la partícula es cero, su velocidad es constante.	
8	Una partícula en caída libre en la proximidad de la superficie terrestre se mueve con aceleración constante hacia el centro de la tierra.	

Dadas las siguientes situaciones, seleccione la opción que usted considere correcta

SP. 1

En la siguiente gráfica de velocidad en función del tiempo se muestra el movimiento de un carro que se desplaza en línea recta.

- Con respecto a la velocidad durante el movimiento, se puede afirmar que:

(A) Aumenta desde A hasta B	(B) Disminuye desde A hasta B
(C) Disminuye desde B hasta C	(D) Su módulo permanece constante
- Con respecto al movimiento del carro se puede afirmar que en el intervalo de tiempo:

(A) A y B frena	(B) C y D acelera	(C) D y E acelera	(D) D y E frena
-----------------	-------------------	-------------------	-----------------
- La distancia recorrida por el carro entre los 6 y los 10 s es aproximadamente de:

(A) 45 m	(B) 60 m	(C) 30 m	(D) 0 m
----------	----------	----------	---------
- El desplazamiento realizado por el carro entre los 6 y los 10 s es aproximadamente de:

(A) 45 m	(B) 60 m	(C) 30 m	(D) 0 m
----------	----------	----------	---------
- La aceleración del carro en el instante $t=7s$ es de (en m/s^2):

(A) 7,5	(B) -7,5	(C) 15	(D) -15
---------	----------	--------	---------
- Si en el instante $t=0s$ el carro se encontraba en el origen, $X_0 = 0m$ entonces la posición del carro en el instante $t=6s$ es de (en m):

(A) 0	(B) 30	(C) 15	(D) 45
-------	--------	--------	--------
- Y en el instante $t=7s$, la posición del carro es de (en m):

(A) 86,25	(B) 30	(C) 45	(D) 11,25
-----------	--------	--------	-----------

Rev.1
13/10/2009

Pg. 2 de 3

SP. 2

Un automóvil viaja hacia el norte desde su casa (origen del sistema de referencia) durante 30 minutos con rapidez constante de 80km/h, luego se detiene durante 30 minutos en un subseñal. Después continúa su viaje en la misma dirección y sentido recorriendo 80 Km en 1 hora con un movimiento rectilíneo uniforme.

- La gráfica posición tiempo que describe el movimiento del automóvil es:

(A)	(B)	(C)	(D)
-----	-----	-----	-----
- Al final del recorrido de 80 km se da cuenta que dejó algo olvidado durante su parada, se detiene y se devuelve al subseñal aceleración constante de 500 Km/h² hasta alcanzar una rapidez de 100 Km/h y luego se mantiene a velocidad constante. La gráfica velocidad tiempo que describe el movimiento del automóvil en el retorno es:

(A)	(B)	(C)	(D)
-----	-----	-----	-----
- La distancia total recorrida por el vehículo, es en Km:

(A) 80	(B) 100	(C) 140	(D) 120
--------	---------	---------	---------
- La velocidad media del automóvil durante todo su viaje, es en km/h:

(A) 30	(B) 20	(C) 80	(D) 50
--------	--------	--------	--------
- Al final del recorrido de 80 km se da cuenta que dejó algo olvidado durante su parada, se detiene y se devuelve al subseñal aceleración constante de 500 Km/h² hasta alcanzar una rapidez de 100 Km/h y luego se mantiene a velocidad constante. La distancia que recorre el automóvil mientras acelera, es en Km:

(A) 2	(B) 12	(C) 15	(D) 10
-------	--------	--------	--------
- El tiempo que tarda en llegar al subseñal en el retorno, es en horas:

(A) 0,70	(B) 0,20	(C) 0,50	(D) 1,67
----------	----------	----------	----------

Rev.1
13/10/2009

Figura 4.4 Ejemplo de Hoja de trabajo del Tema 1 Cinemática de la Partícula

4.3.3 Actividades Presenciales y Virtuales

Actividades Presenciales

En la programación de actividades se contemplaron encuentros presenciales semanales de tres (3) horas por sección. El objetivo principal de estas sesiones se centraba en las interacciones del profesor con los estudiantes con el fin de:

- En los primeros encuentros, efectuar actividades de inducción al estudiante del curso BL y el uso de la Unetvirtual.
- Realizar actividades grupales para la resolución de situaciones problemáticas por tema con énfasis en los procesos seguidos en su resolución y el desarrollo de las habilidades cognitivas consideradas básicas para su proceso de aprendizaje.

Actividades Virtuales

La principal actividad de interacción entre personas que se propició en el entorno fue a través de los foros de discusión. Se organizó primero un foro general sobre funcionamiento y luego uno para cada tema de la asignatura. Su función era:

- Propiciar espacios para las interacciones comunicativas entre los alumnos y entre los alumnos y el profesor para la resolución de problemas para cada tema, con énfasis en los procedimientos seguidos y en el desarrollo de habilidades cognitivas.
- Favorecer actividades para colaborar y compartir situaciones problemáticas resueltas por los mismos estudiantes así como los métodos utilizados en su solución.

4.3.4 Proceso de Evaluación de los Aprendizajes

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tomó en cuenta tres aspectos:

- Trabajo en equipo y participación en la resolución de situaciones problemáticas en las sesiones presenciales.
- Participación y trabajo colaborativo a través de intervenciones en los foros de discusión de la plataforma de la Unetvirtual.
- Exámenes parciales, los cuales se realizaron siguiendo la programación departamental de la Coordinación de Física I.

4.4 Diseño de los Materiales Instruccionales

La metodología de diseño instruccional (DI) seguida fue una adaptación de la propuesta por Dorrego (1999). Esto se realizó atendiendo al dinamismo que incorpora las TIC al proceso de DI y a

las necesidades que iban surgiendo durante la investigación. La Figura 4.5, señala los aspectos básicos de DI que se consideraron.

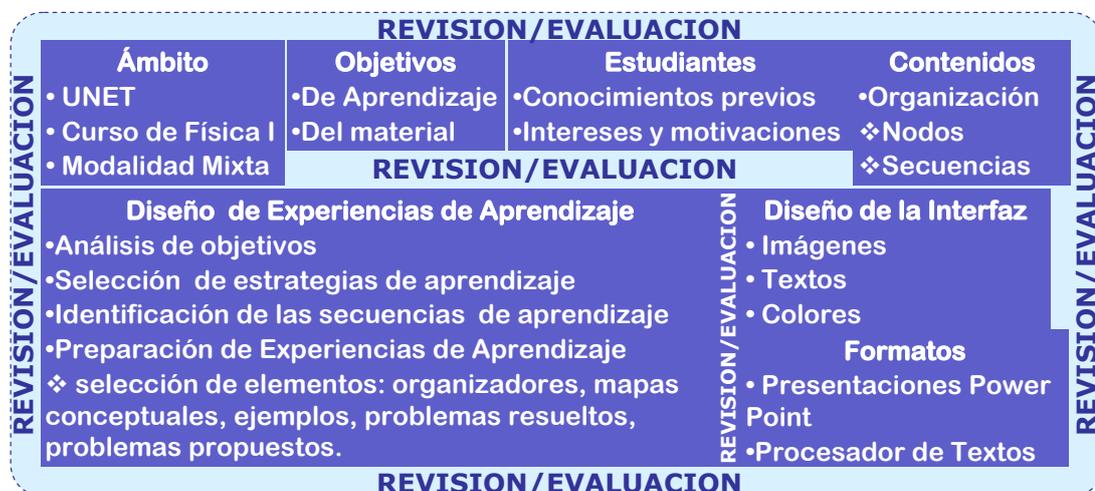


Figura 4.5 Aspectos de diseño instruccional – Materiales Instruccionales. Sanabria, Gisbert, Ramírez, Tellez y Aspée (2010)

Estos aspectos son: ámbito, objetivos, estudiantes, contenidos, diseño de experiencias de aprendizaje, diseño de interfaz y formatos. Se realizaron revisiones y evaluaciones a medida que avanzaba el proceso, por parte del equipo encargado del diseño y producción de los materiales instruccionales y coordinado por la investigadora, haciéndolo un proceso recursivo con retroalimentación continua.

Se le asignó gran importancia al uso de Mapas Conceptuales para presentar contenidos y guiar secuencias. Los mapas debían facilitarle al alumno la navegación dentro de las presentaciones (en power point) de cada tema. En los formatos usados para los materiales instruccionales se decidió mantener uniformidad y armonía en la composición y en el uso de colores y estilos. Asimismo se establecieron unos principios que orientaron el diseño de los materiales instruccionales descritos en la Tabla 4.1.

ASPECTOS	PRINCIPIOS DE DISEÑO
Del ámbito	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales enmarcados en el curso BL deben contemplar los lineamientos que dictan las normas y el curriculum de la UNET. • El diseño del material debe partir de los objetivos de aprendizaje contemplados en el programa de Física I. • Los materiales deben ser considerados uno de los elementos fundamentales del curso en la modalidad mixta o BL.
De los contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Estructurar los contenidos por Temas de acuerdo con el programa de Física I • Usar una secuencia de contenidos adecuada para facilitar el aprendizaje del estudiante con coherencia, armonía y consistencia.
De los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el aprendizaje de los estudiantes • Propiciar el desarrollo de algunas de las habilidades cognitivas consideradas básicas en el proceso de resolución de problemas.
De los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar conductas de entrada. • Identificar los conceptos previos que deben tener los estudiantes relacionados con los contenidos abordados. • Tener en cuenta su psicodiversidad, intereses y motivaciones.
De las estrategias para facilitar el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar los contenidos estableciendo secuencias de contenido de aprendizaje determinando nodos conceptuales y rutas que faciliten su presentación y comprensión. • Identificar los conceptos que crean conflicto en el estudiante por su complejidad, nivel de abstracción, existencia de preconcepciones y determinar, en cada caso, la estrategia más adecuada para abordarlo. • Utilizar situaciones problemáticas que ejemplifiquen el tema tratado y los aspectos considerados como de mayor relevancia para el proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades en el estudiante. • En cuanto el tema lo permita, usar analogías y situaciones problemáticas que el estudiante pueda asociar a situaciones de su vida diaria, que sean sencillas y de fácil manejo. • Determinar cuáles son las estrategias y preguntas más adecuadas relacionadas con el tema, que propicien en el estudiante el desarrollo de sus habilidades cognitivas y la metacognición. • Usar experiencias exitosas, producto de hallazgos encontrados en investigaciones previas para el aprendizaje de algunos de los contenidos de Física I.

Tabla 4.1 Principios de Diseño – Materiales Instruccionales.
 Sanabria et al. (2010)

La Tabla 4.2 explica el propósito y lineamientos de diseño que guiaron los materiales instruccionales generados para cada tema: Conceptos Teóricos, Problemas Resueltos y Problemas Propuestos.

	PROPÓSITO	LINEAMIENTOS DE DISEÑO
Conceptos Teóricos (CT)	Presentar los conceptos teóricos de los contenidos por tema contemplados en el programa de Física I.	<ul style="list-style-type: none"> • Emplear mapas conceptuales para presentar la información, herramienta fundamental para la comprensión de los conceptos y sus relaciones. • Usar mapas conceptuales para introducir y organizar cada tema, que permitan presentar la diferenciación progresiva de cada concepto (Ausubel, Novak, y Hanesian, 1997) mediante vínculos sobre los conceptos importantes del mapa con otras diapositivas que expliquen al detalle cada concepto. • Utilizar miniejemplos, pequeños problemas y/o preguntas interesantes que le permitan al estudiante observar la aplicación de la teoría, ejemplificando procedimientos y permitiendo la transferencia de la teoría a situaciones concretas.
Problemas Resueltos (PR)	Mostrar procedimientos de resolución de problemas, producto de la reflexión conjunta y recursiva de los profesores de Física I de nuestro grupo de investigación, que le faciliten al estudiante el desarrollo progresivo de sus habilidades y de su metacognición para la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar problemas resueltos, ampliamente discutidos por los docentes del grupo, en la búsqueda de mejores caminos para presentar su proceso de resolución y facilitar la reflexión del estudiante sobre los pasos seguidos. • Hacer énfasis en los procedimientos que permitan al estudiante la identificación de secuencias de aprendizaje y el desarrollo de algunas habilidades cognitivas consideradas básicas para el aprendizaje de la Física. • Analizar resultados haciendo interpretación física de los conceptos involucrados y las implicaciones que tienen en la situación planteada, al realizar cambios en las condiciones del problema. • Presentar los procedimientos, haciendo énfasis y resaltando los aspectos más importantes para el aprendizaje que generalmente crean conflictos en el estudiante.
Problemas Propuestos (PP)	Proponer preguntas y problemas de Física I que propicien actividades de reflexión y discusión para el desarrollo de habilidades y metacognición.	<ul style="list-style-type: none"> • Deben propiciar el desarrollo de la metacognición en los estudiantes y la discusión entre ellos acerca de posibles estrategias de resolución. • Los problemas propuestos y las preguntas en ellos deben responder a la clasificación que, al interior de nuestro grupo de investigación, se ha ido haciendo en función de propiciar primordialmente el desarrollo en concreto de alguna de las habilidades de las consideradas básicas para el aprendizaje de la Física.

Tabla 4.2 Propósito y lineamientos de diseño – Materiales Instruccionales. Sanabria et al. (2010)

4.4.1 Desde la Concepción a la Versión 0: Producción Inicial

El Mapa Conceptual de la Figura 4.6, resume el proceso seguido desde la concepción de los materiales instruccionales, que partió de

los lineamientos de diseño establecidos para cada uno de los aspectos señalados en las tablas 4.1 y 4.2, hasta la Versión 0. Esta versión 0 es el conjunto de materiales digitales formados por: conceptos teóricos, problemas resueltos y problemas propuestos por tema. Ellos se usaron por primera vez con los estudiantes en la prueba piloto del curso al mismo tiempo que eran revisados y evaluados por el equipo de diseño y producción. Estos materiales se fueron probando con los estudiantes durante el semestre 2009-1. Las revisiones fueron realizadas en un proceso recursivo mejorando los materiales a medida que surgían dudas u observaciones.

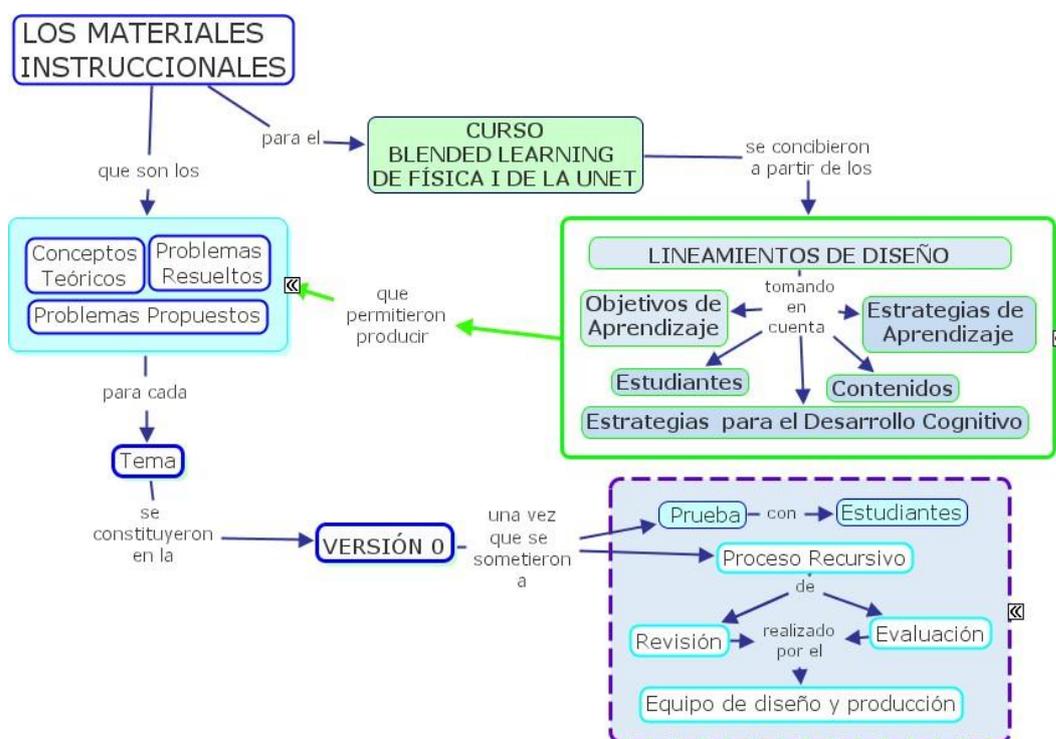


Figura 4.6 Mapa Conceptual: desde la concepción a la versión 0 de los materiales instruccionales. Sanabria, et al. (2010)

4.4.2 Desde la Versión 0 a la Versión 1: Evaluación

El proceso de evaluación de los materiales instruccionales a partir de la Versión 0 se describe en el mapa conceptual mostrado en la Figura 4.7.

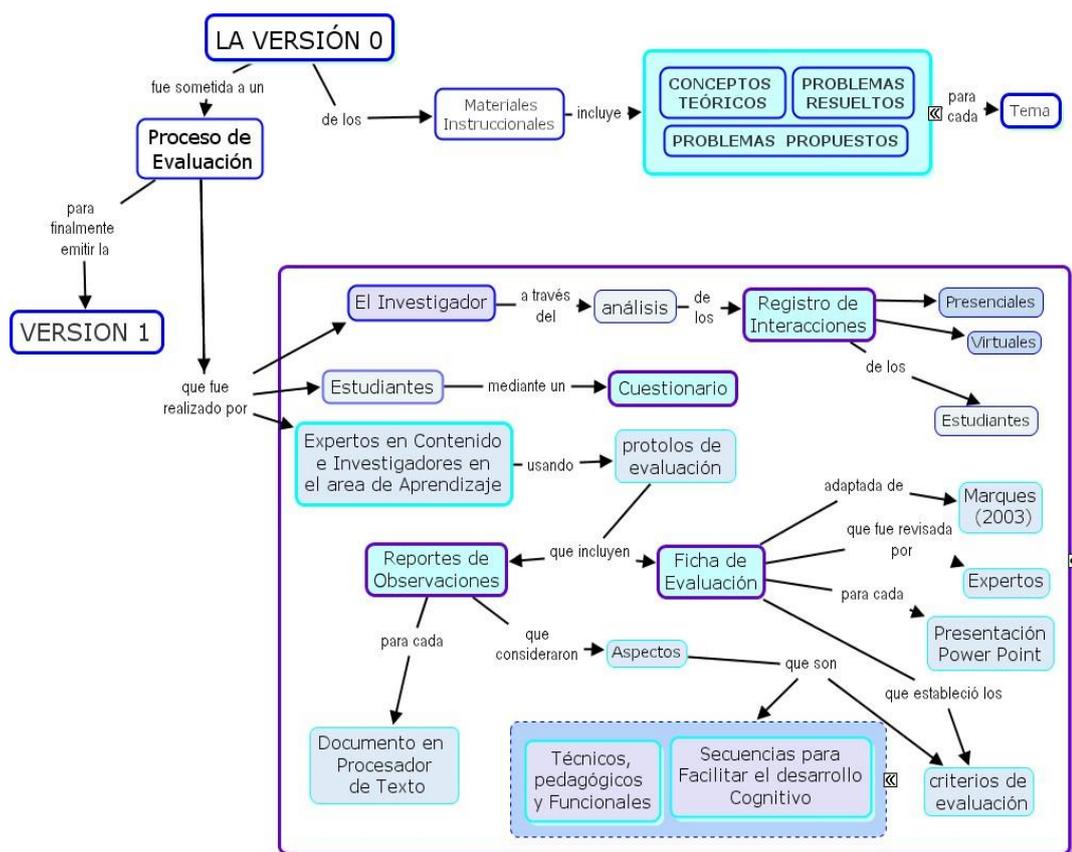


Figura 4.7 Mapa Conceptual del proceso evaluación de los materiales instruccionales. Sanabria et al. (2010)

La evaluación fue hecha por: a) Expertos en contenidos e investigadores en el área de aprendizaje a través de la Ficha de Evaluación de los Materiales Instruccionales (FEMI); b) Estudiantes, la opinión de los estudiantes se obtuvo mediante el cuestionario de evaluación del curso BL (FECBL), en el que se incluyeron tres ítems relacionados con los materiales instruccionales; la entrevista semi estructurada (ES); Logs de la de la Unetvirtual (IL) y ellos también opinaron acerca de los materiales instruccionales a través de los mensajes en los foros (FT). c) La investigadora y profesora del curso BL, obtuvo la información a través de las observaciones registradas en el Reporte de la Investigadora (ver Capítulo III, Tabla 3.6).

Se realizará ahora una descripción de las Ficha de Evaluación de los Materiales Instruccionales (FEMI) usada para evaluar las presentaciones PowerPoint. Se construyó a partir de algunos de los aspectos propuestos por Marques (2003), haciendo adaptaciones a los

ítems que fueron seleccionados. También, considerando la diversidad de los estudiantes y la importancia que tiene la búsqueda de secuencias de contenido apropiadas para propiciar el logro de los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades, se agregó una tabla de observaciones por número de diapositiva, para que los revisores opinaran acerca de la forma en que se abordaron los contenidos.

Se seleccionaron los criterios de evaluación de los recursos que más se adaptaban al diseño del curso y a las categorías de análisis. Los aspectos considerados se describen en la Tabla 4.3 y se resumen en:

- *Aspectos Técnicos:* están relacionados con la tipografía, colores, gráficos, composición, el acceso a sus distintos elementos, la calidad y actualidad de los contenidos, la manera de gestionar las interacciones entre el material y el usuario.
- *Aspectos Pedagógicos:* estos aspectos son los relativos a la capacidad de motivación y su adecuación a los estudiantes, los recursos didácticos y heurísticos que utiliza, los procedimientos para resolución de problemas que se plantean con el objetivo de facilitar el desarrollo de habilidades.
- *Aspectos Funcionales:* son los concernientes a eficacia didáctica del material, la relevancia de los objetivos que se pretenden conseguir, la facilidad de uso, su versatilidad para ser utilizado en diversas circunstancias.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
Aspectos Técnicos	Elaboración	La elaboración del material es adecuada a los objetivos y los contenidos abordados.
	Estructuración	La estructura de los textos tiene una intencionalidad clara. Presenta los aspectos más importantes sin exceso de información.
	Contenidos	Los contenidos son significativos, correctos, actuales y de calidad.
	Tipografía	Las letras aparecen claras, grandes y bien legibles, se utilizan pocos colores que combinan estéticamente y destacan las ideas principales.
	Composición	Se busca cierta unidad de formato, color y estilo.
	Interactividad	Presenta una adecuada interacción con el usuario.
Aspectos Pedagógicos	Motivación	Se busca la inclusión de imágenes o elementos audiovisuales que llamen la atención de los estudiantes, pero evitando elementos superfluos que distraigan.
	Adecuación de contenidos	Se presenta una adecuada secuenciación de contenidos de aprendizaje para los estudiantes.
Aspectos Funcionales	Eficacia	El material facilita la comprensión de los conceptos y las relaciones de los objetivos contemplados en el Programa de la materia.
	Relevancia	Se centra el interés en aspectos más significativos para el logro del aprendizaje.

Tabla 4.3 Aspectos considerados para la evaluación de los materiales instruccionales. Sanabria et al. (2010)

Los resultados producto del análisis de la evaluación de los materiales instruccionales se presentan en el Capítulo V, Apartado 5.2, Tabla 5.7.

Descrito el curso BL diseñado para la implementación y recolección de información necesaria para la consecución del objetivo principal de la investigación que se está reportando, se procederá a presentar ahora, en el capítulo que sigue, los análisis de resultados.

CAPITULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El objeto de este capítulo es la presentación y análisis de los resultados obtenidos de la implementación del curso BL de Física I, con el fin de perfilar posteriormente *un modelo de formación blended learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de Física I*.

Cabe recordar que en el capítulo III se reportó el diseño de la investigación y se establecieron las categorías de análisis. Ese diseño de la investigación reportó la concepción y diseño de un curso blended learning (BL) especialmente diseñado para los alumnos de Física I de la UNET. En este sentido, en el capítulo IV se explicitó el proceso de diseño de ese curso BL, y como se señaló, este curso se implementó durante los semestres 2009-1 (prueba piloto) y 2009-3 (implementación y recolección de información). El análisis de los resultados que se describirá a continuación se hizo básicamente amparado en el paradigma de la investigación cualitativa (Ver Capítulo III, aparte 3.3) con la excepción de los datos recabados con la ficha de evaluación del curso y los informes de logs que arrojó la plataforma moodle, los cuales fueron sometidos a un análisis estadístico descriptivo. Cabe recordar que el análisis de la información desde el paradigma cualitativo debe ser realizado de forma sistemática, en la búsqueda de constructos y sus relaciones, para de esta manera llegar coherentemente a la teorización, (Goetz y Le Compte, citado por Osses Sánchez e Ibañez, 2006). Igualmente plantea que el análisis debe ser tratado de forma holística, sin que los datos sean separados de su contexto. En este sentido, se desarrollaron tres etapas en el análisis:

Etapas 1: Lectura detallada, transcripción y clasificación de la información proveniente de las diferentes fuentes.

Etapas 2: Análisis inicial y organización de información

Etapas 3: Segundo nivel de análisis: organización de información por categoría.

A continuación, en el aparte que sigue se describen cada una de estas etapas.

5.1 Análisis de Resultados: De las categorías a la sistematización de la evidencia y los hallazgos

Las etapas desarrolladas en el análisis de la reconstrucción de la experiencia fueron las siguientes:

Etapas: *Etapas 1: Lectura detallada, transcripción y clasificación de la información proveniente de las diferentes fuentes*

La información fue recabada con las técnicas e instrumentos descritos en el Aparte 3.3.3 del capítulo III. El mapa conceptual de la Figura 5.1 resume los instrumentos usados y las correspondientes siglas de identificación: (a) *ficha resumen de evaluación* (FRE) de los materiales instruccionales; (b) *grabación de audio de la entrevista semiestructurada* (ES); (c) *ficha de evaluación del curso BL* (FECBL); (d) *hojas de trabajo producidas por los estudiantes* (HT); (e) *informes de logs de la plataforma moodle de la unetvirtual* (IL); (f) *los registros de participaciones en los foros propuestos para cada tema* (FT); (g) *Reporte de la Investigadora* (RI). Además este mapa muestra cómo se usaron cada uno de ellos.

Se realizaron los registros pertinentes y una primera clasificación de la información en función de los instrumentos.

Etapas: *Etapas 2: Análisis inicial y organización de información*

Este primer nivel de análisis de la información, que se resume también en la Figura 5.1 se realizó de la siguiente manera:

1. Organización en función de cada tema de las *fichas resumen de evaluación* (FRE) de los diversos materiales instruccionales diseñados (descritas en el Capítulo IV, Aparte 4.4).

2. Transcripción de fragmentos de los registros de audio de las ES para cada informante clave y a partir de un primer análisis se elaboraron *Fichas Resumen para cada informante clave* (FRIC). Estas fichas contenían además información obtenida mediante los informes logs sobre la actividad en el aula virtual, y análisis inicial de aspectos importantes de sus hojas de trabajo (HT) y de sus intervenciones en los foros (ver ejemplo de estas fichas en el Anexo X).
3. Obtención de parámetros estadísticos mediante el programa SSPS de la información obtenida mediante el cuestionario FECBL.
4. Lectura detallada de los problemas resueltos en las HT y foros realizados por los estudiantes para su clasificación y categorización. Se hizo *análisis de productos*, referido a la revisión de resultados del desempeño para inferir a partir de ellos procesos inherentes. En este caso, se analizaron los problemas de Física resueltos por los estudiantes en la búsqueda de inferencias sobre las habilidades cognitivas involucradas en su resolución. Para estos registros (HT e intervenciones en los foros), registros de las entrevistas y reporte de la investigadora se realizó también un *Análisis de Contenido*, definido como “un procedimiento para la categorización de datos verbales o de conducta con fines de clasificación, resumen y tabulación” (Fox, 1981, p. 709). De acuerdo con la metodología propuesta por Piñuel (2002) se establecieron los siguientes pasos: (a) selección de la comunicación objeto de estudio; (b) selección de las categorías; (c) selección de las unidades de análisis, y (d) selección del sistema de recuento o de medida. Estos procedimientos se basaron en técnicas de medida cuantitativas (recuento de unidades) y cualitativas (lógicas basadas en la combinación de categorías).
5. De la lectura detallada, análisis y clasificación de la información registrada en los foros de discusión por tema llevó a la

elaboración de una ficha resumen por cada foro denominada *Análisis de Intervenciones en los Foros (AIF)*. Ejemplos de esta ficha se muestran en el Anexo XI.

6. Clasificación y organización de la información obtenida de los IL que arrojó la plataforma Moodle de la Unetvirtual.
7. Análisis inicial del *Reporte de la Investigadora (RI)* incorporando reflexiones sobre los sucesos ocurridos (Anexo VII).

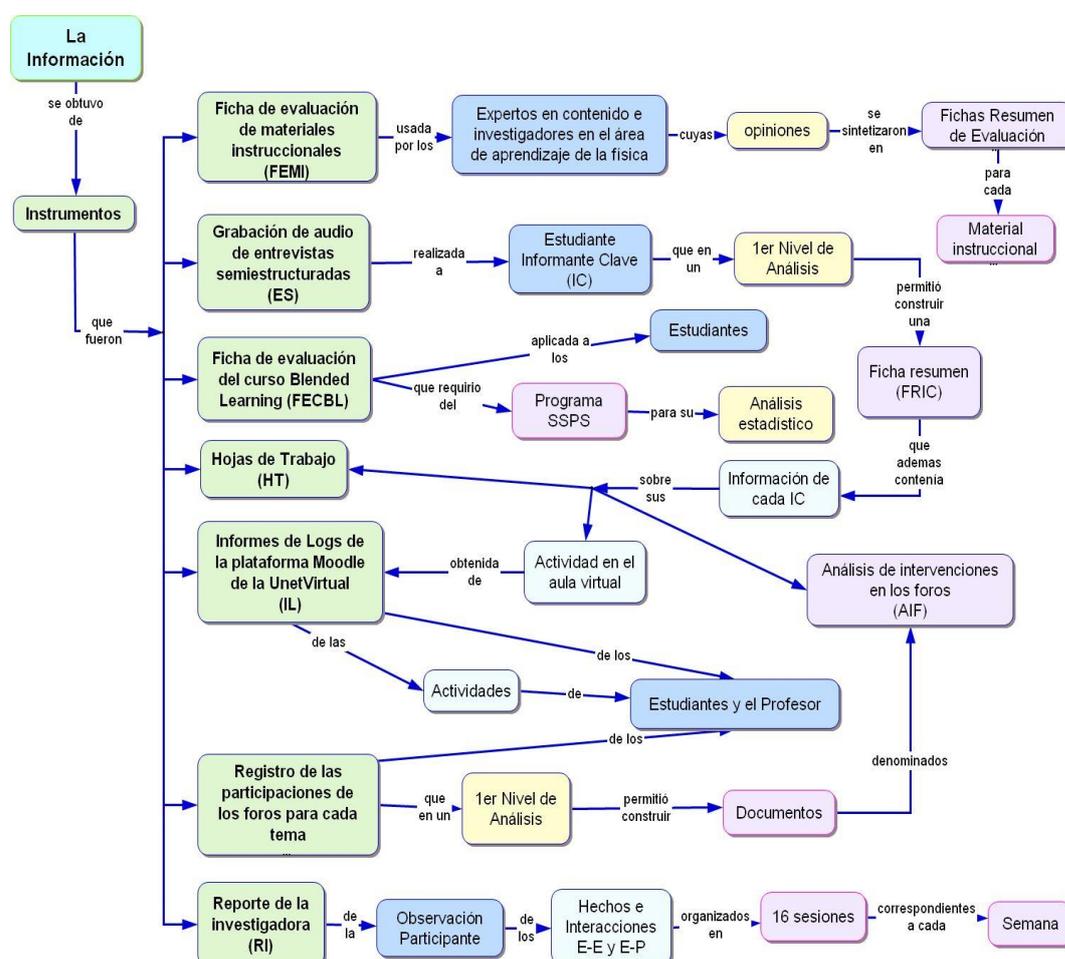


Figura 5.1 Recolección de la información y 1er nivel de análisis. (Fuente: propia)

Etapa 3: Segundo nivel de análisis: organización de información por categoría

1. Una vez realizado el primer nivel de análisis se comenzó a contrastar información de las diversas fuentes y clasificarla en

función de las categorías, subcategorías y dimensiones establecidas en el capítulo III, aparte 3.7 (Ver tablas 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8).

2. Se construyeron tablas para cada categoría (Ver ejemplo en la Figura 5.2). Cada tabla señala en el encabezado la categoría, subcategoría y de ser necesario el aspecto que se está analizando. Del lado izquierdo se indica la dimensión correspondiente. En el cuerpo de la tabla se presentan inferencias de la investigadora, soportadas con algunos comentarios o registros de los estudiantes provenientes de las diversas fuentes. Estos van acompañados de siglas que indican la fuente y el informante de la siguiente manera:

(FT6: E1) significa que la información fue tomada del Foro del Tema 6 y es un comentario del estudiante 1.

(RI: S1 y S2) significa información obtenida corresponde al Reporte de la Investigadora en las sesiones 1 y 2.

(ES: IC4) expresa que es un comentario del Informante Clave 4 realizado en la entrevista semiestructurada.

También se concluye cada dimensión con los resultados o conclusiones parciales llamados aquí hallazgos y conceptos emergentes.

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.2.1
1 El curso Blended Learning (BL)	1.2 Componentes Organizativos	Programación del curso
<p>Del RI se infiere lo siguiente:</p> <p>La planificación de actividades tanto presenciales como virtuales del curso BL fue excelente y favoreció a los estudiantes. Asimismo fue efectiva la sincronía del cronograma de estas actividades con la programación departamental de las secciones presenciales de Física I. Algunos estudiantes del curso BL pudieron asistir a las clases tradicionales de las secciones presenciales y viceversa (RI: S3, S5 y S9).</p> <p>El 30% de los estudiantes de este curso desertó y no se obtuvo más información de ellos. Porcentajes similares de deserción (entre 25 y 35%) se obtuvieron en las secciones presenciales (RI: S16).</p> <p>La coordinación departamental del curso BL permitió la optimización de recursos al involucrar a la mayoría de los profesores de Física I en: (a) el uso y revisión de los materiales instruccionales diseñados y (b) la participación y colaboración de todos los profesores en la elaboración y revisión de pruebas parciales. (RI: S4, S5, S7 y S12).</p> <p>40% de los estudiantes inscritos en estas secciones (BL) seleccionó esta modalidad por problemas en la inscripción: porque no les ofertaron secciones en la modalidad presencial, o por inscripción tardía o aleatoria (RI: S1).</p> <p>De los comentarios de los informantes clave en las ES se infiere que los estudiantes seleccionaron esta modalidad por razones diversas, algunos obligados por las circunstancias y otros por su libre elección.</p> <p>"no tenía otra, no me abrieron más secciones en la inscripción y la seleccioné..." (ES: IC1).</p> <p>"un amigo me dijo como era y la seleccioné..."(ES: IC2).</p>		
<p>Hallazgos y /o conceptos emergentes</p> <p>Se concluye que hubo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Una adecuada planificación de actividades presenciales y virtuales. ❖ Una apropiada incorporación del curso BL en la coordinación departamental de asignatura. ❖ Índices de deserción de estudiantes similares a los de las secciones presenciales. ❖ Selección de esta modalidad por problemas de inscripción o porque no tenían otra opción. 		

Figura 5.2 Ejemplo de tabla resumen del análisis de resultados

Se hicieron cambios y formulación definitiva de las categorías establecidas y organización de la información dentro de ellas.

3. Se resumieron los hallazgos más importantes de cada categoría y sub categoría en las tablas Hallazgos y/o Conceptos Emergentes y Lineamientos que se presentan en el aparte 5.3.
4. Se procedió a tomar los elementos más importantes para formular un modelo normativo de formación blended learning para el aprendizaje de la Física I con énfasis en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas.

5.2 Tablas de Análisis de Resultados

La organización de las tablas para cada categoría y subcategoría de análisis es la siguiente:

Número de Tabla	Categoría	Subcategoría
5.2	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.1 CBL: Componentes Tecnológicos
5.3	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.2 CBL: Componentes organizativos
5.4	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Aspectos Funcionales
5.5	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Entorno Tecnológico/Aula Virtual
5.6	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Plan docente y modelo pedagógico
5.7	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Materiales instruccionales
5.8	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Servicios Complementarios
5.9	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.3 CBL: Componentes Pedagógicos, Rol del estudiante
5.10	CATEGORIA 1: CBL	Subcategoría: 1.4 CBL: Valoración Global
5.11	CATEGORIA 2: HC	Subcategoría: 2.1 HC: Funcionamiento Cognitivo
5.12	CATEGORIA 2: HC	Subcategoría: 2.2 HC: Estrategias Didácticas
5.13	CATEGORIA 2: HC	Subcategoría: 2.3 HC: Factores Asociados
5.14	CATEGORIA 3: IIC	Subcategoría: 3.1 IIC: Interactividad
5.15	CATEGORIA 3: IIC	Subcategoría: 3.2 IIC: Interacciones Comunicativas

Tabla 5.1 Organización del análisis información

A continuación se presentan cada una de las tablas descritas y señaladas anteriormente.

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.1.1
1 El curso Blended Learning (BL)	1.1 Componentes Tecnológicos	Infraestructura
Dimensión: Disponibilidad de computador y conexión a internet	<p>Del RI se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Las actividades de inducción al curso BL tuvieron una infraestructura tecnológica limitada: insuficiencia en la cantidad de computadores que disponían de conexión a Internet para ser usados por los estudiantes y ausencia de personal técnico para atender los problemas (que el profesor no podía resolver) sobre el funcionamiento del computador o Internet. Estas sesiones dispusieron de un computador para cada dos o tres estudiantes (RI: S1 y S2). ❖ Al inicio del curso, cerca de 20% de los estudiantes tenía problemas para acceder a internet dentro del recinto universitario. La mayoría de ellos no disponían de cuentas institucionales que les permitieran su conexión (alámbrica o inalámbrica) ni acceso a los laboratorios de computación (RI: S1, S5 y S6). ❖ A medida que avanzó el curso se logró que los estudiantes tuviesen una cuenta institucional, esto les permitió usar los laboratorios de computación y/o su conexión inalámbrica a internet (RI: S3, S5 y S7). ❖ Los problemas de conexión a internet fuera del recinto universitario, se debían a problemas de baja velocidad de conexión en los lugares donde se conectaban, algunos de ellos carecían (en su lugar de estudio habitual) de tecnología adecuada (RI: S2, S4 y S6). <p>De la información obtenida en el IL se infiere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cerca de 80% de los estudiantes ingresó al aula virtual entre 1 y 32 veces durante todo el semestre, confirmando lo señalado en el RI en cuanto a que no disponían de computador con conexión a Internet en su lugar de estudio habitual. Los otros estudiantes tuvieron entre 33 y 79 accesos al aula virtual lo que sugiere que disponían de conexión a internet más fácilmente o en su lugar de estudio habitual. 	
Dimensión: Acceso y navegación	<p>En el RI se obtuvo información sobre la navegación de los estudiantes en la Unetvirtual en los siguientes sentidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estudiantes que se conectaban fuera de la UNET tenían problemas para ingresar a la Unetvirtual, en la mayoría de los casos porque los certificados de seguridad no se lo permitían, o por bajas velocidades de conexión (RI: S3, S6 y S7). ❖ En las actividades de inducción se evidenció que los estudiantes (70%) entraron fácilmente al aula virtual de Física I, y pudieron navegar entre las actividades propuestas y los recursos disponibles (RI: S1). 	

Tabla 5.2 CBL: Componentes Tecnológicos

CATEGORÍA:		SUBCATEGORÍA:	1.1.2
1 El curso Blended Learning (BL)		1.1 Componentes Tecnológicos	Unetvirtual
Dimensión:	<p>Funcionamiento</p> <p>Del RI se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estudiantes con competencias adecuadas (70%) en el uso de la tecnología se conectaban fácilmente al aula virtual y pudieron desenvolverse sin dificultad en cualquier actividad (foros y evaluaciones) y usar los recursos disponibles (RI: S1 y S2). Los otros estudiantes tuvieron problemas en las actividades relacionadas con los foros, principalmente para la carga de archivos en formatos Word o imágenes (RI: S1 y S3). 		
	<p>Hallazgos y /o conceptos emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las actividades de inducción y evaluativas en la UNET se detectó: <ul style="list-style-type: none"> – Infraestructura tecnológica poco adecuada. – Falta de equipos y conexión a internet. – Falta de apoyo técnico en la sesiones presenciales. • Carencia inicial de cuentas institucionales de cada alumno para acceder a internet. • En las actividades de los estudiantes fuera de la UNET se encontró: <ul style="list-style-type: none"> – Falta de equipos de computación adecuados – Velocidad de conexión baja – Problemas con certificados de seguridad – Grupo de estudiantes sin competencias básicas para usar las TIC con fines académicos. 		

Continuación Tabla 5.2

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)	SUBCATEGORÍA: 1.2 Componentes Organizativos	1.2.1 Programación del curso
Dimensión: Planificación de actividades, Coordinación departamental del curso	<p>Del RI se infiere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La planificación de actividades tanto presenciales como virtuales del curso BL fue excelente y favoreció a los estudiantes. Asimismo fue efectiva la sincronía del cronograma de estas actividades con la programación departamental de las secciones presenciales de Física I. Algunos estudiantes del curso BL pudieron asistir a las clases tradicionales de las secciones presenciales y viceversa (RI: S3, S5 y S9). ❖ El 30% de los estudiantes de este curso desertó y no se obtuvo más información de ellos. Porcentajes similares de deserción (entre 25 y 35%) se obtuvieron en las secciones presenciales (RI: S16). ❖ La coordinación departamental del curso BL permitió la optimización de recursos al involucrar a la mayoría de los profesores de Física I en: (a) el uso y revisión de los materiales instruccionales diseñados y (b) la participación y colaboración de todos los profesores en la elaboración y revisión de pruebas parciales. (RI: S4, S5, S7 y S12). ❖ 40% de los estudiantes inscritos en estas secciones (BL) seleccionó esta modalidad por problemas en la inscripción: porque no les ofertaron secciones en la modalidad presencial, o por inscripción tardía o aleatoria (RI: S1). <p>De los comentarios de los informantes clave en las ES se infiere que los estudiantes seleccionaron esta modalidad por razones diversas, algunos obligados por las circunstancias y otros por su libre elección.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ "no tenía otra, no me abrieron más secciones en la inscripción y la seleccioné..." (ES: IC1). ▪ "un amigo me dijo como era y la seleccioné..."(ES: IC2). 	
	<p style="text-align: center;">Hallazgos y /o conceptos emergentes</p> <p>Se concluye que hubo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una adecuada planificación de actividades presenciales y virtuales. • Una apropiada incorporación del curso BL en la coordinación departamental de asignatura. • Índices de deserción de estudiantes similares a los de las secciones presenciales. • Selección de esta modalidad por problemas de inscripción o porque no tenían otra opción. 	

Tabla 5.3 CBL: Componentes Organizativos

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.1 Aspectos Funcionales

Dimensión: Motivación e Interés, Eficacia y Versatilidad

Del gráfico 5.1 (resultados obtenidos de la **FECBL**) se infiere que:

- ❖ Cerca del 80% de los estudiantes valoró estos tres aspectos entre *excelente* y *alta*. Estos resultados permiten inferir que el curso motivó y despertó el interés de la mayoría de los estudiantes, y fue eficaz y versátil.
- ❖ 16% de los comentarios positivos en la **FECBL** también estaban relacionados con estos aspectos.
 - “En general, el curso fue muy bueno, más didáctico y entretenido ver física de esta manera, creando así más interés por la materia y más fácil su entendimiento” (FECBL:E21).
 - “La comodidad de estudiar en los tiempos libres...hay más tiempo para estudiar” (FECBL: E24).
 - “primero que nada el aprendizaje fue excelente, pude adquirir conocimientos sobre el contenido de la materia” (FECBL: E26).
- ❖ De las ES se infiere que también para los IC el curso fue eficaz y versátil, apoyó su proceso de aprendizaje y por ser un curso en una modalidad distinta a lo que para ellos es habitual en la UNET, les representa una innovación con el atractivo e interés que ella en sí misma significa.
 - “He aprendido cosas que antes no”(ES: IC4).
 - “En sí es variado, tiene, uno se mete y uno ve lo que está ahí, y ve los conceptos, ve cómo puede imaginar, ver cómo aplicar ese problema en la vida real, a mí me gusta leer y copiar porque así aprendo, tiene toda la información que uno necesita” (ES:IC5).
 - “innovación sí, porque ya no sería la tradición de antes, aclararía más dudas y tendría más material, tendría casi todo a la mano” (ES: IC1).



Gráfico 5.1 Motivación e Interés, Eficacia y Versatilidad

Hallazgos y /o conceptos emergentes

- Se encontró que el curso BL fue:
- Altamente motivante y despertó interés en los estudiantes.
 - Eficaz y versátil para apoyar el proceso de aprendizaje.

Tabla 5.4 CBL: Componentes Pedagógicos, Aspectos Funcionales

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.2 Entorno Tecnológico/Aula Virtual

Dimensión: Sencillez, Calidad audiovisual, Calidad y estructura de contenidos

De los resultados de la **FECBL** para esta dimensión (Gráfico 5.2) se infiere:

- ❖ Para estas características del entorno tecnológico/aula virtual, la opción *excelente* fue la opción más seleccionada.
- ❖ Alrededor del 80% de los estudiantes calificó estos tres aspectos del curso entre *alto* y *excelente*. Estos resultados permiten inferir que el aula virtual/entorno tecnológico, en opinión de la mayoría de estudiantes resultó sencilla de manejar, con muy adecuada calidad audiovisual y estructuración de contenidos.
 - "¡La disponibilidad del material es tan fácil en la Unetvirtual!" (FECBL: E12).

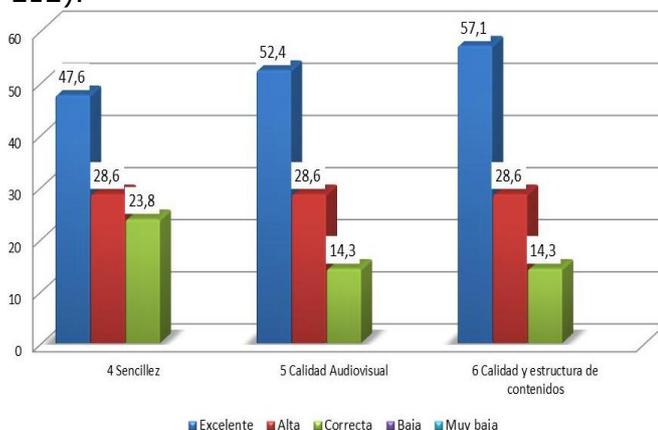


Gráfico 5.2 Sencillez, Calidad audiovisual, Calidad y estructura de contenidos

Del **RI** se infiere que a los estudiantes con competencias adecuadas en el uso de la tecnología (70%) les resultó fácil familiarizarse con el aula virtual. Los alumnos pudieron identificar los recursos y actividades fácilmente a través de la iconografía del aula virtual, lo que les permitía navegar e interactuar libremente.

De las opiniones de los IC en las **ES** se concluye que para la totalidad de los informantes el aula virtual era sencilla de manejar, con adecuada estructuración de contenidos.

- "Bien, porque por ejemplo eso que tenga los movimientos y todo... y te vaya señalando cada cosa me parece bien para el aprendizaje" (ES: IC3).
- "Los conceptos teóricos es lo que hace entender bien todo porque los problemas son importantes pero con los conceptos se ve bien de donde salen las cosas, siempre los leo antes de entrar a clase...Me parece que todo está muy bien explicado y detallado (ES:IC4).

Tabla 5.5 CBL: Componentes Pedagógicos, Entorno Tecnológico/Aula virtual

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.2 Entorno Tecnológico/ Aula Virtual

Dimensión: Navegación e interacción en el aula virtual, Originalidad y uso de tecnología avanzada y confianza y seguridad

De los resultados de la **FECBL** resumidos en el gráfico 5.3 se deduce:

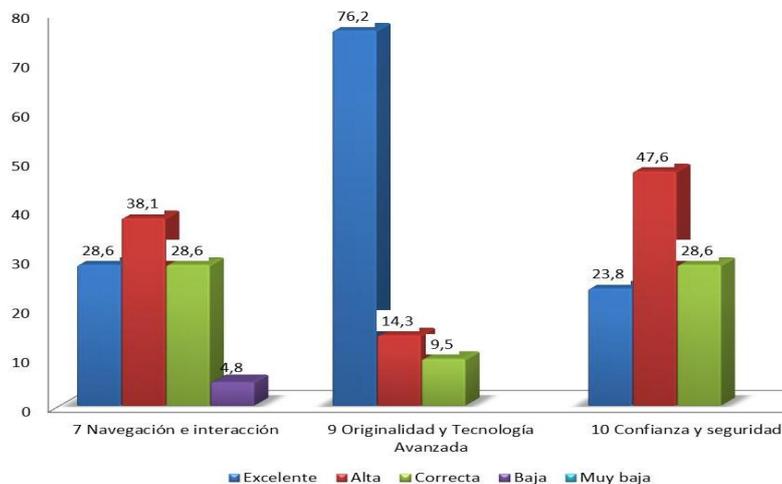


Gráfico 5.3 Navegación e interacción en el curso virtual, Originalidad y uso de tecnología avanzada y Confianza y seguridad

- ❖ De estos aspectos, 90% de los encuestados valoró la originalidad y el uso de tecnología de avanzada entre *alta* y *excelente* lo que permite deducir que este tipo de cursos representa una innovación positiva para la mayoría de estudiantes.
- ❖ Por su parte, la navegación e interacción y la confianza y seguridad en el entorno tecnológico/aula virtual deben ser revisadas ya que estos fueron valorados entre *alto* y *excelente* por alrededor de 70% de los estudiantes.

En el **RI** se obtuvo información sobre estos aspectos:

- ❖ Los problemas que algunos estudiantes (aproximadamente 30%) encontraron para cargar la página de la Unetvirtual desde fuera de la UNET se debían a las configuraciones de seguridad, velocidad de internet o el uso del navegador internet explorer. Se recomendó el uso de mozilla (RI: S3, S6 y S8).
- ❖ Durante las actividades evaluativas se evidenciaron dificultades por problemas de navegación ó interacción en el aula virtual. Esto generó cierto nivel de desconfianza en un grupo de estudiantes sobre el uso de la plataforma para estas actividades (RI: S5, S7 y S11).
- ❖ Las inquietudes y dudas que manifestaron algunos estudiantes con respecto al uso de la Unetvirtual estaban relacionados con: acceso a los recursos y funcionamiento de las actividades, procedimientos de carga y manejo de archivos en los foros (documentos Word o formatos de imágenes). Estas dudas fueron resueltas a medida que avanzó el curso (RI: S2, S5 y S7).

Continuación Tabla 5.5

CATEGORÍA:

1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA:

1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.2 Entorno Tecnológico/Aula Virtual

Dimensión: Comunicación interpersonal y trabajo colaborativo, Aprendizaje colaborativo y Sistema de comunicación

En los resultados de la **FECBL** mostrados en el Gráfico 5.4 se aprecia que:

- ❖ De todos los aspectos evaluados en este cuestionario, estos tres aspectos pertenecen al grupo de aspectos menos valorados entre los rangos *alto* y *excelente* por los estudiantes.
- ❖ A pesar de que 76,1% de los estudiantes valoró entre *alta* y *excelente* el sistema de comunicación, sólo 66,7% valoró de esta misma manera el aprendizaje y trabajo colaborativo así como la comunicación interpersonal, lo que permite inferir que deben ser revisadas las actividades para propiciar el trabajo y aprendizaje colaborativo propuestas ya sean presenciales o virtuales.
- ❖ Cabe señalar que la terminología usada en el instrumento: sistema de comunicación, aprendizaje y trabajo colaborativo no fue aclarada a los estudiantes que contestaron el cuestionario, lo que pudo generar confusión o ambigüedad en las respuestas.



Gráfico 5.4 Comunicación interpersonal y trabajo colaborativo, Aprendizaje colaborativo y Sistema de comunicación entre estudiantes

De la información registrada en el **RI** se infiere que:

- ❖ En las sesiones presenciales iniciales se evidenció que 30% de los estudiantes ofrecía resistencia a trabajar en grupo, sin embargo, a medida que avanzó el curso se incorporaron a las dinámicas grupales de resolución de problemas (RI: S2, S5 y S9).

Continuación Tabla 5.5

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.3.2 Entorno Tecnológico/ Aula Virtual
1 El curso Blended Learning (BL)	1.3 Componentes Pedagógicos	
Dimensión: Comunicación interpersonal y trabajo colaborativo, Aprendizaje colaborativo y Sistema de comunicación	<p>De los comentarios realizados en la ES por los IC sobre el aprendizaje y trabajo colaborativo se infiere que 100% de los estudiantes entrevistados evidenció un alto nivel conciencia sobre la necesidad de trabajar colaborativamente para facilitar su proceso de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Me parece excelente la oportunidad de participar entre alumnos...” (ES: IC5). ▪ “Sería fino que todo el mundo participara” (ES: IC1). <p>“Estudio regularmente en casa con dos compañeros... cuando me tranco chateo” (ES: IC4).</p> <p>En los AIF se observó muy poca colaboración entre estudiantes para resolver problemas, cerca del 30% de las participaciones fueron interactivas con el objetivo de aclarar dudas o facilitar su proceso de aprendizaje a través de los foros.</p> <p>En los IL se observó que el sistema de comunicación que ofrece la plataforma de la Unetvirtual fue raramente usado por los estudiantes para la comunicación entre ellos.</p>	
	<p style="text-align: center;">Hallazgos y conceptos emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada la interfaz del aula virtual y la estructuración de contenidos. • Adecuada la originalidad y uso de tecnología. • Poca confianza y seguridad en funcionamiento del entorno tecnológico. • Poco uso del sistema de comunicación del entorno tecnológico. • Escasa colaboración para facilitar aprendizaje. 	

Continuación Tabla 5.5

CATEGORÍA:

1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA:

1.3 Componentes Pedagógicos

**1.3.3 Plan
 Docente y
 Modelo
 Pedagógico**

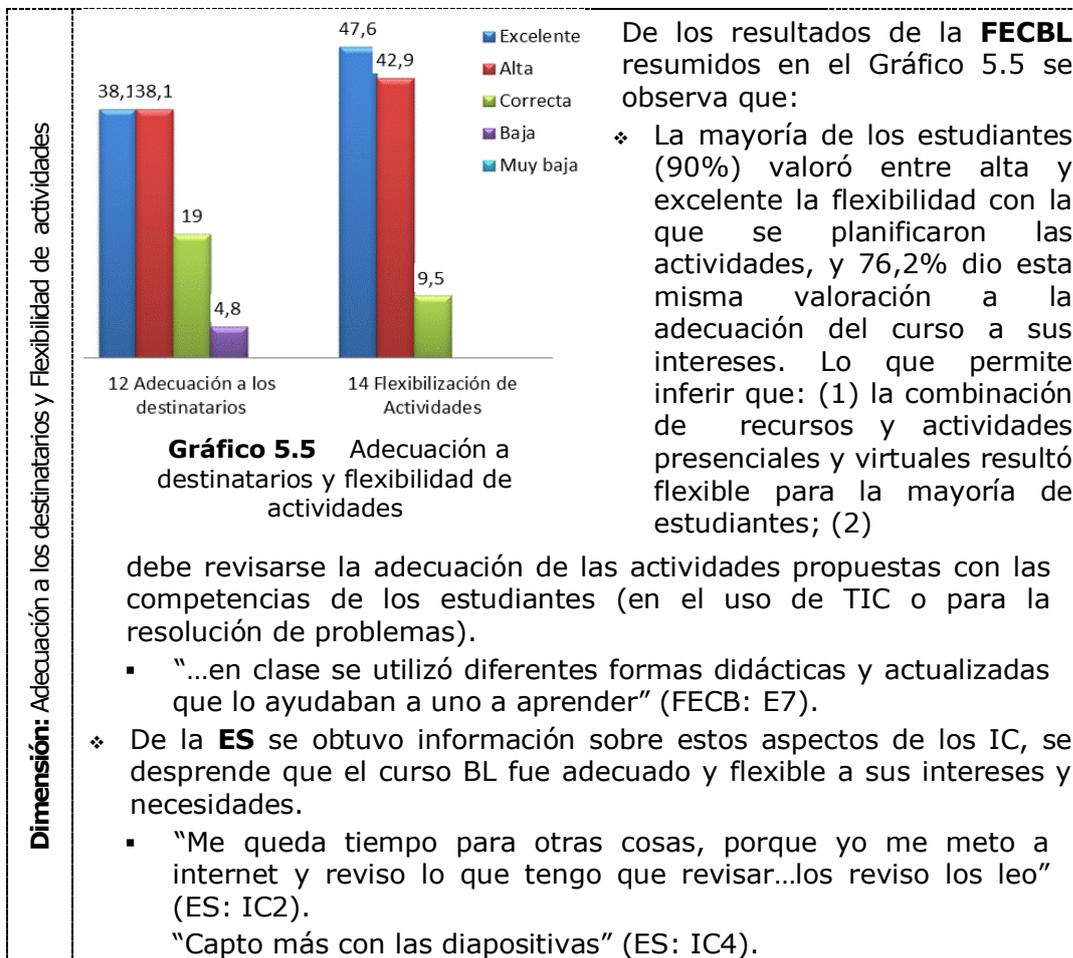


Tabla 5.6 CBL: Componentes Pedagógicos, Plan docente y el modelo pedagógico

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico

Dimensión: Sistema de evaluación y Seguimiento progreso de los estudiantes

En cuanto al sistema de evaluación y el seguimiento del progreso de los estudiantes (Gráfico 5.6) se observa que a pesar de que el sistema de evaluación obtuvo una valoración entre *alta* y *excelente* (71,4%) sólo el 57,1% dio esta misma valoración al seguimiento de su progreso.

❖ Se concluye que la combinación de actividades evaluativas presenciales y virtuales de forma continua fue positiva, sin embargo, deben revisarse las actividades del seguimiento de su progreso.

- "lo interesante del curso es que las evaluaciones constantes nos mantienen en constante estudio e interés por estar al día con la materia" (FECBL: E11).

De las **ES** realizadas a los IC se deduce que la evaluación continua usada durante el curso combinando actividades presenciales y virtuales resultó positiva para todos los estudiantes entrevistados.

- "...lo mejor...la forma de evaluar..." (ES: IC1).

De **RI** y el Cuadro 5.1 se concluye que:

- ❖ Se observó alto índice de deserción estudiantil, entre 26,66 y 30% de los estudiantes inscritos originalmente, situación que es similar en las secciones de Física I en la modalidad presencial (RI: S6, S15 y S16).
- ❖ El porcentaje de aprobados fue en una sección de 71,42 y en la otra de 81,82%. El rendimiento (70 y 75%) es similar o ligeramente superior al de las secciones presenciales (RI: S16).
- ❖ Cerca del 60% de los estudiantes mostró cambios en cómo abordaban la resolución de problemas. Se evidenció el uso de procedimientos que se adaptaban a cualquier problema sin la búsqueda de recetas (RI: S15).
- ❖ Entre 20 y 30% de los estudiantes tuvieron dificultades para realizar las evaluaciones a través de la plataforma. En la mayoría de los casos eran estudiantes que se conectaban fuera de la UNET. Los problemas eran fallas de conexión a internet por interrupción del suministro de electricidad o baja velocidad de conexión (RI: S5, S10 y S13).

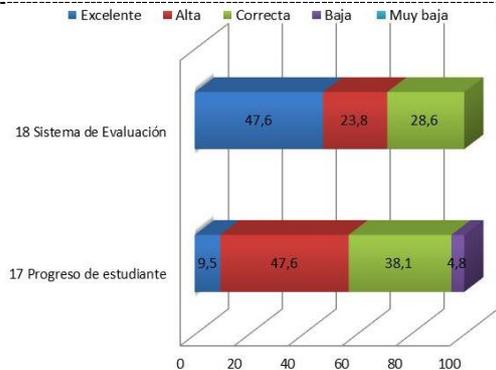


Gráfico 5.6 Sistema de evaluación y Seguimiento progreso de los estudiantes

Nº DE ESTUDIANTES	SECCIÓN	
	9	22
INSCRITOS (pág. de control de estudios inicio del semestre)	30	30
RETIRADOS (pág. de control de estudios)	6 (20%)	4 (13,33%)
QUE desertaron (no formalizaron retiro)	3 (10%)	4 (13,33%)
QUE CURSARON (todo el semestre)	21	22
APROBADOS (% con respecto a los estudiantes que cursaron)	15 (71,42%)	18(81,82%)
REPROBADOS (%)	6 (28,58%)	4 (18,18%)

Cuadro 5.1 Deserción y Rendimiento estudiantil

Continuación Tabla 5.6

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico

<p>Dimensión: Información sobre planificación y desarrollo del curso, Atractivo del curso y Recursos complementarios</p>	<p>El Gráfico 5.7, refleja los resultados obtenidos de la FECBL sobre estos tres aspectos. Se observa que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Para 90% de los estudiantes, los recursos complementarios fueron entre excelentes y altos, lo que permite deducir que estuvieron acorde con sus necesidades. ❖ El atractivo del curso y la información suministrada sobre su planificación y desarrollo fueron valorados entre alto y excelente por 76,1% de los estudiantes. <p>De estos resultados y la información obtenida del RI se infiere que hubo confusión al inicio del curso BL sobre la planificación de las actividades que se debían desarrollar (presenciales y virtuales). Esto pudo deberse a la poca información suministrada de forma presencial o a la baja competencia (30% de los estudiantes) en el uso de las TIC, ya que la información era colocada en la Unetvirtual (RI: S1 y S2). Sobre estos aspectos en las ES se obtuvo que dos de los IC evidenciaron confusión en la forma en que fueron planificadas las actividades virtuales, y por su parte, los IC restantes opinaron que fue adecuada tanto la información suministrada como los recursos complementarios. Estos últimos evidenciaron mayores competencias en el uso de las TIC con fines académicos en relación a los primeros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ "No entendí al principio como participar en los foros" (ES: IC2). ▪ "fue una gran experiencia participar en esta modalidad de estudio espero que abran esta modalidad en otras materias...es muy buena" (ES: IC4).
<p>Dimensión: Plan docente, El Profesor y La tutoría</p>	<p>El Gráfico 5.8 muestra los resultados de la FECBL se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tanto la función del profesor como el plan docente, en opinión de la mayoría de estudiantes, obtuvieron valoraciones entre alta y excelente. ❖ Sobre la tutoría (ítem 20) se aprecia la distribución más variada entre las diversas alternativas seleccionadas. Esto puede deberse a la ambigüedad con el término tutoría por cuanto en la UNET se asocia con actividades semanales de forma presencial entre el profesor y el estudiante (o un grupo) en horarios prefijados.

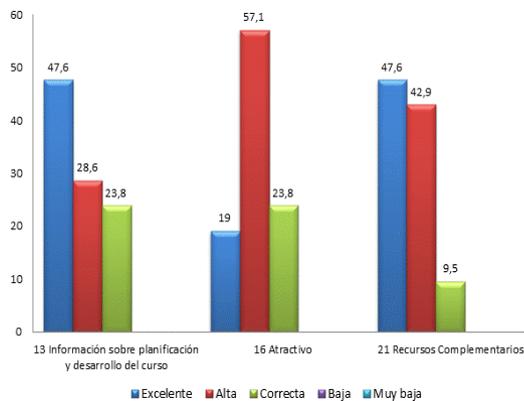


Gráfico 5.7 Información sobre planificación y desarrollo del curso, Atractivo del curso y Recursos complementarios

Continuación Tabla 5.6

CATEGORÍA:

1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA:

1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico

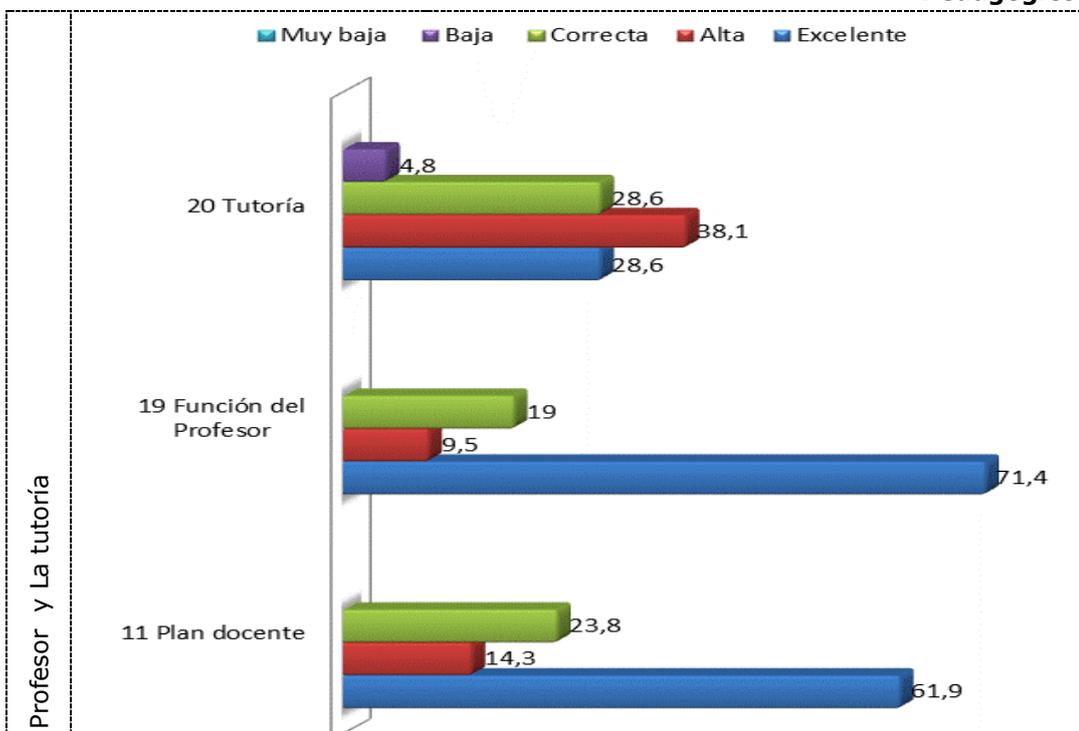


Gráfico 5.8 Plan docente, El Profesor y La tutoría

Dimensión: Plan docente, El Profesor y La tutoría

- ❖ En cambio, en este curso BL, se consideró la tutoría básicamente como el intercambio de información, dudas, preguntas entre el alumno y el profesor a través de la Unetvirtual.
 - ❖ El plan docente y actuación del profesor fue uno de los aspectos que obtuvo mayor cantidad de comentarios positivo de los estudiantes (15,4%) en la **FECBL**, de los que se deduce que propició un clima positivo para el aprendizaje y comunicación con los estudiantes usando los distintos canales de comunicación disponibles.
 - "la profesora demostró preocupación y disponibilidad para con el curso" (FECB: E7).
 - "dado que la docente se acercó y motivó en cada clase a través de charlas sobre el tema a nosotros los alumnos..." (FECB: E30).
 - "...respecto a las actividades de clase la profesora utilizó diferentes formas didácticas y actualizadas..." (FECB: E32).
- Del **RI** y **AIF** sobre la participación del profesor en los foros se infiere que su actuación se centró en:
- ❖ Organizar la participación de los estudiantes (RI: S7 y S8).
 - ❖ Establecer actividades y estrategias que faciliten y motiven la participación de los estudiantes (RI: S2 y S5).
 - ❖ Participar con el propósito de: organizar la información, aclarar dudas y reforzar conceptos (AIF: T1, T3, T9 y 10).
 - ❖ Optimizar el tiempo dedicado para la revisión y análisis de las intervenciones de los estudiantes. (AIF: T1 al T12)

Continuación Tabla 5.6

CATEGORÍA:

1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA:

1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico

Dimensión: Calidad de los foros y foros propuestos

De los **AIF** se obtuvo que 80% de las participaciones de los estudiantes en los foros fueran problemas resueltos por ellos mismos. Y el 60% de estas adjuntó problemas resueltos en formato de imagen.

- “de acuerdo con todo lo que han publicado en el foro y me he ayudado mucho con los ejercicios” (FT 9 Y 10: E32).

En el Gráfico 5.9, se observa que los foros propuestos (ítem 23 de la **FECBL**) fueron adecuados ya que 71.4 % de los estudiantes los valoraron entre *alto* y *excelente*, sin embargo, la opinión sobre la calidad de estos foros (ítem 22) fue más variada.

Estos resultados están en concordancia con los comentarios realizados por los IC en las **ES** que se analizarán más adelante.

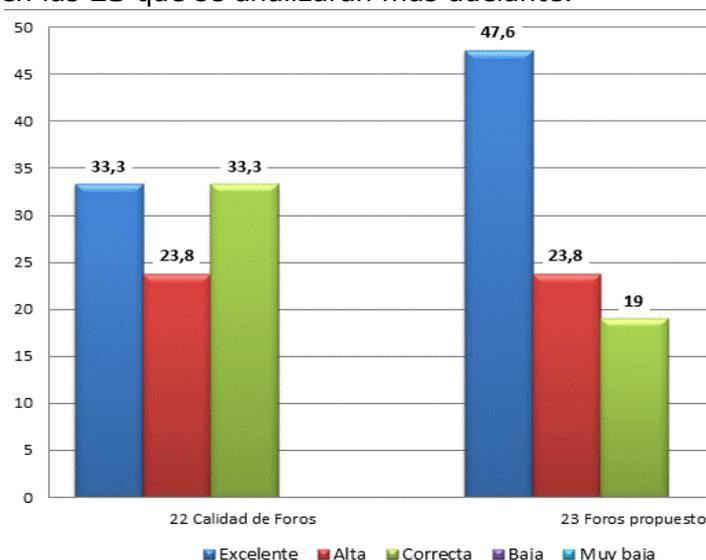


Gráfico 5.9 Calidad de los foros y foros propuestos

De Las **ES** a los IC se infiere que los estudiantes usaban los foros para colocar problemas, compartirlos con los compañeros o para consultar procedimientos sobre la resolución de problemas.

- “Yo miro lo que está en el foro para ver cómo resuelven los problemas” (RI: S3).
- “Está bien, está bien, porque hay variedad de participar, uno puede subir el problema, y explicar. A mí me parece que están bien los foros” (ES: IC2).
- “cuando he participado es porque, o he intervenido acerca de algo que ya está, o es porque he colocado algo, del modo en que voy estudiando, si, a medida que voy haciendo ejercicios, pues si me parece que otra persona está haciendo algo parecido, pues lo subo o comento...me parecen bien como están montados porque ahí se puede colocar lo que piensas y las demás personas lo pueden ver, no solamente que lo que yo subiera lo viera solamente el profesor no sería nutritivo para los demás” (ES:IC3).

Continuación Tabla 5.6

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL) **SUBCATEGORÍA:** 1.3 Componentes Pedagógicos **1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico**

Dimensión: Encuentros Presenciales	<p style="text-align: center;">26 Encuentros Presenciales</p> <p style="text-align: center;">Excelente ■ Alta ■ Correcta ■ Baja ■ Muy baja</p>	<p>El Gráfico 5.10, muestra los resultados de la FECBL encontrándose que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estudiantes encuestados valoraron estos encuentros de forma variada, seleccionando las diversas alternativas, lo que permite inferir que las actividades planificadas para estos encuentros deben ser evaluadas y revisadas. <p>De los comentarios colocados en la</p>
	<p style="text-align: center;">Gráfico 5.10 Encuentros Presenciales</p> <p>FECBL se deduce que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Para el 22,7% de los estudiantes le resultó insuficiente el número de horas de clases presenciales por semana. Se infiere que estos estudiantes no tomaron partido de las ventajas que ofrecen las TIC para apoyar su proceso de aprendizaje. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "lo negativo del curso son las pocas horas de clase a la semana" (FECBL: E34). ▪ "...es que faltan más horas de clase" (FECBL: E19). ▪ "las actividades en clases fueron excelentes" (FECBL: E32). ❖ Por su parte, 11,5% de los comentarios positivos se refirieron a la adecuación de estos encuentros para facilitar su aprendizaje. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Con respecto a las actividades de clase utilizó diferentes forma didácticas y actualizadas que me ayudaron mucho" (FECBL: E7). ▪ "lo positivo... el entendimiento de los temas por la explicaciones didácticas en las horas de clase..." (FECBL: E18). <p>Del RI se desprende que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Entre 60 y 80% de los estudiantes asistieron a las sesiones presenciales, realizando en su totalidad las actividades planificadas. ❖ Se observó mayor asistencia a las sesiones inmediatamente anteriores a las evaluaciones parciales con respecto a las sesiones posteriores a cada evaluación (RI: S5, S6, S9, S10 y S13). ❖ Para 30% de los estudiantes el tiempo planificado para las clases presenciales era "muy poco", ellos necesitaban más tiempo para resolver más problemas o para que se les indicara como resolverlos. Algunos estudiantes solicitaban en las sesiones iniciales que se les presentaran los procedimientos para resolver los problemas (RI: S3, S4 y S5). ❖ En las sesiones iniciales se observó resistencia de los estudiantes a participar en las actividades planificadas. A medida que avanzó el curso aumentó la participación tanto de forma individual como grupal, y mayor disposición a buscar distintas posibilidades de solución a los problemas que se presentaban en las HT (RI: S2, S4, S6, S8 y S10). 	

Continuación Tabla 5.6

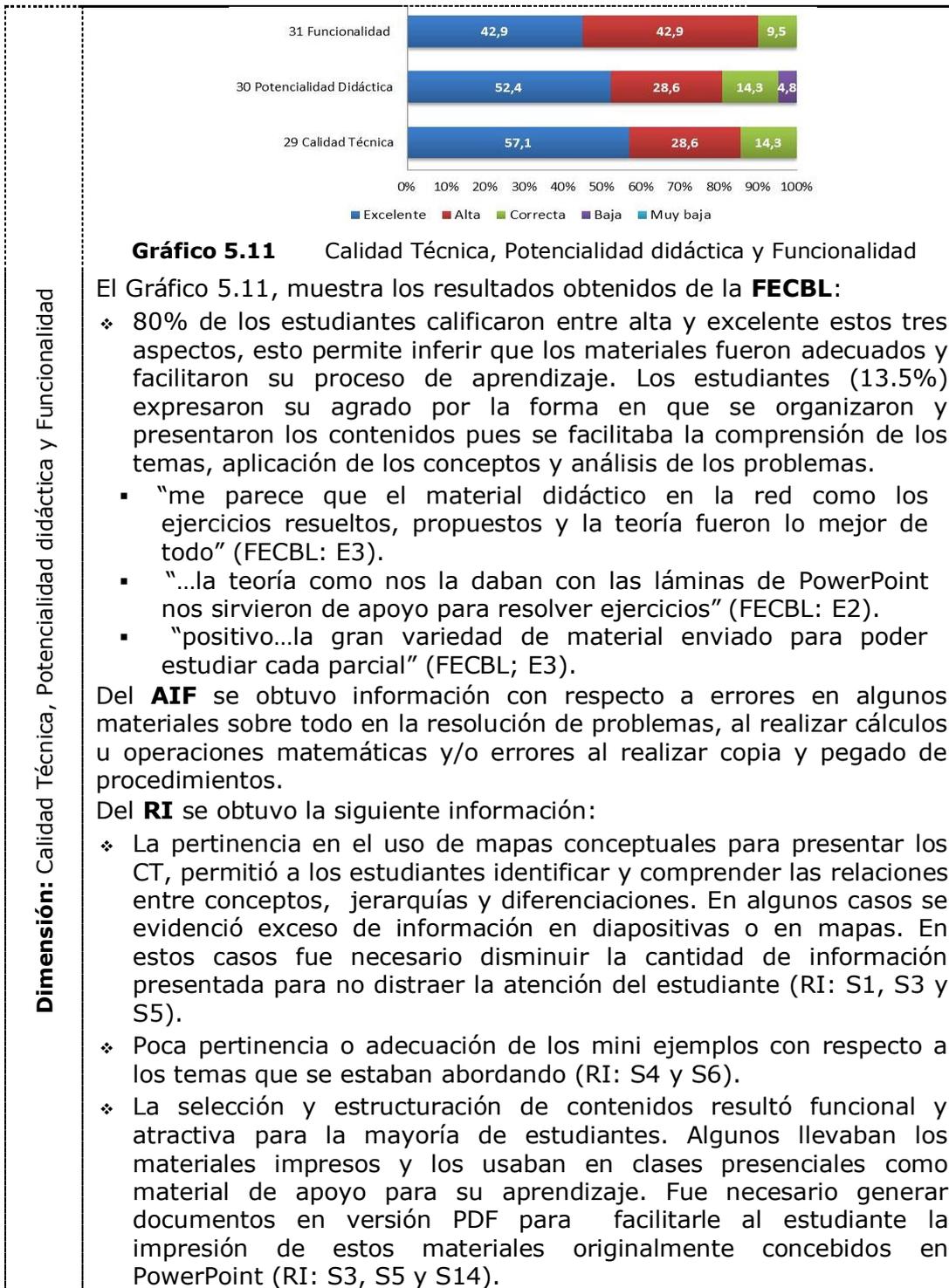
CATEGORÍA:		SUBCATEGORÍA:	1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico
1 El curso Blended Learning (BL)		1.3 Componentes Pedagógicos	
Dimensión: Encuentros Presenciales	<p>De los comentarios de los estudiantes (IC) en las ES se observó diversas opiniones sobre estos encuentros. Para dos IC el tiempo de duración de estas sesiones era insuficiente, pero opinaban de forma similar a los otros IC que estos encuentros les permitían aclarar dudas y lograr mayor comprensión de los temas que se abordaban durante cada semana.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ "hacen falta como 2 horas, siempre hace falta una ayuda, a mí me parece como verla a usted 2 veces a la semana..." (ES; IC2). ▪ "...a la hora de llegar al aula usted explicaba el ejercicio y es ventaja pues ya yo lo había estudiado y si obviamente tenía dudas y se aclaraban en clase..." (ES; IC5). 		
Hallazgos y /o conceptos emergentes			
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada flexibilidad de actividades: combinación presencial y virtual • Sistema de evaluación apropiado. • Mejorable el sistema de seguimiento del progreso de los estudiantes. • Insuficiente entrega de información inicial sobre actividades. • Suficientes y adecuados recursos complementarios. • Adecuada y pertinente el plan y la actuación del profesor. • Tutoría poco adaptada. • Foros usados como "memoria intersubjetiva" de consulta. • Foros no enfocados al trabajo colaborativo y desarrollo de habilidades. • Resistencia inicial a participar en actividades de sesiones presenciales. • Falta de horas para sesiones presenciales semanales en opinión de estudiantes con bajas competencias en uso de TIC. • Alta inversión de tiempo en lectura, revisión y retroalimentación de las intervenciones realizadas por los estudiantes en los foros. 			

Continuación Tabla 5.6

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.3.4
1 El curso Blended Learning (BL)	1.3 Componentes Pedagógicos	Materiales Instruccionales
Dimensión: Elaboración, Estructuración, Secuencia y adecuación de contenidos, Tipografía, Composición, Interactividad, Motivación, Eficacia, Relevancia	<p>Estos aspectos de los materiales instruccionales fueron valorados positivamente en la FEMI por expertos en contenido e Investigadores en el Área de Aprendizaje de la Física.</p> <p>El Anexo III, muestra las fichas resúmenes de la evaluación para estos aspectos, correspondientes a los temas del 1er parcial, es decir, Temas 1, 2, 3 y 4. El protocolo de revisión de los materiales instruccionales fue enviado a diez expertos en contenido, profesores de Física I, vía correo electrónico. Algunos emitieron opinión ocasionalmente, y se obtuvo respuesta permanente en cada tema de seis profesores, cuatro de los cuales son coinvestigadores en el área de aprendizaje y habilidades cognitivas. Se revisaron 42 archivos correspondientes a los materiales instruccionales (CT, PR, PP para cada uno de los 14 temas). Esto significó que los 6 evaluadores generaron un total de 252 documentos (fichas y reportes). A los materiales se le hicieron las modificaciones pertinentes, una vez que fueron discutidas por el equipo de diseño.</p> <p>Posteriormente se hizo para cada tema una ficha resumen (Anexo III) de aquellos aspectos donde existían diferencias acerca del abordaje de los contenidos, secuencias, problemas o estrategias para el desarrollo de habilidades. Estos aspectos eran discutidos por la investigadora con el grupo de diseño, en la búsqueda de acuerdos para mejorar los materiales instruccionales, y se les mostraban de nuevo a los evaluadores hasta asegurar, en opinión de los profesores, materiales instruccional adecuados y de alta calidad técnica y pedagógica.</p> <p>De la FECB se observa que para la mayoría de los estudiantes los materiales digitales diseñados les resultaron adecuados, expresaron su agrado por la forma en que se organizaron y presentaron los contenidos. Esto se corroboró por la excelente acogida, consultas y descargas de los materiales instruccionales.</p>	

Tabla 5.7 CBL: Componentes Pedagógicos, Materiales instruccionales

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL) **SUBCATEGORÍA:** 1.3 Componentes Pedagógicos **1.3.4**
Materiales Instruccionales



Continuación Tabla 5.7

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL) **SUBCATEGORÍA:** 1.3 Componentes Pedagógicos **1.3.4**
Materiales
Instruccionales

Dimensión: Calidad Técnica, Potencialidad didáctica y Funcionalidad

De las **ES**, se infiere que en opinión de los IC los materiales diseñados adecuados, funcionales y pertinentes para apoyar su aprendizaje.

- “los materiales, eso sí está bien” (ES: IC1).
- “...ellos tienen toda la información que uno necesita...” (ES: IC2).
- “los materiales me parecen súper bien...” (ES: IC4).
- “... lo más que me ayuda son los conceptos teóricos... antes de llegar a clase leía los CT” (ES: IC4).
- “los materiales muy completos y sencillos, me parece que es muy claro en la parte conceptual... leía la teoría antes de clase...revisaba los ejercicios resueltos, entonces yo ya sabía cómo se hacía...” (ES: IC5).

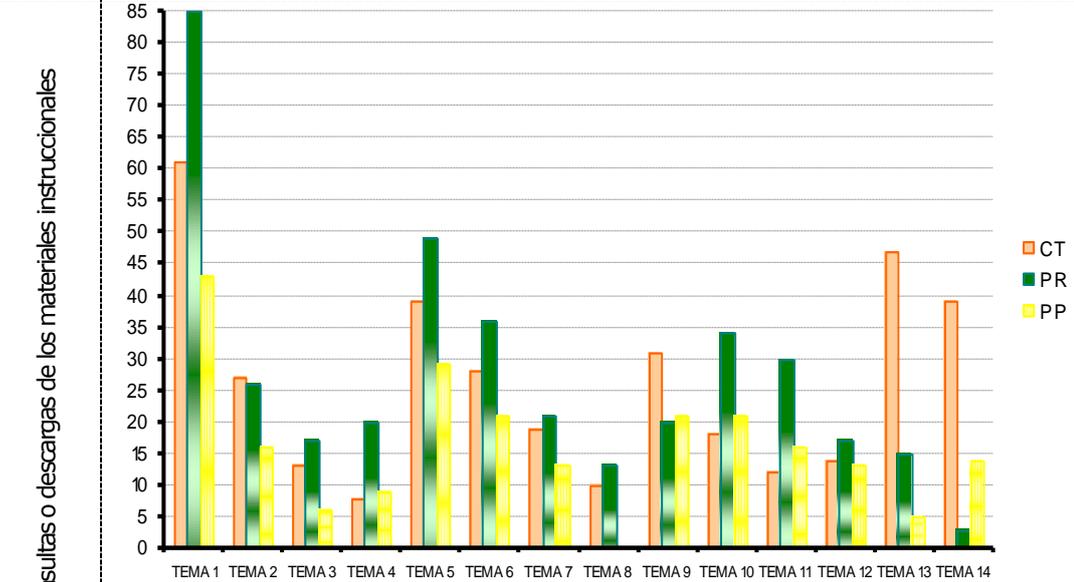


Gráfico 5.12 Cantidad de consultas o descargas de los materiales instruccionales

De la información obtenida en **IL** se construyó el Gráfico 5.12, que muestra la cantidad de veces en que se consultaron o descargaron los materiales instruccionales (CT, PR y PP, por Tema).

- ❖ Se observa que los problemas resueltos son los más consultados en la mayoría de los temas (a excepción de los temas 13 y 14) y los problemas propuestos (PP) fueron los materiales menos consultados.

Continuación Tabla 5.7

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.3.4 Materiales Instruccionales
1 El curso Blended Learning (BL)	1.3 Componentes Pedagógicos	
Dimensión: Cantidad de consultas o descargas de los materiales instruccionales	<p>De este gráfico y el RI se determinó que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La disminución en consultas o descarga de los materiales a medida que se acercaba cada parcial, se debía al alto grado de compromisos y obligaciones simultáneas con otras asignaturas que tenían la mayoría de estudiantes (RI: S6 y S9). ❖ Los estudiantes manifestaron no revisar los PP por no tener tiempo para resolver problemas nuevos y pensaban que era suficiente con la revisión de los PR y las participaciones en los foros (RI: S5 y S9). ❖ El cambio en la estrategia de enseñanza de los Temas 13 y 14 generó mayor consulta de los CT y este cambio fue debido a problemas con la planificación del semestre relacionados con paro de profesores y disturbios estudiantiles (RI: S15 y S16). 	
Hallazgos y /o conceptos emergentes		
<p>Sobre los materiales instruccionales se encontró que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son de alta calidad técnica y pedagógica. • Son adecuados para apoyar el aprendizaje. • El uso de Mapas Conceptuales fue excelente para la presentación de secuencias de contenidos. • Los PR tuvieron una alta cantidad de consultas con respecto a CT y PP. • Los PP fueron los menos consultados. • Disminuye la cantidad de consultas de los materiales a medida que se acerca la fecha de evaluación parcial. 		

Continuación Tabla 5.7

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.5 Servicios Complementarios

Dimensión: Gestión administrativa del curso, Información General, Noticias y agenda	<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Datos del Gráfico 5.13</caption> <thead> <tr> <th>Ítem</th> <th>Excelente</th> <th>Alta</th> <th>Correcta</th> <th>Baja</th> <th>Muy baja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28 Noticias y Agenda</td> <td>33,3</td> <td>38,1</td> <td>23,8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>27 Informaciónes Generales</td> <td>52,4</td> <td>14,3</td> <td>28,6</td> <td>4,8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>26 Gestión Administrativa</td> <td>14,3</td> <td>47,6</td> <td>38,1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gráfico 5.13 Gestión administrativa del curso, Información General, Noticias y agenda</p>	Ítem	Excelente	Alta	Correcta	Baja	Muy baja	28 Noticias y Agenda	33,3	38,1	23,8	0	0	27 Informaciónes Generales	52,4	14,3	28,6	4,8	0	26 Gestión Administrativa	14,3	47,6	38,1	0	0	<p>En el gráfico 5.13, se plasman los resultados de la FECBL sobre los servicios complementarios que ofrece el curso (ítems 26, 27 y 28):</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estudiantes dieron la misma valoración a los aspectos, 60% alto, 70% excelente, 30% correcta y 40% baja. <p>Estos resultados permiten inferir que los servicios complementarios fueron apropiados. Sin embargo, con el objeto de que la información general, noticias y agenda sean manejadas por la totalidad de estudiantes, se debe revisar la forma en la que esta información se publica.</p> <p>En el RI se refleja que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La información suministrada al inicio del semestre sobre la modalidad del curso BL, no es manejada por todos los estudiantes que se inscribieron en estas secciones. ❖ El 30% de los estudiantes que seleccionaron esta modalidad presentaban confusión respecto a la metodología que se iba a utilizar. Confundían la modalidad con la metodología usada en las asignaturas denominadas "cursante libres" (RI: S1).
	Ítem	Excelente	Alta	Correcta	Baja	Muy baja																				
28 Noticias y Agenda	33,3	38,1	23,8	0	0																					
27 Informaciónes Generales	52,4	14,3	28,6	4,8	0																					
26 Gestión Administrativa	14,3	47,6	38,1	0	0																					
Hallazgos y /o conceptos emergentes																										
<p>De esta dimensión se encontró que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los servicios complementarios fueron adecuados • La información, noticias y agenda no fue manejada por la totalidad de estudiantes. • La información inicial sobre el desarrollo del curso fue confusa y escasa. 																										

Tabla 5.8 CBL: Componentes Pedagógicos, Servicios Complementarios

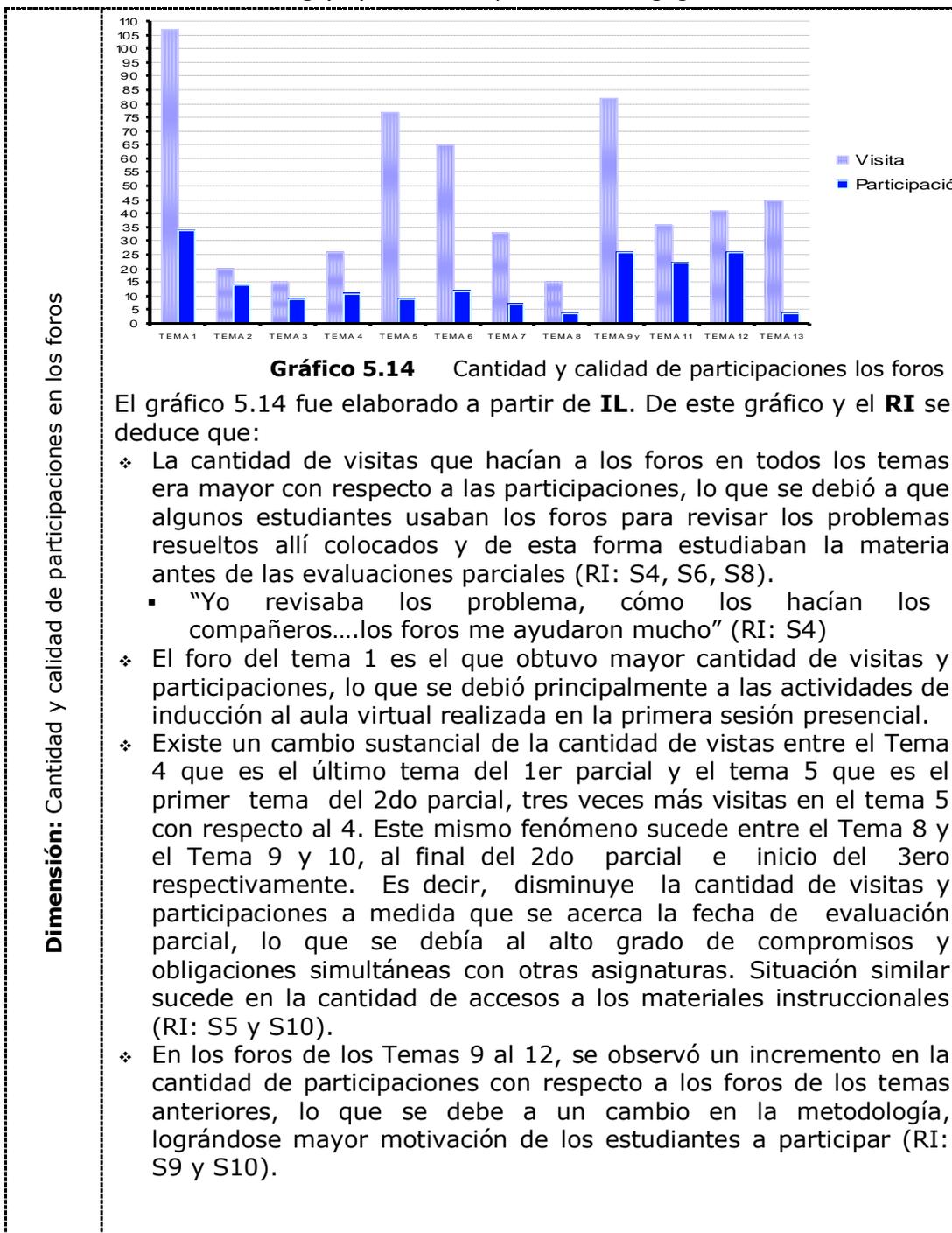
CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.3.6 Rol del Estudiante
1 El curso Blended Learning (BL)	1.3 Componentes Pedagógicos	
Dimensión: Cantidad y calidad de participación en actividades presenciales	<p>En el RI se refleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Una alta asistencia inicial en clases presenciales y a medida que avanza el curso disminuye, sin embargo, se consolida el grupo y la participación con estudiantes comprometidos (RI: S1 a S16). Se evidencia en las sesiones iniciales cierta resistencia en algunos estudiantes a participar activamente en las actividades de resolución de problemas de forma grupal. A medida que avanzó el curso los estudiantes que asistieron continuamente participaron en las dinámicas grupales (RI: S1, S2, S3, S14 y S15). ❖ 10% de los estudiantes manifestaron la necesidad de que el profesor resolviera los problemas (clase magistral). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “profe es más fácil que usted se pare ahí y lo resuelva” (RI: S3). ❖ Durante el curso 30% de los estudiantes manifestaron su necesidad de comunicación presencial con el profesor. <p>En las ES de los IC se determinó que 4 de los 5 IC manifestaron su dificultad para expresar de forma oral y escrita los procesos que ellos seguían en la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Ahí es donde está el detalle, que yo soy malo para eso, para discutir, yo explicarlo como lo desarrollé me cuesta...”(ES: IC1). <p>En el RI se refleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Una alta asistencia inicial en clases presenciales y a medida que avanza el curso disminuye, sin embargo, se consolida el grupo y la participación con estudiantes comprometidos (RI: S1 a S16). ❖ Se evidencia en las sesiones iniciales cierta resistencia en algunos estudiantes a participar activamente en las actividades de resolución de problemas de forma grupal. A medida que avanzó el curso los estudiantes que asistieron continuamente participaron en las dinámicas grupales (RI: S1, S2, S3, S14 y S15). ❖ 10% de los estudiantes manifestaron en estas sesiones presenciales su necesidad de que el profesor resolviera los problemas (clase magistral). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “profe es más fácil que usted se pare ahí y lo resuelva...” (RI: S3). ❖ Durante el curso 30% de los estudiantes manifestaron su necesidad de comunicación presencial con el profesor. <p>En las ES de los IC se determinó que 4 de los 5 IC manifestaron su dificultad para expresar de forma oral y escrita los procesos que ellos seguían en la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Ahí es donde está el detalle, que yo soy malo para eso, para discutir, yo explicarlo como lo desarrollé me cuesta...”(ES: IC1). 	

Tabla 5.9 CBL: Componentes Pedagógicos, Rol de estudiante

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	1.3.6 Rol del Estudiante								
1 El curso Blended Learning (BL)	1.3 Componentes Pedagógicos									
Dimensión: Cantidad de accesos al aula virtual	<p>A partir de los IL se construyó el cuadro 5.2 del cual se analiza lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Al comparar los datos de este cuadro con los del cuadro 5.1 sobre rendimiento estudiantil, se observa que existe relación, entre los estudiantes que se retiraron o que fueron aplazados y el bajo índice de visitas al entorno tecnológico, entre 20% y 30%. ❖ Cerca de la mitad de los estudiantes, visitaban la plataforma aproximadamente dos veces por semana. De acuerdo con el itinerario de los estudiantes que muestran los IL, una visita generalmente era para ver de manera global lo de la semana y otra para bajar los materiales. ❖ El último grupo que realizó entre 33 y 79 accesos, corresponde a aproximadamente 20% de los estudiantes, cantidad que coincide con los alumnos más participativos y activos en los foros. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº de accesos al aula virtual</th> <th>% de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>entre 1 y 16</td> <td>19,51</td> </tr> <tr> <td>entre 17 y 32</td> <td>58,54</td> </tr> <tr> <td>entre 33 y 79</td> <td>21,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cuadro 5.2 Cantidad de accesos al aula virtual y % de estudiantes</p>	Nº de accesos al aula virtual	% de estudiantes	entre 1 y 16	19,51	entre 17 y 32	58,54	entre 33 y 79	21,95
Nº de accesos al aula virtual	% de estudiantes									
entre 1 y 16	19,51									
entre 17 y 32	58,54									
entre 33 y 79	21,95									
Dimensión: Cantidad de accesos a los materiales instruccionales	<p>La información de los IL sobre este aspecto se organizó en el gráfico 5.12, del cual se infiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Marcada preferencia por consultar los problemas resueltos en cada Tema. ❖ Realizan mayor cantidad de consultas a los materiales en los temas inicio de cada parcial. A medida que se acerca el parcial los estudiantes disminuyen la cantidad de consultas o descargas. <p>Del RI se determinó que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cerca de 80% de los estudiantes que asistían a las clases presenciales llevaban los materiales impresos, principalmente los CT y PR (RI: S4, S6 y S8). 									

Continuación Tabla 5.9

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL) **SUBCATEGORÍA:** 1.3 Componentes Pedagógicos **1.3.6 Rol del Estudiante**



Continuación Tabla 5.9

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL) **SUBCATEGORÍA:** 1.3 Componentes Pedagógicos **1.3.6 Rol del Estudiante**

Dimensión: Cantidad y calidad de participaciones en los foros	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La resistencia a participar en los foros de discusión por parte de algunos de los estudiantes se debió principalmente a su escasa competencia en el uso de la tecnología. Alrededor de 30% de los estudiantes del curso que participaron activamente en las clases presenciales, no participaron en los foros porque no consideraban la tecnología como un recurso para apoyar su proceso de aprendizaje (RI: S4 y S7). <p>Del análisis realizado a las ES se hacen las siguientes inferencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Dos de los IC evidenciaron bajo nivel de competencia en el uso de las TIC con fines académicos lo que dificultó su participación en los foros. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Los foros están bien, No entendí al principio como participar en los foros, no tengo escáner... El foro pues, por no participar, por no tener la herramienta en la casa, pero sería cuestión de cambiar mi forma de ver los foros" (ES: IC2). ▪ "a uno deben llevarlo a la sala y explicarle muy bien y que quede claro para poder manejar eso, porque si no maneja eso no participa nunca" (ES: IC1). ❖ Otras de las causas de la baja participación en los foros se debe a la dificultad para expresar de forma escrita procedimientos y procesos seguidos en la resolución de problemas. También al temor a cometer errores y quedar en evidencia frente a los compañeros. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "...ahí está el detalle trato de escribirlo y me confundo"(ES: IC2). ▪ "me cuesta mucho decir y escribir como uno lo hace"(ES: IC3). ❖ Se corroboró que la simultaneidad de las fechas de las evaluaciones parciales de las asignaturas es una de las causas del decrecimiento de las participaciones y visitas a los foros en los Temas final de parcial. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Lo que pasa es que a veces son tantas las presiones en las semanas de exámenes que uno no puede hacer nada..." (ES: IC1). ▪ "me confié mucho, tenía también que presentar química"(ES: IC5). ❖ 4 de los 5 IC evidenciaron un alto nivel de conciencia sobre la necesidad de participar en los foros. Dos comentarios de los IC realizados en las ES se presentan a continuación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ "¿lo que no me gustó? la poca participación en los foros" (ES: IC5). <p style="padding-left: 40px;">"es necesario la participación obligatoria... porque si usted saca un promedio de cuantos participan, cuántos son una sección, 20% son los que participan del 100%" (ES: IC1).</p> <p>Del AIF se deduce lo siguiente:</p> <p>Algunos estudiantes evidenciaron confusión en el uso de los foros en cuanto a: (1) relacionar las respuestas con las intervenciones anteriores; (2) abrir temas nuevos sí era necesario; (3) establecer continuidad en la discusión del tema; (4) incluir imágenes en las intervenciones.</p>
--	---

Continuación Tabla 5.9

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)
SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
1.3.6 Rol del Estudiante

Dimensión: Cantidad y calidad de participaciones en los foros	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alrededor de 20% de los estudiantes emitió al menos un mensaje en cada foro. Este grupo de estudiantes fue identificado como comprometido con su aprendizaje y alta competencia en uso de las TIC. ❖ 45 % de los estudiantes participaron en 3 a 8 foros, se identificaron como medianamente comprometidos con su aprendizaje y adecuado uso de las TIC. Mientras que 35% de los estudiantes no realizaron intervenciones en los foros. ❖ Los estudiantes que iniciaban las participaciones en los foros (20%), se identificaron como los más comprometidos con su aprendizaje y de mayor participación en actividades virtuales (alta competencia en el uso de las TIC). Estas participaciones las hacían durante la semana correspondiente al tema de acuerdo con el cronograma de actividades. ❖ Entre 30 y 50% de los estudiantes mostraron dificultad en el manejo tanto de formatos de imagen como en el del proceso de carga (subida) de archivos a los foros de discusión. Las imágenes consistían en fotografías de los PR por los estudiantes, estas imágenes tenían problemas en cuanto a su tamaño y calidad.
Hallazgos y /o conceptos emergentes	
<p>Sobre la actuación del estudiante se halló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta asistencia inicial a sesiones presenciales que decrece y se consolida con el grupo comprometido. • Resistencia inicial a participar en sesiones presenciales grupales que disminuye en estudiantes comprometidos. • Dificultad de expresión de forma oral y escrita de procedimientos de resolución de problemas. • Accesos semanales al aula virtual de estudiantes comprometidos. Marcada preferencia por consultar los PR. • Decrecen las consultas a los materiales y foros a medida que se acercan evaluaciones parciales. • Mayor cantidad de consultas que intervenciones en los foros. • La competencia en el uso de las TIC y la habilidad para expresar procedimientos de resolución de problemas influye en sus participaciones en los foros. • Escasa participación en los foros propuestos para cada tema. • 35% de los estudiantes no participaron en los foros. • La estrategia de enseñanza determina la motivación de los estudiantes a participar. • Alto nivel de conciencia de la necesidad de participar en los foros para facilitar su aprendizaje. 	

Continuación Tabla 5.9

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA:
1.4 Valoración Global

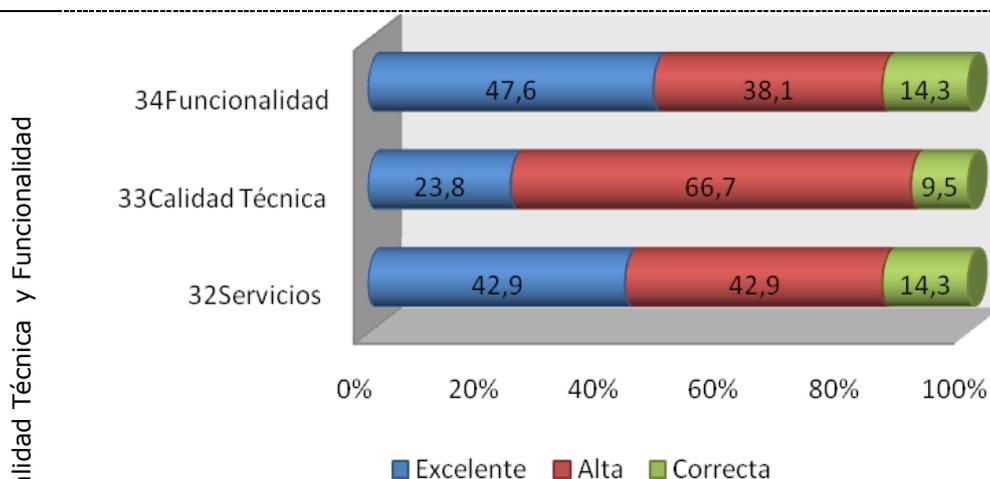


Gráfico 5.15 Servicios, calidad técnica y funcionalidad del CBL

Para la valoración global del curso BL se consideraron en la **FECBL** los servicios que ofrece (ver gráfico 5.15).

Se observa que la valoración de más de 80% de los estudiantes fue de *alta* y *excelente* para los tres aspectos. Estos resultados permiten inferir que el curso cumplió con los objetivos para los que fue diseñado:

ofrecer un curso en una modalidad que combina actividades presenciales y virtuales para facilitar el aprendizaje de Física I, disminuyendo la cantidad de horas presenciales y propiciando actividades que faciliten el desarrollo de HC en los estudiantes.

Hallazgos y/o conceptos emergentes

Sobre la valoración global del curso BL se determinó que:

- Los servicios ofrecidos fueron adecuados.
- Es de una alta calidad técnica.
- Cumplió con la función para la que fue diseñado

Tabla 5.10 CBL: Valoración Global

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas (HC)

SUBCATEGORÍA:

2.1 Funcionamiento Cognitivo

Dimensión: Diálogo recursivo sobre las HC e importancia para el aprendizaje	<p>De la información registrada en el RI se infiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Al inicio del curso, 90% de los estudiantes tenían dificultad para expresar de forma verbal o escrita sus definiciones de HC, y también desconocían la importancia de estas para facilitar su aprendizaje (RI: S2 y S3). ❖ En diálogos recursivos entre estudiantes, y entre ellos y el profesor se observó el uso persistente de la lógica difusa, intuiciones y sentido común para explicar sus razonamientos sobre HC (RI: S3 y S5). ❖ A medida que avanzó el curso se observó en las clases presenciales que cerca del 60% de los estudiantes tenía mayor conciencia de sus HC y su importancia para el aprendizaje. Estos estudiantes se identificaron como los más comprometidos con su aprendizaje (RI: S5, S6 y S8).
Dimensión: Procedimientos de resolución de problemas	<p>Del RI se infiere lo siguiente:</p> <p>Al inicio del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Alrededor de 90% de los estudiantes evidenciaban bajo nivel de conciencia de los procedimientos que usaban para resolver problemas. Se les dificultaba la presentación de estos procedimientos de forma oral o escrita, se enfocaban en algoritmos y procedimientos matemáticos (RI: S1 a S4). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Profe no entiendo que hay que hacer...” (RI: S3). ❖ Las actividades planificadas para propiciar mayor conciencia en los estudiantes sobre los procedimientos que usaban en la resolución de problemas les resultaban extrañas, ocasionando resistencia a participar (RI: S2 y S3). ❖ En 80% de las HT 2 y 3 (HT en las que debían explicar sus procedimientos de resolución de problemas) se encontraron problemas resueltos sin explicitar los procedimientos usados. (RI: S2 y S3). <p>A medida que avanzó el curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ En los estudiantes más comprometidos, 60% del grupo total, se observó mayor disposición a participar, así como mayor esfuerzo por identificar y explicar los procedimientos que usaban para resolver problemas. Ellos combinaron actividades presenciales y virtuales, de forma que mejor se adaptaran a sus competencias y motivaciones. Asimismo, se evidenció un cambio en su actitud hacia la búsqueda de sus propios caminos para la resolución de problemas (RI: S5, S8 y S9). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “no hay un solo camino. Para mí, pienso que hay varios métodos por donde irse...dependiendo del problema yo busco las alternativas que tengo, puedo tener varias alternativas para resolverlo...” (ES: IC3).

Tabla 5.11 HC: Funcionamiento Cognitivo

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas (HC)

SUBCATEGORÍA:

2.1 Funcionamiento Cognitivo

<p>Dimensión: Procedimientos de resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estudiantes menos comprometidos con su proceso de aprendizaje, 20% del grupo, seguían en la búsqueda de recetas para resolver los problemas, buscando modelos en los problemas que resolvían sus compañeros o el profesor (RI: S6 y S9). ❖ 80% de los estudiantes manifestaron consciencia en que el primer paso para resolver un problema era su comprensión (RI: S5 y S8). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “para poder realizar un ejercicio es comprender el enunciado” (FT 9 Y 10: E22). ▪ “Yo creo que lo primero es comprender la parte teórica para después poder aplicar esas cosas a los ejercicios” (ES: IC4). ❖ El uso de actividades guiadas con énfasis en la identificación de procedimientos en la resolución de problemas resultaron positivas para la mayor participación y expresión escrita de los procedimientos usados por ellos mismos o por “otras personas” (RI: S9 y S10). <p>De la información obtenida en las ES realizadas se concluye que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 3 de los IC usaban la repetición y memorización de conceptos como estrategia para la resolución de problemas, considerando que estas eran las únicas habilidades necesarias para resolverlos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ “lo primero que yo hago es tratar de recordar que hemos hecho..., busco un cuaderno de semestres anteriores a ver si hay algo parecido” (ES: IC4). ▪ “Profe, lo que tengo que buscar es la mecánica del problema y eso es...” (ES: IC1). ▪ “lo primero que yo hago es tratar de recordar que hemos hecho antes...” (ES: IC3). ❖ Todos los IC manifestaron su dificultad para entender y explicar de forma oral o escrita los procedimientos que usaban para resolver problemas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Ahí es donde está el detalle, que yo soy malo para eso, para discutir... explicarlo como lo desarrollé y colocarlo en el foro me cuesta...” (ES: IC2). <p>Del AIF se concluye que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ En los problemas resueltos colocados en los foros se encontró diversidad tanto en los procedimientos usados como en las formas de abordarlos, aún en la misma situación problemática (AIF: T2 y T5)
--	--

Continuación Tabla 5.11

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA:

2.1 Funcionamiento Cognitivo

Dimensión: Procedimientos de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se identificaron los siguientes pasos comunes, aunque no siempre en el mismo orden: la identificación de datos e incógnitas, la aplicación de leyes y teorías, elaboración de dibujos o esquemas (sí era necesario) y la construcción de los algoritmos matemáticos necesarios para conseguir respuestas a las preguntas planteadas (AIF: T2 y T5) ❖ A medida que avanzó el curso se observó un aumento progresivo de participación de los estudiantes comprometidos con su aprendizaje. Compartieron sus procedimientos de resolución de problemas en los foros observándose mayor conciencia en los procedimientos que usaban y diferencias en las formas de abordarlo, así como su presentación y desarrollo (AIF: T3, T6, T8 y T9). ❖ El cambio en la estrategia propuesta en el Foro correspondiente a los Temas 9 y 10 determinó un aumento en participaciones de los estudiantes relacionadas con identificación y explicación de los procedimientos que usaban "otras personas" para resolver un problema (AIF: FT9 y 10). <ul style="list-style-type: none"> ▪ "con todo lo que hacemos lo mejor del curso es la facilidad para aprender" (FECBL: E32). <p>Del RI se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Al inicio del curso se observó un grupo heterogéneo con respecto a sus conductas de entrada para la comprensión de los conceptos de los temas iniciales de Física I. A medida que avanzó se consolidó el grupo con 60 a 70% de los estudiantes, lográndose cierta nivelación en cuanto a sus conocimientos básicos previos para la comprensión y el aprendizaje de los nuevos conceptos (RI: S1, S4, S7). ❖ El uso de los mapas conceptuales diseñados para la presentación de conceptos teóricos facilitó en los estudiantes la comprensión de estructuras conceptuales más complejas (RI: S2, S4 y S6). <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Los conceptos teóricos es lo que hace entender bien todo porque los problemas son importantes pero con los conceptos se ve de donde salen las cosas, siempre los leo antes de entrar a clase...Me parece que todo está muy bien explicado y detallado (ES: IC4). ▪ "Profe, lo mejor de todos los materiales, uno estudiaba los conceptos teóricos, ahí estaba todo, en las dispositivas" (RI: S4).
---	--

Continuación Tabla 5.11

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA:

2.1 Funcionamiento Cognitivo

<p>Dimensión: HC básicas para el aprendizaje de la Física: Comprensión, Análisis, Aplicación, Metacognición</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La intuición y el sentido común, en algunos casos, obstaculizaron la comprensión y análisis de algunas situaciones del mundo fenomenológico de la Física y la aplicación de sus leyes o teorías (RI: S1 a S5). <ul style="list-style-type: none"> ▪ "las llaves caen más rápido, no ve que son más pesadas" (RI: S2). ▪ "...en el punto más alto del proyectil la velocidad se hace cero, ahí empieza a caer..." (FT2: E3). ▪ "...el camión le pegó más duro (hizo mayor fuerza) ya que él es más grande..." (FT4: E26). ❖ La habilidad para analizar situaciones problemáticas de Física I se facilitó al asociar los temas con situaciones de la vida cotidiana. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Es visualizar el problema, imaginarse, por lo menos usted me pide lo de ese problema, entonces... yo me imagino el carro cuando llegó a la estación de servicio..." (ES: IC1). ❖ 90% de los estudiantes manifestaron estar conscientes de la necesidad de comprender para aprender, sin embargo, se les dificultaba explicar lo que era "comprender". En algunos casos confundían comprender y analizar (RI: S3). ❖ Existe mayor claridad por la mayoría de estudiantes sobre la habilidad de aplicación, identificándola como la habilidad para "aplicar fórmulas" en determinada situación (RI: S3). ❖ A medida que avanzó el curso se percibió el esfuerzo de los estudiantes más comprometidos (60%) por explicar lo que es la habilidad de comprensión, análisis y aplicación y cómo las usaban para su proceso de aprendizaje, evidenciándose el desarrollo de su metacognición. En las últimas sesiones se observó en ellos mayor claridad en el significado de las habilidades comprensión, análisis y aplicación. (RI: S4, S7 y S8). <p>En las ES realizadas a los IC se encontró que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Para todos los IC, la comprensión de un problema estaba asociada a: leer bien el problema; entenderlo e identificar datos e incógnitas en una situación problemática. La habilidad de análisis para 3 de los 5 IC se asocia a desglosar, detallar y desarrollar el problema. Y la habilidad de aplicación todos los IC la asociaron a aplicar leyes y teorías. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Comprender y entender son sinónimos..."(ES: IC5). ▪ "Comprensión es entender lo que pasa, leer el problema y revisarlo, entenderlo, eso es comprensión" (ES; IC1). ▪ "Análisis creo que es detallar, detallar el problema" (ES: IC2). ▪ "Análisis es detallar el texto en lo más mínimo, porque a veces una palabra cambia todo..."(ES: IC3). ▪ "...aplicar es emplear las formulas en lo que ya tengo para hacer el problema" (ES: IC3). ▪ "... aplicar es poner en práctica la teoría..." (ES: IC5). <p>De los AIF se observó que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ En los problemas resueltos colocados en los foros se evidenciaron los distintos grados de comprensión que poseían los estudiantes de los conceptos involucrados en la situación, la aplicación de la teoría y el análisis propiamente dicho de la situación (AIF: T2, T4, T6 y T8y9).
--	---

Continuación Tabla 5.11

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas		SUBCATEGORÍA: 2.1 Funcionamiento Cognitivo
<p>Dimensión: HC básicas para el aprendizaje de la Física: Comprensión, Análisis, Aplicación, Metacognición</p>	<p>❖ Los estudiantes más comprometidos con su proceso de aprendizaje (60%) evidenciaron alta comprensión de los conceptos involucrados en las situaciones problemáticas, así como un adecuado análisis y aplicación correcta de las leyes y teorías. En algunos casos, estos estudiantes observaron los errores cometidos por sus compañeros, así como también detectaron errores en algunos materiales instruccionales donde se colocaban problemas resueltos (AIF: T3, T6, T8y9).</p>	
<p>Hallazgos y /o conceptos emergentes</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del concepto de HC e importancia para el aprendizaje. • Aumento creciente en estudiantes comprometidos de los conceptos asociados a HC. • Desconocimiento inicial y dificultad para expresar los procedimientos de resolución de problemas. • La intuición y el sentido común obstaculizan la comprensión de conceptos de Física I. • Analogías con situaciones de la vida cotidiana facilita la comprensión de conceptos de Física I. • Aumento de conciencia de los procedimientos que usaban para resolver problemas en estudiantes comprometidos así como mayor facilidad de expresión verbal y escrita de estos procedimientos. • El uso de los mapas conceptuales facilitó la comprensión de los conceptos teóricos. • Conciencia sobre la necesidad de comprender para resolver un problema aunque se les dificultaba definir la habilidad de comprensión. • Confusión entre las habilidades de comprensión y análisis. • Mayor conciencia sobre la habilidad de aplicación y su significado. • Desconocimiento del concepto de HC e importancia para el aprendizaje. • Aumento creciente en estudiantes comprometidos de los conceptos asociados a HC. • Desconocimiento inicial y dificultad para expresar los procedimientos de resolución de problemas. • La intuición y el sentido común obstaculizan la comprensión de conceptos de Física I. • Analogías con situaciones de la vida cotidiana facilita la comprensión de conceptos de Física I. • Aumento de conciencia de los procedimientos que usaban para resolver problemas en estudiantes comprometidos así como mayor facilidad de expresión verbal y escrita de estos procedimientos. • El uso de los mapas conceptuales facilitó la comprensión de los conceptos teóricos. • Confusión entre las habilidades de comprensión y análisis. • Mayor conciencia sobre la habilidad de aplicación y su significado. • Conciencia sobre la necesidad de comprender para resolver un problema aunque se les dificultaba definir la habilidad de comprensión. 		

Continuación Tabla 5.11

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas		SUBCATEGORÍA: 2.2 Estrategias Didácticas
Dimensión: Trabajo individual y grupal	<p>De la información registrada en el RI se infiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se observó una actitud diversa ante el trabajo grupal de resolución de problemas en las clases presenciales: grado de compromiso, responsabilidad individual al trabajo de grupo. Se observó resistencia inicial a participar en actividades grupales para propiciar el desarrollo de habilidades en resolución de problemas. A medida que avanzó el curso esta resistencia disminuyó en los estudiantes comprometidos con su aprendizaje (RI: S1, S3, S6 y S8). ❖ El trabajo individual dentro de las actividades grupales inicialmente se limitó a la emisión de juicios y comparación de resultados. A medida que avanzó el curso se evidenció mayor colaboración para la resolución de problemas haciendo especial énfasis en la reflexión sobre los procedimientos que usaban (RI: S1, S2, S5 y S7). ❖ El trabajo de grupo generó un clima de confianza y seguridad para la participación verbal individual y expresión escrita sobre los métodos que usaban en la resolución de problemas. Igualmente, la discusión entre estudiantes creó un ambiente propicio para la búsqueda de respuestas al problema o pregunta planteada, se reflexionaba más sobre los métodos y posibilidades de solución (RI: S5, S6 y S9). <p>Del AIF se encontró con respecto a esta dimensión lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Poca cooperación entre estudiantes. Entre 60 y 70% de las participaciones correspondían a colocación de problemas resueltos. Solo entre 30 y 40% de las participaciones eran del tipo interactivo (o colaboración) para ayudar a resolver dudas (AIF: T2, T5 y T9y10). 	
Dimensión: Proceso Evaluativo	<p>Del RI se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El proceso de evaluación continua con retroalimentación permitió al estudiante identificar errores conceptuales, facilitó mayor comprensión de conceptos y generó mayor confianza en el análisis de las situaciones y la aplicación de leyes y teorías (RI: S4, S7 y S9). ❖ Las actividades evaluativas realizadas en las sesiones presenciales resultaron positivas para el desarrollo de HC de los estudiantes más comprometidos con su aprendizaje. Se encontró participación activa de los estudiantes que asistían a estas sesiones demostrando interés en encontrar caminos para la solución de los problemas. La mayoría consideraron la evaluación continua como uno de los agentes motivadores para aprender (RI: S3, S5 y S9). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “lo interesante del curso es que las evaluaciones constantes que nos mantienen en constante estudio e interés por estar al día con la materia” (FECBL, E24). ❖ Los estudiantes evidenciaron una actitud diversa ante la incorporación de las participaciones en los foros al proceso evaluativo: 20% (comprometidos con su aprendizaje y adecuadas competencia en el uso de las TIC) participó continua y activamente en estas actividades evaluativas; 60% participó eventualmente y en algunos casos se identificaron en este grupo participaciones “por cumplir”. 20% no participó. Estos últimos estudiantes no incorporaron la tecnología en su proceso de aprendizaje (AIF: T1, T2 y T8 y9). 	

Tabla 5.12 HC: estrategias didácticas

CATEGORÍA:

2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA:

2.2 Estrategias Didácticas

Dimensión: Materiales Instruccionales	<p>Del RI y ES se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La presentación adecuada de secuencias en los contenidos a través de los mapas conceptuales facilitaron a los estudiantes la comprensión de los conceptos, sus relaciones, jerarquías y diferenciaciones. <ul style="list-style-type: none"> ▪ “lo mejor del curso, la facilidad de entendimiento de los temas por los temas tan bien explicados” (FECBL: E34) ❖ La combinación de estrategias en el diseño de los materiales facilitó la construcción de conceptos y estructuras conceptuales más complejas y por consiguiente su desarrollo cognitivo. Estas estrategias consistían en: presentación de conceptos a través de mapas conceptuales, uso de mini ejemplos, figuras, preguntas, analogías, entre otras (RI: S2 y S8). <ul style="list-style-type: none"> ▪ “A mí me parecen perfectos, tienen imágenes, tienen ejemplos, tiene todo lo que uno necesita para poder aprender” (ES: IC2). ❖ Los materiales instruccionales fueron usados de distintas formas por los estudiantes: material de apoyo a clases presenciales, material de autoestudio para los más autónomos en su proceso de aprendizaje y para reforzar conceptos ya aprendidos (RI: S4, S6 y S10). <p>De los IL se deduce que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El uso de ejemplos de resolución de problemas facilitaron el aprendizaje de la mayoría de los estudiantes y desarrollo de habilidades cognitivas para enfrentarlos. Esto se evidenció en la alta cantidad de descargas y uso que les daban a los materiales instruccionales PR.
	<p>Hallazgos y /o conceptos emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actitud diversa a las actividades grupales e individuales para propiciar desarrollo de HC para la resolución de problemas. • Crecimiento de colaboración en actividades grupales para desarrollo de HC. • El trabajo grupal presencial generó confianza para la reflexión sobre los procedimientos que usaban para la resolución de problemas. • Escasa colaboración en los foros para resolver problemas. • La evaluación continua presencial y virtual fue agente motivante para la participación en actividades para el desarrollo de HC. • El diseño de los materiales instruccionales fue adecuado para el desarrollo de HC.

Continuación Tabla 5.12

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA:
 2.3 Factores Asociados

Dimensión: Internos y Externos al estudiante	<p>Del RI se deduce que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Las conductas de entrada de los estudiantes fueron vinculantes con su actuación en las actividades que propiciaran el desarrollo de HC y aprendizaje de los tema. En algunos casos favorecieron y en otros obstaculizaron el desarrollo de sus HC (RI: S2, S4 y S6). ❖ La actitud de compromiso hacia su aprendizaje fue diversa en el grupo de estudiantes observado, influyendo directamente sobre su actuación hacia el logro de su aprendizaje y desarrollo de HC (RI: S3, S4 y S7). ❖ El contexto durante el curso aportó variables que intervinieron notablemente en la continuidad del proceso de aprendizaje de los estudiantes y en la participación activa en las distintas actividades programadas. Las variables que fueron ampliamente registradas fueron: las interrupciones intersemestrales ya sean programadas (receso decembrino y/o vacaciones) o no (paros estudiantiles y profesoraes) (RI: S8, S9, S11 y S12). ❖ Los estudiantes comprometidos con su aprendizaje evidenciaron motivación individual creciente a lo largo del curso (RI: S2, S6, S7 y S8). ❖ La influencia del profesor como facilitador y ente motivador para el aprendizaje de los estudiantes resultó vital para su participación en actividades que propiciaran su desarrollo de HC (RI: S3, S7 y S9). <ul style="list-style-type: none"> ▪ "la profesora explico muy bien los temas a evaluar y se le entendía con fluidez y lo ayudaba a uno a trabajar..." (FECBL: E27). ❖ El resultado de las evaluaciones es un factor determinante en la participación activa en las actividades evaluativas programadas (RI: S5, S9 y S12). <p>De las ES se obtuvo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los estados emocionales influyeron en la participación de los estudiantes en las actividades que propiciaban el desarrollo de sus HC. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "...lo que le digo, para mí el miedo a escribir..." (ES, IC3).
	<p>Hallazgos y /o conceptos emergentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las conductas de entrada, el grado de compromiso hacia el aprendizaje, su motivación y estados emocionales determinan el desempeño académico de los estudiantes. • El contexto, el resultado de las evaluaciones y la actitud del profesor influyen en la participación de los estudiantes en las actividades para desarrollo de HC y resolución de problemas.

Tabla 5.13 HC: factores asociados

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA	3.1.1 Accesos a Actividades
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.1 Interactividad	

Dimensión: Cantidad de accesos al aula virtual	<p>Del IL se obtuvo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El 80% de los estudiantes inscritos al inicio del semestre ingresó al aula virtual. De estos estudiantes, 20% ingresó entre 1 y 16 veces durante el curso, lo que pudo significar que ingresaban al aula al menos un vez por semana; 60% de los estudiantes tuvo acceso al aula virtual entre 17 y 32 veces, los que pudiera significar que ingresó máximo 2 veces por semana y el 20% restante ingresó más de 33 veces durante el curso. La cantidad más alta de ingresos por estudiante fue 79. ❖ El itinerario de los estudiantes que ingresaban al aula no tenía una regularidad definida. En la mayoría de los casos (80%) al ingresar al aula también lo hacían al foro propuesto en ese momento. ❖ En las fechas cercanas a la evaluación parcial, los estudiantes que ingresaban al aula también accedían al foro sobre noticias generales.
Dimensión: Cantidad de accesos a los foros por tema	<p>Se infiere a partir del IL (Tabla 5.3 Cuadro 5.14) lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La relación entre cantidad de visitas a los foros propuestos por Tema es mayor en relación con la cantidad de intervenciones de los estudiantes, en algunos casos, es tres veces mayor. ❖ El 60% de los estudiantes ingresaba a los foros propuestos por lo menos una vez por Tema. En los foros de temas inicio de parcial hubo mayor cantidad de visitas, a medida que se acercaba la fecha de parcial las visitas disminuían. Por su parte, 20% de los estudiantes tuvo más de un acceso a los foros por Tema, indistintamente para observar que hicieron los compañeros o participar. ❖ El tema 1 fue el tema que tuvo mayor cantidad de accesos, le sigue el Tema 9 y 10 correspondiente al 3er parcial. Esto se debió a que en el primer tema una de las actividades de inducción consistía en el acceso a este foro y el 2do al cambio realizado en la estrategia de enseñanza. <p>Del RI se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 60% de los estudiantes que asistían a las sesiones presenciales manifestó que usaban los foros para consultar los procedimientos de resolución de problemas, para ellos era importante observar cómo sus compañeros los resolvían (RI: S4, S6 y S9). <p>De las ES realizadas a los IC sobre este aspecto opinaron que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Todos usaban los foros para consultar los procedimientos de resolución de problemas mientras estudiaban o antes de la evaluación parcial. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "cuando he participado es porque, o he intervenido acerca de algo que ya está, o he colocado algo... pues si me parece que otra persona está haciendo algo parecido, pues lo reviso, subo o comentario" (ES: IC3).
Hallazgos y /o conceptos emergentes	
<p>Los accesos de los estudiantes a las actividades fue variado, se encontró:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% ingresaron inicialmente al aula virtual y 20% tuvieron acceso continuamente durante todo el curso. 	

Tabla 5.14 IIC: Interactividad

CATEGORÍA: 3 Interactividad e Interacciones **SUBCATEGORÍA:** 3.1 Interactividad **3.1.1 Accesos a Actividades**
 Comunicativas

Hallazgos y /o conceptos emergentes

- El itinerario en el aula virtual no tenía un patrón definido.
- Crecimiento de la cantidad de accesos al aula virtual cerca de fechas de evaluaciones parciales.
- Decrecimiento de la cantidad de accesos a los foros de los temas cercanos a las evaluaciones parciales.
- Los accesos a los foros los realizaban para consultar los problemas resueltos por los compañeros.

CATEGORÍA: 3 Interactividad e Interacciones **SUBCATEGORÍA:** 3.1 Interactividad **3.1.2 Accesos a Recursos**
 Comunicativas

Dimensión: Cantidad de accesos a los Conceptos Teóricos (CT), problemas Resueltos (PR), problemas Propuestos (PP).

De acuerdo con los registros del **RI** se puede afirmar que:

- ❖ Alrededor de 30% de los estudiantes que asistía a las clases presenciales consultaba los CT del Tema que correspondía a esa semana antes de estas sesiones (RI: S1, S3, S5 y S9).

De los registros de **IL** se infiere que:

- ❖ Los PR fueron los documentos más consultados y por su parte, los PP fueron los materiales menos consultados.
- ❖ La mayor cantidad de consultas la realizaban en los Temas inicio de cada parcial, la cantidad de accesos disminuía a medida que se acercaba el último tema y la fecha de la evaluación parcial.
- ❖ 20% de los estudiantes tuvo acceso a los materiales instruccionales correspondientes a CT y PR de todos los Temas durante el curso.

Dimensión: Cantidad de accesos a documentos generales.

Del **IL** se pudo apreciar que:

- ❖ Los documentos generales más consultados fueron la programación de actividades durante el semestre que incluía por semana los contenidos y las fechas de evaluaciones parciales.
- ❖ El documento menos consultado fue el documento diseñado sobre las HC básicas para el aprendizaje de la Física.
- ❖ El horario de preparadores y las instrucciones generales sobre el uso de las presentaciones powerpoint fueron consultados al menos una vez por los estudiantes comprometidos (60%).

De las **ES** se infiere que todos los estudiantes IC consultaron una vez durante todo el curso el documento sobre HC.

- "No, lo miré una sola vez, lo vi por encima y no lo leí, no lo detallé" (ES: IC2).
- "Yo creo que esta al principio...Solo lo leí una vez y no lo volví a ver más" (ES: IC3).

Hallazgos y /o conceptos emergentes

- Escasa consulta de los CT antes de las clases presenciales.
- Los PR fueron los materiales más consultados.
- Los PP fueron los materiales menos consultados.
- De los documentos generales el más consultado fue la programación de actividades.

Continuación Tabla 5.14

CATEGORÍA:		SUBCATEGORÍA:	3.2.1
3	Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.2 Interacciones Comunicativas	Foros
Dimensión: Nivel y dinámica de la participación.	Del AIF se desprendió lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ❖ 10% de las participaciones de cada foro fue de tipo social entre estudiantes o entre estudiantes y el profesor. Estas interacciones sociales fueron realizadas dentro del marco del respeto y compañerismo. ❖ 10% de las intervenciones fueron de tipo organizativo. En su mayoría fueron realizadas por el profesor. En estas intervenciones se aclararon las dudas surgidas respecto a: presentación de tareas, instrucciones de la actividad que se estaba desarrollando o dudas propias acerca del contenido que se estaba abordando. ❖ Durante el curso sólo se realizaron dos intervenciones del tipo técnico: dudas sobre el funcionamiento de los foros, correo electrónico y problemas con el manejo de formatos de imagen para la presentación de problemas. Las dudas fueron aclaradas por los mismos estudiantes. De las ES realizadas a los IC se infiere que: <ul style="list-style-type: none"> ❖ La competencia en el uso de las TIC y las experiencias previas de interacciones en foros de discusión determina el nivel y la dinámica de la participación. A continuación comentarios de los IC, el primero con altas competencias en el uso de las TIC y el segundo con menos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Ya había participado en foros y para mi foro es regla, muchos tal vez no usan la computadora y se les dificulta" (ES: IC5). ▪ "Quizás no conocía el sistema, entre una sola vez y me costaba bastante, cuando capté como era el sistema participé" (ES: IC1). 		
	Dimensión: Patrones de Interacción	Del AIF se realizan las siguientes inferencias: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Entre 60 y 90% de las participaciones en los foros propuestos fueron del tipo independiente, y el 90% de estas eran del tipo declarativa. ❖ Las Participaciones en los 14 foros oscilan entre el 10% y 40% de las participaciones de los foros fueron del tipo explícita o implícita. Este patrón correspondía a interacciones del tipo reactivo o interactivo entre estudiantes o estudiantes y el profesor. ❖ Las intervenciones en los 14 foros fueron del tipo declarativa y oscilaron entre 60% y 90%. En la mayoría de los casos presentaron problemas resueltos por los mismos estudiantes. ❖ 10% de las intervenciones fueron del tipo reactiva y 40% del tipo interactiva. En algunos casos corregían errores de los compañeros y en otros presentaban otras formas de resolver los problemas haciendo alusión a la intervención anterior. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "aquí está la resolución del problema de shumacher y Montoya...Tengo unas duditas con la pregunta 8, no sé si me quedo bien... si saben otra manera de resolverlo sería buenísimo para poder aplicarla y así aclarar mis dudas." (FT1: E35) ▪ "Estimada Alejandra. En la primera pregunta el intervalo a tomar en cuenta es de (0s-10s), pese a que tenemos tres situaciones de movimiento con 3 aceleraciones diferentes durante ese trayecto, por lo que se debe calcular la media en base a los datos final e inicial... quiere decir que si la velocidad final es 	

Tabla 5.15 IIC: Interacciones Comunicativas

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	3.2.1 Foros
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.2 Interacciones Comunicativas	

Dimensión: Patrones de Interacción	<p>De 85 m/s y la inicial es de 35 m/s, se procede a restar la velocidad final menos la inicial y se divide entre 10-0 lo que da $50/10= 5 \text{ m/s}^2$ que es el valor de la Aceleración media en ese intervalo. PREGUNTA 3: la respuesta es correcta y está muy bien planteada...Algo curioso en este problema es que gráficamente también se puede hallar la respuesta. Debido a que Montoya comienza a acelerar a razón de 5 m/s a partir del segundo 5 se deduce que en 1,5s su velocidad aumentará en 7.5 m/s. Ahora si a los 5s tenía 60 m/s, a los 6,5 s tendrá 67.5 m/s" (FT1: E32).</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Cerca de 80% de las participaciones en los foros eran problemas resueltos por los estudiantes. En algunos casos los problemas resueltos eran propuestos en las clases presenciales y editaban para colocarlos en los foros. Dada la naturaleza de los contenidos y los problemas se usaron formatos de imagen para colocar los problemas en los foros. Los problemas resueltos en formato de imagen evidenciaban "cierto orden" en los procedimientos que usaban: identificación de datos, elaboración de dibujos o esquemas (cuando era necesario), uso de algoritmos matemáticos, aplicación de leyes y teorías y presentación de resultados. ❖ A medida que avanzó el curso aumentó el uso de formato de imagen para presentar los problemas resueltos. En el Foro del tema 1, 17% de las intervenciones presentaban el problema en formato de imagen y en los temas siguientes aumentó hasta 70% (Temas 7 y 8). El Foro para Tema 9 y 10 tenía menos imágenes en las intervenciones (10%). Este foro correspondía a una actividad distinta a los foros de los otros Temas. ❖ Se observó que 20% de los estudiantes tenían un manejo adecuado de la tecnología y expresión escrita lo que facilitó su participación y construcción de mensajes en la mayoría de los foros propuestos. Estos estudiantes fueron identificados como estudiantes comprometidos con su proceso de aprendizaje y excelente manejo de las TIC. <p>De los AIF, con respecto a la audiencia del mensaje se deduce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Entre el 80% y 90% de las participaciones en los foros no estaban dirigidas a alguien en particular. Por la dinámica del curso estaba implícito en el mensaje que la audiencia correspondía a todos los estudiantes del curso que estuviesen interesados en observar los problemas resueltos que allí eran colocados. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ "¡un ejercicio propuesto, espero y lo entiendan!" (FT3: E36). ❖ Entre el 10% y 20% de las participaciones eran dirigidas al autor de la intervención inmediatamente anterior o al profesor. En algunos casos, no se hacía alusión a quién estaba dirigido el mensaje, sino que estaba implícita su vinculación con el mensaje anterior. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Como lo muestra nuestra compañera, para que la cuerda no se rompa la mascota no debe pasar de 3kg. Para este ejercicio se toma en cuenta la máxima tensión siendo esta la limitante para el peso" (FT11: E27).
---	---

Continuación Tabla 5.15

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	3.2.1
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.2 Interacciones Comunicativas	Foros

Dimensión: Interacción entre Estudiante- Estudiantes (E-E)	<p>Del AIF se deduce lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Las interacciones entre estudiantes (interactivas o reactivas), fueron mayoritariamente de corrección de errores en las respuestas dadas a preguntas de los problemas allí planteados, alertaban también sobre errores en los procedimientos usados o expresaban agradecimiento por las correcciones realizadas. Entre 10 y 40% de las participaciones se dio el intercambio de opiniones o se estableció una dialogo entre estudiantes acerca de procedimientos de resolución de problemas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Tengo un inconveniente con el problema resuelto...me piden la aceleración en el instante 9,5 en la guía dice que se toma en cuenta el intervalo 7,5 a 10, pero en la parte donde se calcula el resultado me da un valor distinto (4,8) ¿por qué no me da el mismo resultado?" (FT1: E22). ▪ "En el ejercicio resuelto toman estos mismos valores pero al ingresar el resultado en lugar del 4 colocaron un 0,8m/seg². Es un error tipográfico" (FT1: IC5). ❖ De las interacciones ocurridas entre estudiantes se infiere que el 100% estaban relacionadas con los estudiantes comprometidos con su aprendizaje y un adecuado manejo de la tecnología. Ellos leyeron y analizaron lo que escribieron sus compañeros, detectaron errores de procedimientos o presentaron procedimientos de solución alternativos. En la mayoría de los casos compartieron sus inquietudes, dudas, confusiones o aclararon la situación. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "en la actividad numero uno salen dos graficas una de velocidad tiempo y otra de posición tiempo, revisando los correos note que solo están las respuestas de la primera grafica velocidad tiempo. ¿la grafica posición tiempo no hay que subirla a la Uvirtual?" (FT2: E32). ▪ "gracias por la información y disculpen por el error ortográfico de subirla estaba apurado" (FT: E32). ▪ "La semana pasada la Prof. asignó la Actividad 1 hasta SP1, las de verdadero y falso se hicieron en clase y el ejercicio de v/t quedo para mandarlo al foro (FT2: IC5). <p>Se observó en los comentarios emitidos por los estudiantes en las ES y en la FECBL que consideraban importantes para su aprendizaje las interacciones entre estudiantes a través de los foros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ "lo positivo del curso es que podemos compartir con los compañeros..."(ES: IC5). <p>"creo que es la más destacada aprendemos entre estudiantes con los foros...eso en mi opinión es lo mejor de esta modalidad" (FECBL: E32).</p>
---	---

Continuación Tabla 5.15

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	3.2.1 Foros
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.2 Interacciones Comunicativas	

Dimensión: Interacción Estudiante- Profesor (E-P)	<p>Del AIF se infiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El 100% de las interacciones del profesor con los estudiantes en los foros para cada Tema estaban relacionadas con: organizar las intervenciones anteriores, aclarar dudas sobre un tema en específico, corregir de errores, reforzar conceptos o motivar la participación. <ul style="list-style-type: none"> ▪ "Hola a todos...edité el problema de Marielva para que las imágenes salieran más pequeñas...Parte 1" (FT2: PIS) ▪ "en efecto un cuerpo en la superficie terrestre tiene aceleración constante aproximada de 9,8 m/s² y está aceleración se dirige hacia el centro de la tierra" (FT1: PIS) ▪ el cuerpo tal y como lo indica Daniel puede tener trayectoria en línea recta, sin embargo esta no es la única posibilidad, "Hola Marcos,... muchas gracias por tu aporte... ya lo revisaré e invito a los compañeros que también revisen lo que planteas en el documento word y hagan sus comentarios..."(FT6: PIS)
--	---

Hallazgos y /o conceptos emergentes	
<ul style="list-style-type: none"> • Escasas interacciones de tipo social y técnico. • Escasa interacciones de tipo organizativo en su mayoría realizadas por el profesor. • La competencia en el uso de TIC de los estudiantes determina el nivel y la dinámica de la participación en los foros. • Las participaciones fueron mayoritariamente del tipo independiente y declarativa. • Pocas participaciones del tipo reactiva o interactiva. • El uso de formatos de imagen para presentar problemas resueltos aumentó a medida que avanzó el curso. • Alto nivel de conciencia sobre la importancia de las interacciones para aprender. 	

CATEGORÍA:	SUBCATEGORÍA:	3.2.2 Sesiones Presenciales
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas	3.2 Interacciones Comunicativas	

Dimensión: Interacción Estudiante- Estudiantes (E-E)	<p>Del RI se infiere sobre las interacciones E-E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Facilitó la identificación de los procedimientos usados en la resolución de problemas. El lenguaje común favoreció la caracterización de estos procedimientos (RI: S3, S6 y S8). ❖ Fueron positivas para la resolución de problemas ya que se enfocaron en desarrollo de HC, énfasis en procedimientos y estrategias para facilitar el aprendizaje (RI: S4, S5 y S8). ❖ Creó un clima de confianza entre pares que fue positivo para la construcción de significados acerca de un tema (RI: S5 y S6). ❖ Proporcionó confianza progresiva sobre los conceptos asociados a HC y su relación con sus propios procesos de aprendizaje (RI: S4, S5 y S8).
---	--

Continuación Tabla 5.15

CATEGORÍA:		SUBCATEGORÍA:	3.2.2 Sesiones Presenciales
3 Interactividad e Interacciones Comunicativas		3.2 Interacciones Comunicativas	
Dimensión: Interacción Estudiante- Estudiantes (E-E)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se fortaleció la actividad cognitiva y metacognitiva mediante la interacción multidualógica sobre HC y la metacognición (RI: S5 y S8). ❖ Se generó conciencia sobre la necesidad de estas interacciones para facilitar el proceso de aprendizaje (RI: S6 y S8) <ul style="list-style-type: none"> ▪ “en las clases hubo intercambio de conocimiento entre los estudiantes” (FECBL, E36). ▪ “Me gusta a veces estudiar acompañada porque yo soy para hablar mucho, entonces si yo estoy sola haciendo un ejercicio y me tranco, ahí ya que hago? ...sí claro, eso me pasó con el parcial de química, yo no entendía, le pregunté a una amiga, y nos reunimos a estudiar juntos y me fue bien” (ES: IC3) ▪ “estudio regularme en mi casa con dos compañeros, para mi es más fácil...” (ES: IC4). ▪ “lo positivo del curso es que podemos compartir con los compañeros...” (ES: IC5) 		
Dimensión: Interacción Estudiante - Profesor E-P	<p>De la interacción E-P se infiere de lo registrado en el RI lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Permitió obtener información acerca del conocimiento que tenían los estudiantes sobre HC. Se observó que en la mayoría de los casos estos conceptos eran intuitivos y personales. (RI: S4 y S6) ❖ Facilitó la concientización en el estudiante sobre los métodos que usaba para resolver problemas. (RI: S4 y S6) ❖ Generó un clima de confianza en el estudiante propicio para el desarrollo de sus habilidades y su proceso de aprendizaje. ❖ Permitió reconocer y exteriorizar que condiciones influyen en el desarrollo de habilidades cognitivas y la metacognición y su relación con el desempeño académico. <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Me gustan las clases, porque yo llego y leo previamente todos los conceptos y llego, lo único que es que usted nos da el ejercicio y aclaro todas las dudas que me quedan de lo que leí o de los ejercicios que hice” (ES: IC4) 		
Hallazgos y /o conceptos emergentes			
<ul style="list-style-type: none"> • De las interacciones E-E y E-P se detectó que: • Fueron positivas para el aprendizaje y desarrollo de HC. • Permitieron determinar que el conocimiento inicial de los estudiantes sobre HC es intuitivo y personal. • Generaron conciencia creciente de la importancia de las HC para el aprendizaje. • Generaron clima positivo creciente de participación y colaboración, lo que facilitó las interacciones verbales sobre HC. 			

Continuación Tabla 5.15

5.3 Resumen de hallazgos: perfilando el modelo

En la tabla 5.16 se resumen los **hallazgos y conceptos emergentes** encontrados para cada categoría y subcategoría. A partir de estos se establecen los **lineamientos** que perfilan el modelo que se describirá en el capítulo VI.

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA: 1.1 Componentes tecnológicos: Infraestructura y UNET Virtual

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>En las actividades de inducción y evaluativas en la UNET se detectó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura tecnológica poco adecuada. • Falta de equipos y conexión a internet. • Falta de apoyo técnico en la sesiones presenciales. • Carencia inicial de cuentas institucionales de cada alumno para acceder a internet. <p>En las actividades de los estudiantes fuera de la UNET se encontró:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de equipos de computación adecuados. • Velocidad de conexión baja. • Problemas con certificados de seguridad • Grupo de estudiantes sin competencias básicas adecuadas para usar las TIC con fines académicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de inducción deben contar con espacios dotados de la infraestructura tecnológica adecuada: computador con conexión eficiente a Internet por estudiante y con un técnico especializado en informática o computación. - Se deben planificar actividades dirigidas a los estudiantes con bajas competencias en el uso de las tecnologías buscando que las incorporen a sus actividades académicas. <ul style="list-style-type: none"> • Propiciar la generación de políticas universitarias orientadas a: • Organizar un programa de créditos dirigido a los estudiantes para la adquisición de equipos de computación. - Crear cuentas institucionales para conexión a Internet y uso de laboratorios de computación a todos los estudiantes que inician estudios en la UNET. - Incluir en las actividades de inducción al uso de la plataforma Moodle de la Unetvirtual, las instrucciones necesarias para que los estudiantes que se conectan fuera de la UNET puedan resolver los problemas de acceso a la Unetvirtual relacionados con los certificados de seguridad.

Tabla 5.16 Hallazgos, conceptos emergentes y Lineamientos para la categoría curso Blended Learning

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA: 1.2 Componentes Organizativos

1.2.1 Programación del curso

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>Se concluye que hubo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una adecuada planificación de actividades presenciales y virtuales. • Una apropiada incorporación del curso BL en la coordinación departamental de asignatura. • Índices de deserción de estudiantes similares a los de las secciones presenciales. • Selección de esta modalidad por problemas de inscripción o porque no tenían otra opción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe organizar el diseño de cursos BL de acuerdo a componentes: tecnológicos, organizativos y pedagógicos ya que permiten su desarrollo e inserción dentro del sistema de estudios como el de la UNET, que es un sistema básicamente presencial. - Se debe adaptar la planificación de actividades a los cronogramas departamentales puesto que se evidencian ventajas en cuanto a la optimización de recursos como: espacio físico, uso de materiales instruccionales revisados y validados, participación de profesores en los procesos de planificación, elaboración y revisión de materiales y pruebas parciales, además de ofrecer otra opción a los estudiantes.

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.1 Aspectos Funcionales

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>Se encontró que el curso BL fue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altamente motivante y despertó interés en los estudiantes. • Eficaz y versátil para apoyar el proceso de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe adaptar la combinación de actividades y recursos, presenciales y virtuales a las necesidades de los estudiantes, deben tener la posibilidad de usarlos, complementarlos o combinarlos para el logro de su aprendizaje y desarrollo de HC.

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.2 Entorno Tecnológico/Aula Virtual

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada la interfaz del aula virtual y la estructuración de contenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe presentar una estructura sencilla y adecuada en el entorno tecnológico en cuanto a la forma y organización de las actividades y recursos. En entornos con

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.2 Entorno Tecnológico/Aula Virtual

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada la originalidad y uso de tecnología. • Poca confianza y seguridad en funcionamiento del entorno tecnológico. • Poco uso del sistema de comunicación del entorno tecnológico. • Escasa colaboración para facilitar aprendizaje. 	<p>estructuras preestablecidas debe ser posible desarrollar de manera creativa el diseño, la edición y selección de los textos e imágenes, presentación los contenidos y actividades de forma apropiada y sencilla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe usar la iconografía y estructuración de los contenidos de forma adecuada para facilitar la navegación e interacción en el aula virtual. - Se debe generar acciones para que los estudiantes conozcan y usen el sistema de comunicación de la Unetvirtual para propiciar el trabajo y aprendizaje colaborativo, que motiven su participación y colaboración mostrándoles las ventajas que ofrece para su proceso de aprendizaje. - Se recomienda propiciar en el estudiante confianza y seguridad en el uso del entorno tecnológico.

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada flexibilidad de actividades: combinación presencial y virtual • Sistema de evaluación apropiado. • Mejorable el sistema de seguimiento del progreso de los estudiantes. • Insuficiente entrega de información inicial sobre actividades. • Suficientes y adecuados recursos 	<ul style="list-style-type: none"> - La flexibilidad de las actividades, combinación entre recursos y actividades, presenciales debe ser apropiada a las necesidades e intereses de los estudiantes, por lo que deben ser revisadas sus motivaciones, competencias en el uso de las TIC y habilidades para la resolución de problemas. - Se recomienda la combinación de actividades presenciales y virtuales en el proceso evaluativo, así como la evaluación continua, en la búsqueda de un clima positivo de participación de los estudiantes en estas actividades.

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

**SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
 1.3.3 Plan Docente y Modelo Pedagógico**

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>complementarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adecuado y pertinente el plan y la actuación del profesor. Tutoría poco adaptada. • Foros usados como "memoria intersubjetiva" de consulta. • Foros no enfocados al trabajo colaborativo y desarrollo de habilidades. • Resistencia inicial a participar en actividades de sesiones presenciales. • Falta de horas para sesiones presenciales semanales en opinión de estudiantes con bajas competencias en uso de TIC. • Alta inversión de tiempo en lectura, revisión y retroalimentación de las intervenciones realizadas por los estudiantes en los foros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda diseñar un proceso de seguimiento del progreso de los estudiantes y planificar actividades en las que ellos perciban retroalimentación de su proceso evaluativo. - Los recursos complementarios deben adecuarse al curso. - Deben incorporarse mecanismos para que la entrega de información antes del proceso de inscripción y al inicio del curso sea manejada por la mayoría de los estudiantes. - La actuación del profesor y el plan docente usado debe ser pertinente y adecuada a los estudiantes, así como la tutoría durante el curso. - Los foros propuestos para cada tema pueden funcionar como "memoria intersubjetiva" de los estudiantes, definiendo esta como la memoria que se construye con la participación de los estudiantes y luego es consultada por ellos mismos o sus compañeros para estudiar los procesos de resolución de problemas. La estrategia de uso de los foros debe diseñarse con el fin de lograr mayor participación, colaboración e interacción entre los estudiantes de forma que usen las ventajas que ofrece esta herramienta para facilitar su aprendizaje. - Las sesiones presenciales deben planificarse con el objetivo de lograr la participación activa de la mayoría de estudiantes, disminuir su aprehensión por la cantidad de horas de clases presenciales (menor a las de un curso habitual de Física I) y exponer las ventajas del uso de la tecnología como alternativa de estudios para apoyar su proceso de aprendizaje.

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.4 Materiales Instruccionales

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Son de alta calidad técnica y pedagógica. • Son adecuados para apoyar el aprendizaje. • El uso de Mapas Conceptuales fue excelente para la presentación de secuencias de contenidos. • Los PR tuvieron una alta cantidad de consultas con respecto a CT y PP. • Los PP fueron los menos consultados. • Disminuye la cantidad de consultas de los materiales a medida que se acerca la fecha de evaluación parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> - El diseño de los materiales instruccionales debe ser un proceso recursivo de reflexión entre profesores expertos en contenido, investigadores en el área de aprendizaje y estudiantes en la búsqueda de obtener una presentación de secuencias de contenidos discutidas y analizadas, lo que redundará en la producción de materiales de alta calidad técnica, pedagógica y funcional para facilitar el desarrollo cognitivo de los estudiantes y su aprendizaje. - Se recomienda el uso de mapas conceptuales en la organización de contenidos y secuencias de cada tema con el fin de lograr diferenciación progresiva de cada concepto y facilitar la construcción de estructuras conceptuales más complejas. También se recomiendan como presentación de los contenidos en diapositivas (PowerPoint) para ayudar en la navegación entre los tópicos tratados. - Dada la marcada preferencia de los estudiantes por consultar materiales que contengan problemas resueltos se debe considerar en su diseño la incorporación de mayor cantidad de teoría, abordaje de contenidos y presentar distintas propuestas de solución a una misma situación. Igualmente, debe considerarse la posibilidad de abordar mayor cantidad de problemas en un mismo tema o contenido.

SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos

1.3.5 Servicios Complementarios

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Los servicios complementarios fueron 	<ul style="list-style-type: none"> - Los servicios complementarios deben ser adaptados al tipo de curso.

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

**SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
 1.3.5 Servicios Complementarios**

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La información, noticias y agenda no fueron manejadas por la totalidad de estudiantes. • La información inicial sobre el desarrollo del curso fue confusa y escasa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben planificar acciones (presenciales y virtuales) de entrega de información sobre la modalidad BL antes del proceso de inscripción y durante el semestre, con el objetivo de que esta información sea manejada por la mayoría de estudiantes. - Las funciones de gestión administrativa deben contar con personal de apoyo técnico.

**SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
 1.3.6 Rol del Estudiante**

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Alta asistencia inicial a sesiones presenciales que decrece y se consolida con el grupo comprometido. • Resistencia inicial a participar en sesiones presenciales grupales que disminuye en estudiantes comprometidos. • Dificultad de expresión de forma oral y escrita de procedimientos de resolución de problemas. • Accesos semanales al aula virtual de estudiantes comprometidos. • Marcada preferencia por consultar los PR. • Decrecen las consultas a los materiales y foros a medida que se acercan evaluaciones parciales. 	<p>Con el fin de lograr mayor participación del estudiante en actividades virtuales y presenciales se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar actividades de inducción dirigidas a los estudiantes con bajas competencias en el uso de las TIC. - Usar estrategias de motivación para la participación activa del estudiante en las sesiones presenciales y actividades virtuales. - Combinar y flexibilizar la participación en actividades presenciales y/o virtuales. - Usar estrategias para incentivar la participación a medida que se acerca la fecha de evaluaciones parciales. - Diseñar estrategias instruccionales para facilitar al estudiante la expresión verbal o escrita de los procedimientos que usan para resolver problemas. - Tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes acerca de su acceso a materiales instruccionales y/o actividades a medida que avanza el curso y modificar sí es necesario la planificación realizada.

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 1 El curso Blended Learning (BL)

**SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
 1.3.6 Rol del Estudiante**

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Impresión de materiales para usarlos en sesiones presenciales. • Mayor cantidad de visitas que intervenciones en los foros. • La competencia en el uso de las TIC y la habilidad para expresar procedimientos de resolución de problemas influye en sus participaciones en los foros. • Escasa participación en los foros propuestos para cada tema. • 35% de los estudiantes no participaron en los foros. • La estrategia de enseñanza determina la motivación de los estudiantes a participar. • Alto nivel de conciencia de la necesidad de participar en los foros para facilitar su aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los estudiantes más comprometidos con su proceso de aprendizaje y aprovechar las ventajas que ellos ofrecen en dinámicas grupales con el objetivo de incorporar a los menos comprometidos. - Incorporar a los problemas resueltos, conceptos teóricos u ofrecerles mayor cantidad en cada tema.

**SUBCATEGORÍA: 1.3 Componentes Pedagógicos
 1.4 Valoración Global**

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Los servicios ofrecidos fueron adecuados. • Es de una alta calidad técnica. • Cumplió con la función para la que fue diseñado 	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda el diseño global del curso atendiendo los distintos componentes, elementos, recursos y combinación de actividades presenciales y virtuales para facilitar el aprendizaje de Física I, disminuyendo la cantidad de horas presenciales y propiciando actividades que faciliten además de aprender física el desarrollo de determinada HC en los estudiantes

Continuación Tabla 5.16

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA: 2.1 Funcionamiento Cognitivo

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del concepto de HC e importancia para el aprendizaje. • Aumento creciente en estudiantes comprometidos de los conceptos sobre HC. • Desconocimiento inicial y dificultad para expresar los procedimientos de resolución de problemas. • La intuición y el sentido común obstaculizan la comprensión de conceptos de Física I. • Analogías con situaciones de la vida cotidiana facilita la comprensión de conceptos de Física I. • Aumento de conciencia de los procedimientos que usaban para resolver problemas en estudiantes comprometidos así como mayor facilidad de expresión verbal y escrita de estos. • El uso de los mapas conceptuales facilitó la comprensión de los conceptos teóricos. • Conciencia sobre la necesidad de comprender para resolver un problema aunque se les dificultaba definir la habilidad de comprensión. • Confusión entre las habilidades de comprensión y análisis. • Mayor conciencia sobre la habilidad de aplicación y su significado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda durante el curso propiciar un diálogo recursivo entre los estudiantes y el profesor y entre ellos mismos para facilitar la comprensión y expresión sobre HC e importancia para el aprendizaje. - Se den usar una combinación de actividades tanto presenciales como virtuales para facilitar la participación de los estudiantes sobre los procedimientos que usaban para resolver problemas, ofreciéndole distintas alternativas de participación y expresión. - Se recomienda tomar ventaja de los estudiantes más comprometidos con su proceso de aprendizaje para diseñar estrategias que incorporen a los estudiantes menos activos en actividades que les faciliten la identificación de los procesos de resolución de problemas. - Debe existir recursividad en las actividades presenciales y virtuales que destacan los procedimientos de resolución de problemas con el objetivo de que los estudiantes los identifiquen y logren explicitarlos, así como los conceptos de HC y su importancia para el aprendizaje. - Se recomienda insistir en la búsqueda los conocimientos previos de los estudiantes acerca del tema de forma que estos faciliten la comprensión de conceptos nuevos o disminuyan las preconcepciones erróneas. - Se recomienda el uso de los mapas conceptuales para facilitar la comprensión de conceptos y estructuras conceptuales más complejas. - Se recomienda el uso de recursos y estrategias en el análisis de situaciones en las que la intuición o el sentido común puedan obstaculizar la aplicación de las leyes o teorías de la Física.

Tabla 5.17 Hallazgos, conceptos emergentes y Lineamientos para la categoría Habilidades Cognitivas.

CATEGORÍA: 2. Habilidades Cognitivas

SUBCATEGORÍA: 2.2 Estrategias Didácticas

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Actitud diversa a las actividades grupales e individuales para propiciar desarrollo de HC para la resolución de problemas. • Crecimiento de colaboración en actividades grupales para desarrollo de HC. • El trabajo grupal generó confianza para la reflexión sobre los procedimientos que usaban para la resolución de problemas. • Escasa colaboración en los foros para resolver problemas. • La evaluación continua presencial y virtual fue agente motivante en los estudiantes comprometidos con aprendizaje. • El diseño de los materiales instruccionales fue adecuado para el desarrollo de HC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben generar actividades para propiciar en los estudiantes la identificación de los procedimientos que usan cuando resuelven un problema así como su expresión tanto de forma oral como escrita. - Generar acciones de motivación a participar en actividades grupales presenciales o virtuales para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas en la búsqueda de la discusión y reflexión sobre los métodos y posibilidades de solución a situaciones del mundo fenomenológico de la Física. - Se recomienda la combinación de actividades presenciales y virtuales en la evaluación continua. - Los materiales instruccionales deben ser recursos de alta calidad pedagógica para ayudar al estudiante en su proceso de aprendizaje e incorporarles estrategias de desarrollo de HC.

SUBCATEGORÍA: 2.3 Factores Asociados

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Las conductas de entrada, el grado de compromiso hacia el aprendizaje, su motivación y estados emocionales determinan el desempeño académico de los estudiantes. • El contexto, el resultado de las evaluaciones y la actitud del profesor influyen en la participación de los estudiantes en las actividades para desarrollo de HC y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben realizar acciones para favorecer en el estudiante: motivación a participar en las actividades programadas, el grado de compromiso con su proceso de aprendizaje y estados emocionales positivos hacia el proceso de enseñanza aprendizaje. - El modelo pedagógico debe ser flexible de forma que se minimicen la influencia de variables externas no controlables en el buen desarrollo del curso. - La actitud del profesor debe favorecer la participación activa de los estudiantes en las actividades para el desarrollo de HC.

Continuación Tabla 5.17

CATEGORÍA: 3 Interactividad e Interacciones Comunicativas

SUBCATEGORÍA: 3.1 Interactividad

3.1.1 Accesos a Actividades

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • 80% ingresaron inicialmente al aula virtual y 20% tuvieron acceso continuamente durante todo el curso. • El itinerario en el aula virtual no tenía un patrón definido. • Crecimiento de la cantidad de accesos al aula virtual cerca de fechas de evaluaciones parciales. • Decrecimiento de la cantidad de accesos a los foros de los temas cercanos a las evaluaciones parciales. • Los accesos a los foros los realizaban para consultar los problemas resueltos por los compañeros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben generar estrategias para que los estudiantes usen continuamente el aula virtual como apoyo a su proceso de aprendizaje. - El interés que despierta en los estudiantes el acceso a los foros permite recomendar su uso como "memoria intersubjetiva", ya definida en los hallazgos de la subcategoría 1.3, 1.3.3. - Se recomienda desarrollar acciones para propiciar mayor cantidad de accesos a los foros de los temas finales de cada parcial.

SUBCATEGORÍA: 3.1 Interactividad

3.1.2 Accesos a Recursos

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Escasa consulta de los CT antes de las clases presenciales. • Los PR fueron los materiales más consultados. • Los PP fueron los materiales menos consultados. • De los documentos generales el más consultado fue la programación de actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe incluir en la programación semestral con información sobre: fechas y horarios de actividades semanales, sistema de evaluación con ponderación y recursos necesarios. - Se debe incluir como criterios de diseño de los materiales instruccionales: (1) el uso de mayor cantidad de ejemplos en los materiales correspondientes a conceptos teóricos, (2) la incorporación de apartados correspondientes a conceptos teóricos a medida que desarrollan los problemas resueltos, (3) incorporación de mayor cantidad de problemas resueltos que muestren distintas posibilidades de solución, (4) incorporación de estrategias de desarrollo de HC en los problemas resueltos.

Tabla 5.18 Hallazgos, conceptos emergentes y Lineamientos para la categoría Interactividad e Interacciones Comunicativas.

CATEGORÍA: 3 Interactividad e Interacciones Comunicativas

SUBCATEGORÍA: 3.2 Interacciones Comunicativas

3.2.1 Foros

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<ul style="list-style-type: none"> • Escasas interacciones de tipo social y técnico. • Escasas interacciones de tipo organizativo en su mayoría realizadas por el profesor. • La competencia en el uso de TIC de los estudiantes determina el nivel y la dinámica de la participación en los foros. • Las participaciones fueron mayoritariamente del tipo independiente y declarativa. • Pocas participaciones del tipo reactiva o interactiva. • El uso de formatos de imagen para presentar problemas resueltos aumentó a medida que avanzó el curso. • Alto nivel de conciencia sobre la importancia de las interacciones para aprender. 	<p>Se deben realizar acciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer estrategias para lograr mayor motivación, participación e intercambio entre estudiantes. - Que las participaciones del profesor en los foros, deben promover mayor dinamismo y generar un clima de confianza en los intercambios que allí ocurran, sin perder de vista la combinación de los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de HC en los estudiantes. - Reforzar las preguntas que se realizan en los problemas planteados en los foros buscando ir más allá de la propia pregunta hacia los procesos de búsqueda de respuestas. - Facilitar la participación y propiciar actividades que disminuyan la resistencia a usar las TIC con fines académicos o de formación en estudiantes con bajas competencias.

SUBCATEGORÍA: 3.2 Interacciones Comunicativas

3.2.2 Sesiones Presenciales

Hallazgos y /o conceptos emergentes	Lineamientos de un curso BL: perfilando el modelo
<p>De las interacciones E-E y E-P se detectó que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fueron positivas para el aprendizaje y desarrollo de HC. • Permitieron determinar que el conocimiento inicial de los estudiantes sobre HC es intuitivo y personal. • Generaron conciencia creciente de la importancia de las HC para el aprendizaje. • Generaron un clima positivo, de participación y colaboración, facilitando interacciones verbales sobre HC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda generar en estas sesiones actividades que propicien: - Un clima positivo de participación y colaboración. - El dialogo entre estudiantes y profesor y estudiantes con el objetivo de facilitar la identificación de los procedimientos usados para resolver problemas y la importancia de las HC para su proceso de aprendizaje. - El trabajo cooperativo para el intercambio de ideas acerca de las HC requeridas para la solución de problema.

Continuación Tabla 5.18

Estos lineamientos establecidos por categoría, subcategoría y dimensión perfilan rasgos orientadores y recomendaciones para la construcción del *MODELO NORMATIVO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING BASADO HABILIDADES COGNITIVAS BÁSICAS*, que se explicará en el próximo capítulo (Capítulo VI).

CAPÍTULO VI

EL MODELO

En el presente capítulo se describe el MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING (BL) BASADO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS (HC) producto de la investigación que aquí se reporta. El modelo que se propone está enmarcado en un modelo normativo, entendiéndose este como un conjunto de acciones y recomendaciones que se deben realizar para la consecución de una actividad de formación, curso ó taller.

Se inicia el capítulo describiendo las bases que perfilan la concepción del modelo normativo que sirven de guía para el diseño y desarrollo de actividades formativas en la modalidad BL producto de la investigación realizada. Luego se establece el objetivo del mismo para finalmente formular el modelo.

6.1 Perfilando el Modelo

Las bases que orientan la concepción del modelo son producto del estudio realizado. Las dos primeras bases se relacionan con la primera categoría de análisis establecida: *el curso blended learning*, las dos siguientes con las categorías dos y tres: *las habilidades cognitivas y las interacciones comunicativas e interactividad* (ver Capítulo III, Aparte 3.7). La quinta y última se relaciona con el *pensamiento complejo y sus principios orientadores*. A continuación se describen cada una de ellas:

1. Se adopta la definición de un curso *Blended Learning*, como una actividad de formación caracterizada por la combinación y/o complemento entre el conjunto de actividades presenciales y virtuales, y los recursos (materiales instruccionales y complementarios) impresos y digitales (ver Figura 6.1).



Figura 6.1 Blended Learning: Concepción del Curso (Fuente: propia)

2. Se establece la organización del curso BL en función de tres componentes: *tecnológicos*, *organizativos* y *pedagógicos*. En la Figura 6.2, se explicitan estos elementos y se indica *el contexto* por cuanto ejerce influencia fundamental en las decisiones que se deben tomar durante el diseño de la actividad formativa por lo que debe ser considerado en el modelo de formación BL. Como *componentes tecnológicos* se consideran el departamento de apoyo, la infraestructura y el entorno tecnológico con la que cuenta la institución. Entre los *componentes organizativos* se deben tomar en cuenta el curriculum universitario, las normas y procedimientos institucionales, así como el programa de la asignatura y los lineamientos que establezca la coordinación departamental de la misma. Por su parte los *componentes pedagógicos* están conformados por los roles del docente y del profesor, el entorno tecnológico y su aula virtual, las sesiones presenciales y la actividades a desarrollar tanto presenciales como virtuales, los materiales instruccionales digitales e impresos y los recursos y servicios complementarios del curso.

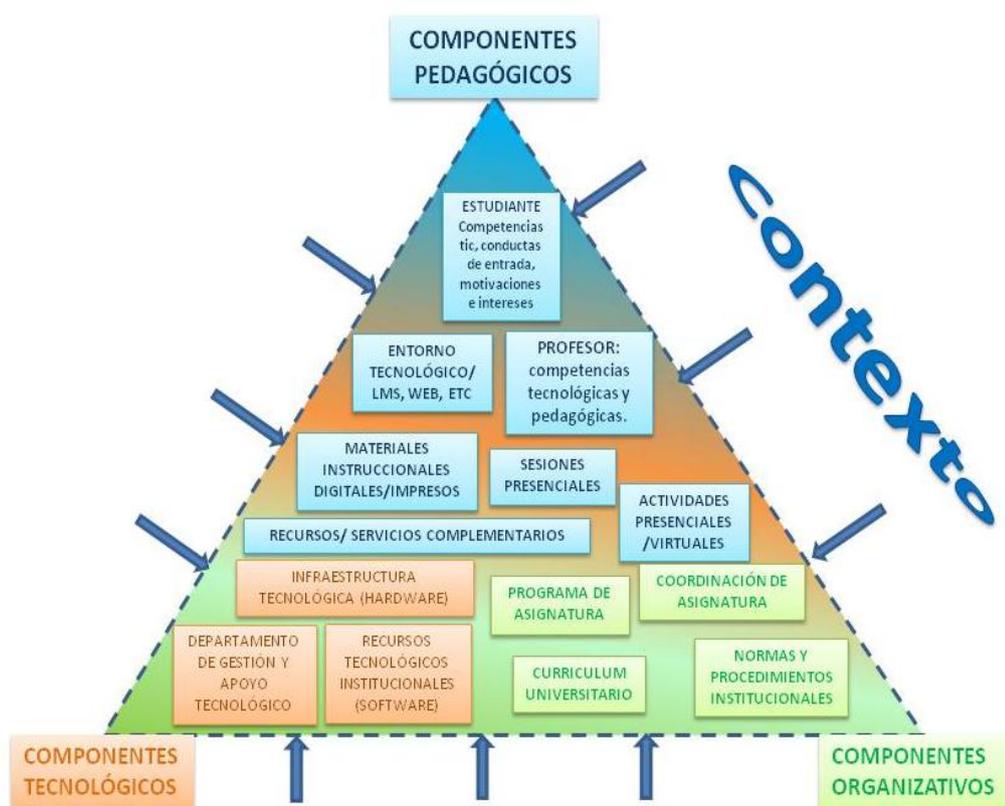


Figura 6.2 Componentes del Curso Blended Learning. (Fuente propia)

3. Se adopta como lineamiento fundamental para el diseño de los recursos y las actividades a desarrollar durante el curso BL, los hallazgos encontrados para el *desarrollo de habilidades cognitivas básicas* de los estudiantes y facilitar el aprendizaje de una ciencia natural como la Física y el proceso de resolución de problemas.
4. Se consideran las *interacciones comunicativas e interactividad* como acciones fundamentales del proceso de enseñanza – aprendizaje, que permiten modificar, condicionar y regular a los que interactúan. La Figura 6.3 muestra un esquema de estas acciones que son descritas a continuación:
 - a. Las interacciones comunicativas (presenciales y virtuales) se entienden como las interacciones entre los actores: *el profesor* y *los estudiantes*. El primero con sus competencias pedagógicas y en el uso de TIC con roles de actuación definidos como facilitador del proceso de enseñanza -

Una vez establecidos los elementos que conformarán el modelo se procederá ahora a su formulación.

6.2 **Objetivo del Modelo**

El objetivo principal del modelo es el de *“establecer lineamientos normativos para el diseño de una actividad de formación BL con énfasis en el desarrollo de HC, que permita comprender las acciones a realizar para la obtención de resultados exitosos al diseñar, implementar y evaluar actividades formativas en esta modalidad”*.

6.3 **El Modelo de Formación BL**

El modelo consiste en la descripción detallada de un conjunto de acciones organizadas en nueve fases para diseñar actividades de formación BL; una serie de recomendaciones a tomar en cuenta en estas fases; un conjunto de consideraciones organizadas en función de componentes organizativos, tecnológicos, pedagógicos, desarrollo de HC, la interactividad e interacciones comunicativas y los principios que orientan el diseño de estas actividades de formación.

6.3.1 **Diseño de la actividad formativa o curso BL**

El proceso de diseño de actividades formativas BL (incluyendo los recursos y actividades) debe considerarse como un proceso recursivo de discusión y reflexión continua entre distintos actores: profesores, estudiantes, expertos en contenidos, diseño instruccional e investigadores en el área de aprendizaje, educación y tecnología educativa. Se presenta a continuación nueve fases fundamentales a seguir para el diseño de un curso BL.

FASE 1: *Ubicar la actividad de formación en su contexto.* Se parte de un modelo de formación BL que combina actividades y recursos presenciales y virtuales ubicados en su propio contexto.

FASE 2: Decidir propósito del curso. Se hace necesario definir el propósito de formación que se pretende lograr.

FASE 3: Decidir el porcentaje de cada modalidad presencial y virtual. Se debe establecer el porcentaje de cada modalidad (presencial y virtual) en la totalidad de la actividad de formación.

FASE 4: Establecer lineamientos generales de diseño de la actividad de formación. Corresponde a decisiones relacionadas con objetivos generales, entornos tecnológicos, uso de modelos y estrategias instruccionales.

FASE 5: Establecer lineamientos específicos de diseño. Corresponden a decisiones específicas de los recursos y actividades que conforman el curso BL.

FASE 6: Desarrollar las experiencias de aprendizaje. Se debe en esta fase diseñar y producir los recursos necesarios y las estrategias a usar en la actividad formativa.

FASE 7: Realizar prueba piloto. Se hace necesario en esta fase probar a pequeña escala los recursos o actividades diseñadas con el fin de revisar, evaluar y modificar sí es necesario.

FASE 8: Evaluar la actividad formativa BL. Se debe diseñar un proceso evaluativo de los elementos que conforman el curso donde se incorporen expertos en las distintas áreas relacionadas con el diseño de actividades formativas BL: educación, tecnología educativa, diseño instruccional, contenidos, entre otros.

FASE 9: Implementar la actividad formativa BL. Sí está satisfecho con lo anterior implementar la actividad de formación o el curso en mayor escala.

Para cada una de estas fases se recomienda contestar una serie de preguntas o realizar algunas acciones que le servirán de guía al diseñador de este tipo de experiencias. Estas preguntas y acciones se desglosan en la Tabla 6.1.

Cuestiones o preguntas que puede responder o acciones que puede realizar en cada una las fases.	
FASE 1	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el tipo de institución? • ¿Cómo está organizada? • ¿Cuáles son las políticas de la institución en cuanto a la incorporación de las TIC? • ¿Con qué infraestructura (hardware y software), recursos humanos y materiales se cuenta para diseñar un curso? • ¿Cuál es el tipo de destinatarios al que está dirigido?
FASE 2	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se quiere lograr con el curso? • ¿Cuáles son los objetivos de aprendizaje, competencias y/o desarrollo de habilidades cognitivas que se quiere alcance el alumno (destinatario)? • ¿Cuáles son los contenidos que pueden permitir el logro de los objetivos y/o competencias y/o desarrollo de HC propuestos?
FASE 3	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se desea un curso presencial con apoyo de algunas actividades virtuales? • ¿Se desea un curso virtual con apoyo en algunas actividades presenciales? • O más bien, ¿Se desea un curso mitad presencial y mitad virtual?
FASE 4	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué entorno tecnológico se va a usar? ¿Existe? o ¿se va a diseñar totalmente? ¿Es un entorno institucional? ¿Cuándo y cómo se puede disponer de él? ¿Quién lo va a diseñar? ¿Con qué recursos humanos y materiales cuenta para diseñarlo o adaptarlo? • ¿Cuáles son los objetivos de las actividades presenciales? ¿Cuántas va a realizar? ¿Con qué periodicidad y duración? ¿Dónde las va a realizar? • ¿Cuáles son los objetivos de las actividades virtuales? ¿Qué sistema va a utilizar? ¿Con qué periodicidad las va a realizar? • ¿Va a seleccionar recursos existentes o va a diseñar los recursos digitales? ¿Cuántos va a utilizar? • ¿Va a seleccionar o diseñar los recursos impresos? ¿Cuáles son los recursos impresos? ¿Cuántos? ¿Selección o diseño? • ¿Cuál es el sistema de Evaluación? ¿Cómo va a ser el seguimiento del aprendizaje? ¿Qué actividades debe planificar? • ¿Qué teorías educativas van a sustentar el diseño? ¿Qué enfoque se va a usar? • ¿Cuál debe ser la función del profesor como facilitador del proceso de enseñanza – aprendizaje en actividades presenciales y virtuales? • ¿Cuál debe ser la participación y actitud del estudiante hacia el aprendizaje en actividades presenciales y virtuales?

Tabla 6.1 Guía de preguntas o acciones que se recomiendan en cada una de las fases

Cuestiones o preguntas que puede responder o acciones que puede realizar en cada una las fases.

FASE 5	<p>Para cada actividad/recurso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué enfoque se le va a dar al curso? <p>Y a los distintos materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los objetivos de aprendizaje o competencias que se quieren lograr? ¿Cuáles es la secuencia de contenidos más adecuada? • ¿Qué herramientas heurísticas o estrategias de aprendizaje se van a usar? ¿Cuál es el formato de presentación, colores, imágenes, formato de texto de los recursos? • ¿Cuáles, cuándo y cómo son las actividades evaluativas del proceso de aprendizaje? • ¿Quién, cuándo y cómo se realiza la revisión y evaluación del diseño de las actividades y recursos que conforman la actividad formativa?
FASE 6	<p>De acuerdo a las decisiones tomadas en las fases anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñe, seleccione, redacte, produzca los recursos (materiales digitales e impresos necesarios). • Diseñe, seleccione las actividades presenciales y virtuales necesarias para el curso o actividad de formación. • Diseñe en el entorno tecnológico seleccionado, la interfaz de usuario, o bien, diseñe y produzca su propio entorno tecnológico. • Desarrolle instrumentos y actividades de evaluación de aprendizaje.
FASE 7	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebe los recursos y actividades y haga las modificaciones necesarias. • Implemente el curso con pequeños grupos, evalúe y realice las correcciones necesarias. • Recolecte la información necesaria para revisar y evaluar el curso.
FASE 8	<p>Evalúe usando la información recabada en la fase anterior si el curso cumple con los propósitos para los cuales se diseñó, si es así pase a Fase 9, si no:</p> <p>Revise las acciones realizadas en las fases anteriores y realice las modificaciones necesarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién, cuándo y cómo se realiza la revisión y evaluación del diseño del curso? • ¿Eran los objetivos adecuados? • ¿Los materiales eran apropiados y de calidad técnica, didáctica y pedagógica? • ¿Las actividades permitían el logro de los objetivos? • ¿Se logró una alta interacción durante las actividades virtuales y presenciales? • ¿Las estrategias utilizadas facilitaron el desarrollo de habilidades cognitivas? • ¿Las estrategias usadas propiciaron el aprendizaje? • ¿Fue adecuado el diseño de las actividades presenciales y virtuales?
FASE 9	<p>Sí está satisfecho con el proceso, implemente, registre y siga revisando y evaluando.</p>

Continuación Tabla 6.1

6.3.2 Consideraciones para el diseño del curso BL

En cada una de las fases de diseño de la actividad formativa o curso BL se deben tomar decisiones que están íntimamente relacionadas con:

- Componentes organizativos y tecnológicos,
- Componentes pedagógicos,
- El desarrollo de habilidades cognitivas
- Las interacciones e interactividad que se producen durante el curso.

Se establecen a continuación para cada uno de estos aspectos algunos señalamientos que incluyen recomendaciones para el que quiera diseñar una actividad formativa BL. Éstas surgieron directamente de aspectos cruciales enfrentados durante la experiencia realizada.

Componentes organizativos y tecnológicos.

Este componente se vincula con el contexto en el que está inmersa la actividad de formación. La organización de cursos BL debe realizarse incorporando en su diseño el currículum y las normas establecidas por la institución. Deben tomarse en cuenta aspectos relacionados con las normas y procedimientos sobre evaluación estudiantil, estudios en modalidad mixta o BL; uso de entornos tecnológicos de formación, programa y coordinación departamental de asignatura.

Con respecto a los componentes tecnológicos se deben tomar en cuenta aspectos relacionados con: plataforma tecnológica institucional (hardware y software con los que se cuenta); recursos humanos y materiales de apoyo tecnológico para la actividad virtual. La tabla 6.1 detalla las recomendaciones para cada uno de estos componentes producto de los resultados encontrados.

Recomendaciones a tomar en cuenta en función de los componentes del curso BL producto de los hallazgos encontrados en la investigación

Componentes Organizativos	<ul style="list-style-type: none"> • La planificación de actividades debe adaptarse a los cronogramas departamentales de asignatura, lo que redundará en ventajas como: ofrecimiento de otras opciones de estudio; optimización de recursos como espacio físico; participación de profesores en los procesos de planificación, elaboración y revisión de materiales y pruebas parciales y uso de materiales instruccionales revisados y validados.
Componentes Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de inducción deben contar con espacios dotados de la infraestructura tecnológica adecuada: computador con conexión a Internet por estudiante y técnicos especializado en informática o computación. • Deben diseñarse actividades de inducción al uso de la plataforma tecnológica. Deben darse las instrucciones necesarias para los estudiantes que se conectan fuera del recinto institucional resuelvan sus problemas de acceso relacionados con certificados de seguridad. • Se deben generar políticas universitarias orientadas a: organizar un programa de créditos dirigido a los estudiantes para la adquisición de equipos de computación y crear cuentas institucionales para conexión a Internet y uso de laboratorios de computación a todos los estudiantes que inician estudios en la institución.

Tabla 6.2 Recomendaciones producto de los hallazgos para Componentes Organizativos y Tecnológicos

Componentes Pedagógicos

Los componentes pedagógicos también son influenciados por el contexto y en especial por las políticas, normas y recursos de la institución. Sin embargo, tal vez lo más importante es que dependen en gran medida de la creatividad pedagógica del diseñador. Esta tiene que ver con la comprensión de teorías educativas, de enseñanza y aprendizaje que pueden ser usadas en cualquier momento del proceso de diseño y el establecimiento de lineamientos generales y específicos de diseño de los recursos (materiales instruccionales y complementarios) y actividades (presenciales y virtuales).

A. El curso: aspectos funcionales

Los aspectos funcionales se relacionan con la generación de un curso versátil y adaptado a las necesidades de la institución y de los estudiantes.

B. Entorno tecnológico/Aula virtual

La selección y/o diseño del entorno tecnológico debe ser en lo posible la plataforma institucional y ofrecer distintas alternativas pertinentes y adecuadas (actividades y recursos) para el propósito de la actividad de formación que se va a diseñar.

C. Plan docente y modelo pedagógico

El plan docente debe ajustarse a la institución y propósito del curso. Se deben tomar en consideración el uso de estrategias pedagógicas que motiven y adecúen a los requerimientos de aprendizaje y necesidades de los estudiantes.

D. Materiales Instruccionales

Sobre estos recursos debe decidirse si se seleccionan de materiales existentes o se van a diseñar especialmente para el curso o actividad de formación que se está proponiendo. Sí se diseñan los materiales, el diseño debe ser un proceso recursivo de reflexión continua en el que se siga un modelo de diseño instruccional adecuado en el que se involucren distintos actores en las distintas fases: diseño, producción, implementación y evaluación.

E. Servicios Complementarios

Estos servicios deben complementar las actividades tanto presenciales como virtuales que se desarrollarán durante el curso.

F. El Estudiante

En el diseño de actividades formativas BL se deben considerar aspectos en la búsqueda de la participación activa el estudiante en las actividades presenciales y virtuales.

En la tabla 6.3 se resumen las recomendaciones producto de los hallazgos para los elementos descritos en los componentes pedagógicos.

Recomendaciones en función de los componentes del curso BL producto de los hallazgos encontrados en la investigación

Componentes Pedagógicos	Aspecto funcional	<ul style="list-style-type: none"> • La combinación de actividades y recursos, presenciales y virtuales debe adaptarse a las necesidades de los estudiantes, presentándoles diversas posibilidades de uso: combinarlos o complementarlos para facilitarles el logro de su aprendizaje y desarrollo de HC.
	Entorno tecnológico/Aula virtual	<ul style="list-style-type: none"> • Debe Ofrezcer una estructura general sencilla y adecuada en cuanto a la forma y organización de los elementos: actividades y recursos. Se debe tomar en cuenta que los entornos tecnológicos tienen estructuras preestablecidas, en la que de ser posible se deben desarrollar de manera creativa el diseño, la edición y selección de los textos e imágenes, presentación los contenidos y actividades. • Se recomienda usar apropiadamente una iconografía y estructuración de contenidos con el objetivo de facilitar la navegación e interacción en el aula virtual. • Se deben generar acciones para que los estudiantes conozcan y usen el sistema de comunicación del entorno tecnológico para propiciar el trabajo y aprendizaje colaborativo, que motiven su participación y colaboración mostrándoles las ventajas que ofrece para su proceso de aprendizaje. • Se tomen en cuenta en las actividades de inducción aspectos relacionados con los certificados de seguridad que algunas veces se activan con su uso, con el fin de propiciar mayor confianza en el estudiante con respecto al uso del entorno tecnológico.
Componentes Pedagógicos	Plan docente y modelo pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Los criterios de diseño de los recursos y actividades, presenciales y virtuales, deben ser apropiados a los estudiantes, en cuanto a sus motivaciones, competencias en el uso de las TIC y habilidades para la resolución de problemas. • Se debe considerar la combinación de actividades presenciales y virtuales en el proceso evaluativo de aprendizaje, así como la evaluación continua, en la búsqueda de un clima positivo de participación de los estudiantes. También se recomienda incorporar al sistema de evaluación, un proceso de seguimiento del progreso de los estudiantes planificando actividades en las que ellos perciban retroalimentación de su proceso evaluativo. • Los recursos complementarios deben ser adecuados al curso BL como combinación e integración entre las dos modalidades presencial y virtual. • Se recomienda incorporar mecanismos para que la entrega de información antes del proceso de inscripción y al inicio del curso sea manejada por la mayoría de los estudiantes. • La actuación del profesor y el plan docente debe ser pertinente y adecuada a lograr mayor participación de los estudiantes, así como la tutoría planificada durante la actividad de formación.

Tabla 6.3 Recomendaciones Producto de los Hallazgos para Componentes Pedagógicos

Recomendaciones en función de los componentes del curso BL producto de las lecciones aprendidas y los hallazgos encontrados en la investigación

Componentes Pedagógicos	Plan docente y modelo pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • La estrategia de uso de los foros se debe diseñar con el fin de lograr mayor participación, colaboración e interacción entre los estudiantes de forma que usen las ventajas que ofrece esta herramienta para facilitar su aprendizaje. Sin embargo, los foros pueden funcionar también como "memoria intersubjetiva" de los estudiantes, definiendo esta como la memoria que se construye con la participación de los estudiantes y luego es consultada por ellos mismos o sus compañeros para estudiar los procesos de resolución de problemas. • Se considere en la planificación del curso BL la alta inversión de tiempo del profesor en las actividades virtuales: lectura detallada de las participaciones de los estudiantes y análisis para su posterior intervención. • Las sesiones presenciales se deben planificar con el objetivo de lograr la participación activa de la mayoría de estudiantes, disminuir su aprehensión por la disminución de la cantidad de horas de clases presenciales con respecto a los cursos presenciales habituales y exponer las ventajas del uso de la tecnología como alternativa de estudios para apoyar su proceso de aprendizaje.
	Materiales Instruccionales	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de diseño y producción de los materiales instruccionales debe ser un proceso recursivo de reflexión entre profesores expertos en contenido, investigadores en el área de aprendizaje y estudiantes en la búsqueda de obtener una presentación de secuencias de contenidos discutidas y analizadas, lo que permitirá la producción de materiales de alta calidad técnica, pedagógica y funcional para facilitar el desarrollo cognitivo de los estudiantes y su aprendizaje. • Se recomienda usar mapas conceptuales para la organización de contenidos y secuencias de cada tema con el fin de lograr diferenciación progresiva de cada concepto y facilitar a los estudiantes la construcción de estructuras conceptuales más complejas. También se pueden en las presentaciones (powerpoint) para ayudar en la navegación entre los diversos conceptos tratados. • Dada la marcada preferencia de los estudiantes por consultar los materiales que contengan problemas resueltos, se debe considerar la incorporación de mayor cantidad de teoría en el diseño de materiales para mostrar la resolución de problemas, y en lo posible presentar distintas alternativas o caminos de solución a una misma situación. Igualmente, debe considerarse la posibilidad de abordar mayor cantidad de problemas en un mismo tema o contenido y/o la incorporación de pequeños problemas o miniejemplos en los materiales que contienen los conceptos teóricos.
	Servicios Complementarios	<ul style="list-style-type: none"> • Los servicios complementarios deben ser adaptados a la modalidad BL: combinación e integración entre los presencial y lo virtual. • Se deben planificar acciones (presenciales y virtuales) de entrega de información sobre la modalidad BL antes del proceso de inscripción y durante el semestre, con el objetivo de que esta información llegue a la mayor cantidad de estudiantes. • Las funciones de gestión administrativa debe contar con personal de apoyo técnico especializado en el área de informática.

Continuación Tabla 6.3

Componentes Pedagógicos	El Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben organizar actividades de inducción dirigidas a los estudiantes con bajas competencias en el uso de las TIC. • Se recomienda usar estrategias de motivación para la participación activa del estudiante en las sesiones presenciales y actividades virtuales, al combinar y flexibilizar su participación. • Se recomienda usar estrategias para incentivar la participación a medida que se acerca la fecha de evaluaciones parciales. • Se deben diseñar estrategias instruccionales para facilitar al estudiante la expresión verbal o escrita de los procedimientos que usan para resolver problemas. • Se recomienda tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes acerca en cuanto a su acceso a materiales instruccionales y/o actividades y modificar sí es necesario la planificación realizada. • Se recomienda identificar los estudiantes más comprometidos con su proceso de aprendizaje y aprovechar las ventajas que ellos ofrecen en dinámicas grupales con el objetivo de incorporar a los menos comprometidos. • Se recomienda ofrecer a los estudiantes mayor cantidad de problemas resueltos, e incorporarles aspectos relacionados con los conceptos teóricos.
--------------------------------	----------------------	--

Continuación Tabla 6.3

El desarrollo de habilidades cognitivas

En la búsqueda de personas críticas, creativas que puedan enfrentar los retos asociados a los cambios que la sociedad demanda, se establece el desarrollo de habilidades cognitivas necesarias para el aprendizaje de cualquier ciencia natural, como lineamiento fundamental en el diseño de las actividades y/o recursos que se desarrollarán durante la actividad de formación. En este sentido se establecen rasgos normativos para:

A. Funcionamiento Cognitivo

En el diseño de las actividades y recursos que conforman el curso BL se debe tener en cuenta la actuación del estudiante al enfrentar situaciones problemáticas, los conceptos propios de HC y cómo se relacionan con su proceso de aprendizaje.

B. Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas que se usen en la actividad formativa son de vital importancia para ayudar al estudiante en el desarrollo de

HC y en su proceso de aprendizaje.

C. Factores Asociados

Los factores asociados al desarrollo de HC pueden ser muchos y muy variados, se consideran aquí los vinculados a la motivación a participar y el grado de compromiso del estudiante y factores externos no controlables por el facilitador del proceso de aprendizaje y desarrollo HC.

Para estos aspectos las recomendaciones se describen en la Tabla 6.4.

Recomendaciones en función de los componentes del curso BL producto de las lecciones aprendidas y los hallazgos encontrados en la investigación	
El desarrollo de HC	Funcionamiento Cognitivo
	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el curso, propiciar un diálogo recursivo entre los estudiantes y el profesor y entre ellos mismos con el fin de facilitar la comprensión y expresión sobre HC y su importancia para el aprendizaje. • Usar una combinación de actividades tanto presenciales como virtuales para facilitar la participación de los estudiantes sobre los procedimientos que usaban para resolver problemas, ofreciéndole distintas alternativas de intervención y expresión. • Tomar ventaja de los estudiantes más comprometidos con su proceso de aprendizaje para diseñar estrategias que incorporen a los estudiantes menos activos en actividades que les faciliten la identificación de los procesos de resolución de problemas. • Buscar la recursividad en las actividades planificadas sobre los procedimientos de resolución de problemas con el objetivo de que los estudiantes los identifiquen y logren explicitarlos (presenciales y virtuales), así como los conceptos de HC y su importancia para el aprendizaje. • Insistir en la búsqueda de los conocimientos previos de los estudiantes acerca del tema de forma que estos faciliten la comprensión de conceptos nuevos o disminuyan las preconcepciones erróneas. • Propiciar actividades para el desarrollo de habilidades cognitivas por cuanto se quiere que el estudiante sea capaz de controlar, monitorear y supervisar su propio aprendizaje. Las actividades y recursos que se diseñen deben propiciar permitan esa toma de conciencia del estudiante. • Usar los mapas conceptuales para facilitar la comprensión de conceptos y estructuras conceptuales más complejas. • Usar recursos y estrategias en el análisis de situaciones en las que la intuición o el sentido común puedan obstaculizar la aplicación de determinadas leyes y teorías

Tabla 6.4 Recomendaciones Producto de los Hallazgos para el Desarrollo de Habilidades Cognitivas

El desarrollo de HC	Estrategias Didácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Generar acciones de motivación a participar en actividades individuales y grupales, presenciales o virtuales para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas en la búsqueda de la discusión y reflexión sobre los métodos y posibilidades de solución. • Generar actividades para propiciar en los estudiantes la identificación de los procedimientos que usan cuando resuelven un problema así como su expresión tanto de forma oral como escrita. • Los materiales instruccionales deben ser recursos de alta calidad pedagógica para ayudar al estudiante en su proceso de aprendizaje e incorporar en su diseño estrategias y recursos didácticos que faciliten el desarrollo de HC.
	Factores Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben realizar acciones para favorecer en el estudiante: motivación a participar en las actividades programadas, el grado de compromiso con su proceso de aprendizaje y estados emocionales positivos hacia el proceso de enseñanza aprendizaje. • El modelo pedagógico debe ser flexible de forma que se minimice la influencia de variables externas, no controlables por el profesor, para el buen desarrollo del curso. • La actitud del profesor debe ser favorable para la participación activa de los estudiantes en las actividades para el desarrollo de HC.

Continuación Tabla 6.4

La Interactividad e Interacciones Comunicativas en el curso BL

El acto de enseñar y aprender es en un acto de comunicación en el que las interacciones comunicativas entre las personas y la interactividad con los recursos y actividades que ofrece la actividad formativa BL se constituyen en foco de atención por excelencia. En este sentido, se dan a continuación algunas consideraciones producto de los hallazgos encontrados que se deben tener en cuenta articuladas con estos aspectos:

A. Interactividad: accesos a actividades y recursos

La interactividad se considera como la relación que hace el estudiante con los recursos y actividades propuestas en el entorno tecnológico de formación. Los recursos deben ser los necesarios para abordar los contenidos y para apoyar el proceso de aprendizaje, desarrollo de habilidades cognitivas y para el propio desarrollo del curso. Por su parte las actividades se relacionan los foros propuestos, cuestionarios, wikis, entre otras que se puedan proponer en la plataforma.

B. Interacciones comunicativas: virtuales y presenciales

Las interacciones comunicativas corresponden a las relaciones entre personas, estudiante – estudiante ó estudiante – profesor, ya sea en las sesiones presenciales o las planificadas en el entorno tecnológico: foros, correo, chats o la que el diseñador considere necesaria enmarcada en la estrategia de enseñanza aprendizaje que está proponiendo. Las recomendaciones para estos aspectos se resumen en la Tabla 6.5.

Recomendaciones en función de los componentes del curso BL producto de las lecciones aprendidas y los hallazgos encontrados en la investigación

La Interactividad e Interacciones Comunicativas en el curso BL	Interactividad: accesos a actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben generar estrategias para que los estudiantes usen continuamente el aula virtual como apoyo a su proceso de aprendizaje. • El interés que despierta en los estudiantes el acceso a los foros permite recomendarlo como “memoria intersubjetiva” además de ser un espacio de colaboración e intercambio. • Desarrollar acciones para propiciar mayor cantidad de accesos a las actividades virtuales de los temas finales de actividad evaluativa.
	Interactividad: accesos a recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir en la programación semestral la mayor cantidad de recursos que contengan información necesaria para el buen desenvolvimiento del curso: fechas y horarios de actividades semanales, sistema de evaluación con su respectiva ponderación y cronograma de actividades. • Incluir como criterios de diseño de los materiales instruccionales: el uso de mayor cantidad de ejemplos en el desarrollo de conceptos teóricos; la incorporación de apartados correspondientes a conceptos teóricos a medida que se desarrollan los problemas resueltos; incorporación de mayor cantidad de problemas resueltos que muestren distintas posibilidades de solución y por último, incorporación de estrategias de desarrollo de habilidades cognitivas.
	Interacciones comunicativas Virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer estrategias con el fin de lograr mayor motivación, participación e intercambio entre estudiantes. • El profesor debe buscar con sus participaciones en los foros mayor dinamismo y la generación de un clima de confianza en los intercambios que allí ocurran, sin perder de vista la combinación de los objetivos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes. • Reforzar las preguntas que se realizan en los problemas planteados en los foros, buscando ir más allá de la propia pregunta hacia los procesos de búsqueda de respuestas y desarrollo de habilidades cognitivas. • Realizar acciones que disminuyan la resistencia de los estudiantes con bajas competencias en el uso de la tecnología, a usar las TIC con fines académicos o de formación.

Tabla 6.5 Recomendaciones Producto de los Hallazgos para Interactividad e Interacciones Comunicativas

Interacciones comunicativas presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda generar en estas sesiones, interacciones comunicativas entre estudiantes y el profesor y los estudiantes que propicien: • Un clima positivo de participación y colaboración. • El dialogo entre estudiantes y profesor y estudiantes con el objetivo de facilitar la identificación de los procedimientos usados para resolver problemas y la importancia de las HC para su proceso de aprendizaje. • El trabajo cooperativo para el intercambio de ideas acerca de las HC requeridas para la solución de problema.
---	--

Continuación Tabla 6.5

Principios que orientan el diseño del actividades de formación BL

Se recomienda al diseñador de una actividad formativa BL considerarla como un sistema complejo formado por diversidad de elementos y relaciones, es decir, como un sistema dinámico no lineal y cambiante. Por ello, tanto en las fases como en las recomendaciones anteriores se debe tener en cuenta que no hay un camino único para plantear el diseño de la actividad formativa y que la diversidad siempre va a estar presente en cualquiera de las fases de diseño. Se plantea entonces, tener presente, los principios de la complejidad, como principios orientadores de este proceso.

Principio de dialogicidad:

Este principio relaciona dos posturas que de por sí son antagónicas. En el diseño de un curso BL el principio de dialogicidad se aplica por ejemplo, en la necesidad de tener en cuenta en el diseño de actividades y recursos *la existencia de los contrarios*. Por ejemplo, se pueden encontrar estudiantes con muy bajas o por el contrario, muy altas competencias en el uso de la tecnología para apoyar su proceso de aprendizaje.

Principio de hologramaticidad

Este principio señala que el todo está en cada una de las partes y las partes están en el todo. *El principio de hologramaticidad* se evidencia por ejemplo en la consideración del desarrollo de habilidades

cognitivas como lineamiento general del curso, ya que es uno de los objetivos principales del curso BL, y al mismo tiempo se debe considerar en todo momento en el diseño en los recursos y actividades que lo conforman.

Principio de recursividad

Este principio significa que en el proceso de diseño, en la medida que se va construyendo el curso o actividad formativa BL, se va realizando una serie de acciones de manera que cada una siempre será anterior y constituirá causa de la que sucesivamente se conforma mientras avanza el proceso.

La recursividad es aplicable también como principio en las distintas etapas del diseño, revisión e implementación de recursos y actividades. Un ejemplo de este principio es la revisión de materiales instruccionales que debe ser un proceso recursivo de retroalimentación continua de los distintos actores involucrados: profesores, estudiantes e investigadores en el área de aprendizaje de la Física.

6.4 Representación gráfica del modelo

En la Figura 6.4 se representa *un modelo normativo de actividades de formación BL basado en el desarrollo de HC básicas*. En él se muestran algunos de los aspectos más resaltantes del proceso de diseño.

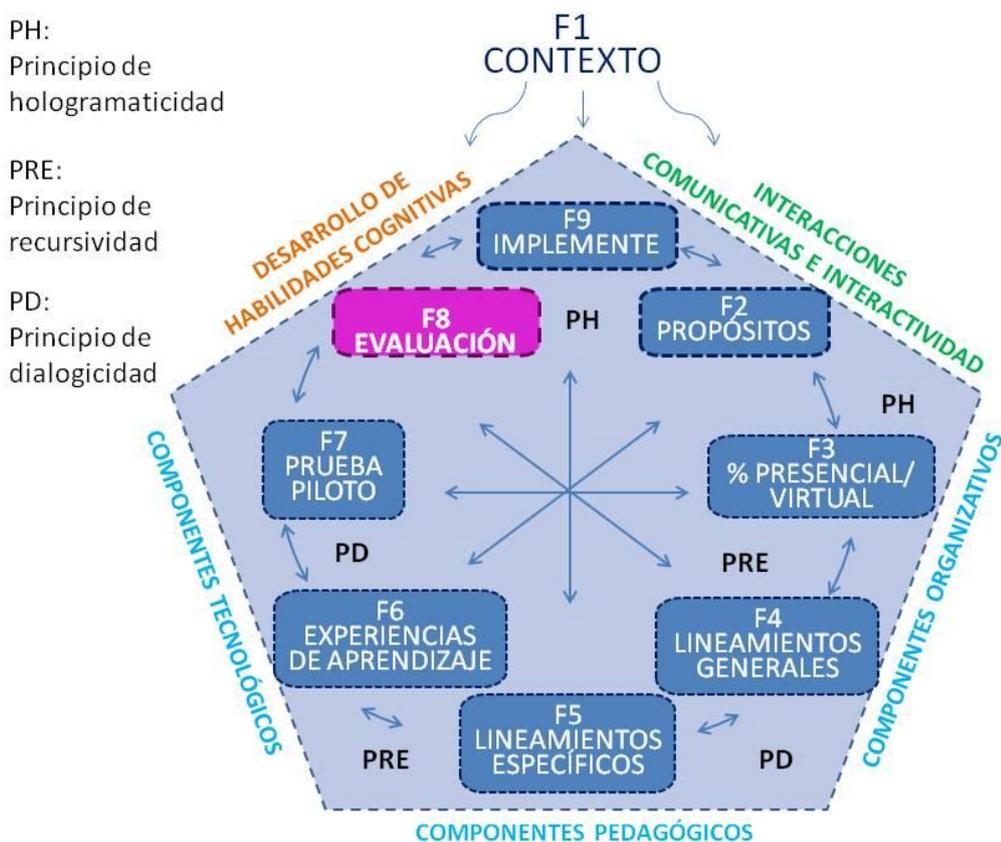


Figura 6.4 El Modelo. (Fuente propia)

Destaca en primer lugar el proceso que abarca una serie de nueve fases. La primera y fuera del pentágono se encuentra el contexto como elemento fundamental a tomar en cuenta en las fases sucesivas influenciando las decisiones que se tomen en cada una de ellas.

Estas fases, a pesar de estar ordenadas en una cierta secuencia, en la práctica no se desarrollan necesariamente en ese orden por cuanto algunos de estos procesos ocurren simultáneamente, obedeciendo un pensamiento complejo.

PD (principio de dialogicidad), PH (principio de hologramaticidad) y PR (principio de recursividad) aparecen en el espacio significando la complejidad de las relaciones entre los elementos, puesto que al abordar un modelos de formación BL el diseñador debe tener presente que se trata de un sistema complejo.

Las flechas muestran las interrelaciones entre las fases y

significan que el proceso no es lineal y cada fase debe ser revisada a través de su relación con las otras, en especial **la evaluación**.

Se destaca en el gráfico el papel fundamental que juegan cinco ejes representados en cada lado del pentágono: los componentes organizativos, tecnológicos, pedagógicos, desarrollo HC y las interacciones comunicativas e interactividad. Este conjunto de elementos puede causar efectos favorables o desfavorables, directos o indirectos, sobre las decisiones que se tomen en cada una de las fases del proceso de diseño de la actividad formativa BL.

Alcance y limitaciones

Este modelo de formación es producto del análisis que se realizó de una experiencia implementada en la UNET con grupos de estudiantes de Física I, es decir, representa la realidad interpretada por un observador que fue parte activa del proceso ocurrido y del análisis ejecutado que llevó a la construcción de este modelo. Cabe señalar entonces, que esta pudiera ser una de sus principales limitaciones.

Obviamente se debe destacar que un modelo por muy bueno que sea no es la realidad y está lejos de la complejidad del proceso natural (Ramírez, 2003), esto hace que si bien permite mostrar lo que se hizo en la experiencia realizada, no necesariamente es aplicable en una circunstancia diferente, sin embargo permite una aproximación a una actividad formativa BL que se quiera organizar. Por lo anteriormente expuesto, este modelo siempre puede ser perfectible.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EL APRENDIZAJE DE FÍSICA I EN ENTORNOS TECNOLOGICOS. UN MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING BASADO EN EL DESARROLLO
DE HABILIDADES COGNITIVAS BASICAS
Irma Zoraida Sanabria Cárdenas
Dipòsit Legal: T. 1131-2012
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EL APRENDIZAJE DE FÍSICA I EN ENTORNOS TECNOLOGICOS.
UN MODELO DE FORMACIÓN BLENDED LEARNING BASADO EN EL
DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS BASICAS
Irma Zoraida Sanabria Cárdenas

7.1 Conclusiones

El desarrollo de esta investigación permitió incorporar las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje del curso Física I en la UNET. Se realizó el diseño de un curso blended learning (BL) con énfasis en el desarrollo de algunas habilidades cognitivas consideradas básicas para el aprendizaje de Física I. También se hizo una prueba piloto y luego su implementación. Posteriormente a partir del análisis de la información obtenida y la reconstrucción de la experiencia de ese curso Física I, se logró definir **Un Modelo de Formación Blended Learning basado en el Desarrollo De Habilidades Cognitivas Básicas**.

A continuación se da cuenta del logro de los objetivos específicos.

Se logró el *primer objetivo* relacionado con el establecimiento de los lineamientos de diseño con base en componentes organizativos, tecnológicos y pedagógicos del curso BL de Física I. Estos son descritos en detalle en el Capítulo IV.

La implementación se realizó durante dos semestres regulares, *2009-1 y 2009-3*. El Capítulo III detalla los aspectos más importantes relacionados con la metodología usada y la implementación del curso y el Capítulo V presenta los procedimientos seguidos en el análisis de resultados para la evaluación del curso BL y los hallazgos encontrados. Estos aspectos corresponden al *segundo objetivo* de la investigación.

Uno de los recursos pedagógicos que resultaron fundamentales para facilitar el aprendizaje de Física I fueron los materiales instruccionales digitales diseñados especialmente para el curso BL, haciendo especial énfasis en el desarrollo de habilidades cognitivas básica para el aprendizaje de Física I en los estudiantes. El proceso de diseño, producción y evaluación de estos materiales instruccionales, descritos en el Capítulo IV, corresponde al *tercer objetivo* específico de esta investigación.

El *objetivo cuatro* corresponde a la definición del modelo, el cual

se bosqueja a partir de los hallazgos encontrados en el análisis de la información. Se describen en él nueve fases y se describen rasgos normativos en cada una de ellas, todo esto resultado de la experiencia realizada. Se consideran también como rasgos normativos en el diseño del modelo los siguientes principios del pensamiento complejo: la dialogicidad, la recursividad y la hologramaticidad. Finalmente se logró representar gráficamente el modelo con sus principales elementos y sus relaciones entre ellos. En el Capítulo VI se describe el modelo propuesto.

7.1.1 Conclusiones con Respecto al Proceso

Existe una valoración positiva de la metodología usada durante la investigación. Entre los aspectos usados en esta metodología y que contribuyeron al éxito del proceso se encuentran:

La organización del curso en cuanto a los tres componentes: tecnológicos, organizativos y pedagógicos. Se establecieron los recursos y actividades del curso de Física I tomando en cuenta estos tres componentes, lográndose la inserción de este curso de forma positiva en el sistema de estudios de la UNET que es un sistema básicamente presencial.

El diseño, producción y evaluación de los materiales instruccionales. Se realizó el proceso de diseño instruccional de los materiales digitales para el curso BL de Física I. Estos materiales se organizaron en conceptos teóricos, problemas resueltos y propuestos, para cada tema del curso. A lo largo del proceso de diseño se evidenció que este no siguió una secuencia lineal sino que se mostró como un proceso dinámico de múltiples interacciones entre las distintas fases, lo que lo hizo un proceso recursivo de reflexión, discusión y revisión constante. La incorporación de las TIC y de distintos actores en el proceso de diseño, revisión y evaluación, además de la combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas de recolección de datos permitió la obtención de valiosa información sobre la manera de abordar los contenidos y la necesidad de

enfaticar en el desarrollo de las habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de la Física de los estudiantes.

La evaluación del curso BL. El proceso seguido para recolectar la información necesaria para evaluar el curso BL, usando técnicas cuantitativas y cualitativas permitió contrastar información importante y evaluar el curso. Los hallazgos permitieron posteriormente desarrollar algunos de los rasgos normativos asociados a los componentes tecnológicos, organizativos y pedagógicos que conformaron el modelo de formación BL que se propone.

7.1.2 Conclusiones con respecto a los Resultados

EL Curso BL.

Se obtuvo un curso de Física I en modalidad BL de alta calidad técnica y pedagógica, que incorpora las TIC al proceso de enseñanza – aprendizaje y que ofrece a los estudiantes, por sus especiales características, una alternativa flexible en su proceso de formación. Desde los semestres 2009-1 (prueba piloto) y 2009-3 (implementación para recolectar información) hasta el semestre que se está desarrollando actualmente, 2011-3, se siguen dictando cuatro secciones de Física I en esta modalidad de un total de veinte que se ofertan regularmente.

Se creó un aula virtual en la plataforma de la Unetvirtual (<https://uvirtual.unet.edu.ve/course/view.php?id=1375>) que resultó de fácil manejo y adecuado para los estudiantes de Física I de la UNET, que les permitió complementar o combinar las actividades y recursos presenciales con los virtuales.

Durante el curso se implementaron actividades para el desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos en los estudiantes, las cuales favorecieron la identificación de la diversidad de métodos que usaban en la resolución de problemas. Estos hallazgos permitieron detectar las necesidades de los estudiantes,

para propiciar el desarrollo de sus habilidades cognitivas, para aprender Física y a partir de estas necesidades modificar y rediseñar las estrategias usadas.

Se encontró durante la implementación del curso que se modificaron habilidades cognitivas básica para el aprendizaje de la Física asociadas a procesos de resolución problemas, aunque se evidencian sus individualidades al enfrentarlos. Un sistema de estudios BL como el propuesto, favorece el desarrollo de estas habilidades cognitivas, en el sentido de que las actividades y recursos tanto presenciales como virtuales se combinan o complementan, adaptándose a las motivaciones, intereses o conductas de entrada propias de los estudiantes. Asimismo, cabe señalar que el proceso de interacciones comunicativas entre personas y la interactividad incorporando sistemas de comunicación distintos a los presenciales, generan un ambiente propicio para el cambio o modificación de conducta necesario para facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas para el aprendizaje de la Física.

Los materiales instruccionales

Se lograron materiales instruccionales de alta calidad técnica, pedagógica y funcional que permiten el desarrollo cognitivo de los estudiantes y el aprendizaje significativo de Física I. Estos materiales instruccionales se convirtieron en pilares fundamentales del curso BL de Física I.

Los mapas conceptuales fueron una herramienta clave en el diseño de los materiales instruccionales. Esta herramienta heurística jugó un papel fundamental en la organización de los contenidos y secuencias de cada tema. Permitió también la diferenciación progresiva de cada concepto asociado a los contenidos que se abordan, facilitando al estudiante la relación y navegación entre los conceptos.

El modelo

Se logró generar un modelo normativo para el diseño de actividades formativas BL que consiste en un conjunto de acciones organizadas en nueve fases y una serie de recomendaciones a tomar en cuenta en el proceso de diseño, productos de los hallazgos encontrados durante el desarrollo de la investigación. Estas recomendaciones se organizaron en función de las categorías de análisis establecidas durante la investigación. Igualmente se señalan algunos de los principios de la complejidad, que se toman como rectores en el diseño de estas actividades formativas.

7.2 Recomendaciones

La meta de lograr diseñar e implementar un curso BL de Física I con énfasis en desarrollo de las habilidades cognitivas básicas para aprender una ciencia natural, en una modalidad de estudios distinta a la habitual, y que hasta ese momento no se había explorado, se constituye en un aporte en la construcción de cambios que en la actualidad, nuestra universidad y la sociedad reclaman.

Sin embargo, se quiere destacar algunas recomendaciones sobre aspectos que ameritan continuar siendo investigados. En primer lugar, se debe continuar explorando los significados de la información que se generan en los cursos en esta modalidad. Esto se puede hacer con estudios parecidos empleando categorías de análisis distintas que muy probablemente no fueron consideradas aquí, o bien, seguir profundizando en las ya establecidas en este estudio, observándolas desde otras perspectivas. En segundo lugar, se recomienda replicar la experiencia, reportada en esta tesis, en otras asignaturas, con otros estudiantes y profesores, en la búsqueda de nuevos caminos para ayudar al estudiante a conseguir esa acción tan soñada por los docentes y que ha sido frecuentemente referenciada en el medio educativo: "aprender a aprender".

Es recomendable también que el profesor que implementa

tareas como la propuesta en un curso BL se encuentre plenamente identificado con la idea de que para que el estudiante aprenda cualquier asignatura, se necesita propiciar en él también, el desarrollo de sus habilidades cognitivas, entendiéndose esta como: “facultades del ser humano para expresar, manejar y construir el conocimiento” (Ramírez, 2003). Igualmente, es importante que este profesor maneje el uso de herramientas no sólo en el campo pedagógico, sino también en el uso de las TIC, y se comprometa con el proceso de enseñanza – aprendizaje, “dejando de lado la creencia de que este es un fenómeno lineal, objetivo y describable en términos de causa y efecto” (Quintero, 2010; p.116). Debe considerar más bien el proceso de enseñanza-aprendizaje en modalidad BL como un proceso flexible, adaptado a los cambios del contexto, de la sociedad y de los avances tecnológicos y pedagógicos, en el que una de sus metas deben ser propiciar la formación de personas comprometidas con su proceso de aprendizaje, con la sociedad a la cual pertenece y a mejorar la calidad de vida de los seres humanos dentro de su entorno ecológico.

7.3 Prospectiva de Investigaciones Futuras

La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje ha sido tema de estudio de gran cantidad de investigaciones en el mundo, sin embargo, es posible señalar que aún falta mucho por entender y conocer. Se hace necesario seguir en la búsqueda de nuevas relaciones y significados entre los distintos elementos que conforman el entrelazado mundo del acto didáctico. Por ello se hace necesario dirigir nuevas miradas a la experiencia realizada y seguir investigando sobre:

- *Los nuevos modelos educativos que incorporan las TIC en sus procesos de enseñanza – aprendizaje.*

- *El diseño de estrategias para facilitar el desarrollo de habilidades cognitivas que usan las distintas herramientas que ofrece las TIC.*
- *La influencia de distintos contextos geográficos o de contenidos en la experiencia realizada.*
- *Las interacciones comunicativas que se producen en escenarios presenciales y virtuales, sus posibles relaciones y su influencia en el desarrollo de HC y aprendizaje.*
- *La actuación del estudiante como un ser humano cambiante, dinámico y complejo en un contexto con las mismas características.*
- *El uso de los mapas conceptuales como elemento fundamental en la organización de contenidos para la producción de materiales instruccionales digitales en distintas asignaturas.*

BIBLIOGRAFÍA

- Antonijevic, N. y Chadwick, C. (1982). Estrategias cognitivas y Metacognición. *Revista de Tecnología Educativa*. 7.
- Area, M. (2001). *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Aspée, M. (2003) *La Metacognición en los tiempos del Caos*. (Tesis Doctoral). Caracas: Universidad Santa María.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1997). *Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barroso, C. (2006). Elementos para el diseño de entornos educativos virtuales con base en el desarrollo de habilidades, Edutec. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Consultada el 25 de mayo de 2008, de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec23/cbarroso.html>
- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. *Pixel-Bit Revista. Revista de Medios y Educación*. Consultada el 09 de Noviembre de 2010, <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=36802301>.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en educación superior (blended learning environments at higher education). *AIESAD RIED*, 11(1), 15-51.
- Bloom, B. (1971). *Taxonomía de Objetivos Educativos*. México: Trillas.
- Bohm, D. (1992). *Totalidad y Orden Implicado*. Kairós. Barcelona.
- Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e - learning para el soporte de contenido abiertos RU&SC. [versión electrónica]. *Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento*, 4(001), 36-47.
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. España: Mc Graw Hill, Interamericana de España.
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2002). *Materiales formativos multimedia en la red. Guía práctica para su diseño*. España: Secretariado de Recursos Audiovisuales.
- Cabero, J. y Llorente, C. (2007). La Interacción en el Aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas. *RIED*, 10(2), 97-123.
- De Benito, B. (2000) Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC*. Consultada el 05 de Febrero de 2010, <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/gte42.pdf>
- Denzin, N. (1989). *Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods*. New York: McGraw Hill.
- Diez, E. y Pérez, R. (1990). *Curriculum y Aprendizaje: Un Modelo de Diseño Curricular de Aula en el marco de la Reforma*. (2da. Ed.). Madrid: Itaka.

- Dorrego (1999). Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la Información y de la Comunicación para la Educación, Consultado el 03 de Marzo de 2010, de <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/2libroedutec99/4.2.htm>
- Escamilla, J. (2007). *Hacia un aprendizaje flexible sin fronteras y limitaciones tradicionales*. En Lozano R. y Burgos A. (Coords.), *Tecnología Educativa en un modelo de Educación a distancia centrado en la persona* (pp. 21-52). México: Editorial limusa.
- Flavell, J. (1996). *El desarrollo cognitivo*. España: Prentice Hall
- Fox, D. (1981). *El Proceso de investigación en educación*. España: Ediciones Universidad de Navarra.
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 36.955, Mayo 22, 2000.
- Gagné, R. (1987). *Las condiciones del aprendizaje*. México: Editorial Interamericana.
- Ginés, M. (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 35. Mayo - Agosto de 2004. Consultado el 15 de Noviembre 2010, en <http://www.rieoei.org/rie35a01.htm>
- Gisbert, M. y Cela, J. (2010). *Entornos Tecnológicos avanzados como apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje en la universidad, en Claves para la Investigación en innovación y calidad educativas*. En Roig, R y Fiorucci, M. (Coords), *La integración de la Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las Aulas* (193-206). España: Editorial Marfil S.A.
- González, F. (1997). *Procesos Cognitivos y Metacognitivos que Activan los Estudiantes Universitarios Venezolanos cuando Resuelven Problemas Matemáticos*. Tesis Doctoral no publicada. Valencia: Universidad de Carabobo.
- González, F. (1996). *Acerca de la metacognición*, *Paradigma*, 14:17(1-2), 109-135.
- Gros, B. (1997). *Diseños y Programas Educativos. Pautas Pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Guzmán, T. (2008). *Las Tecnologías de la Información y la comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro: Propuesta Estratégica para su integración*. Tesis Doctoral no publicada. Tarragona: Universidad de Rovira i Virgili.
- Martínez, M. (2009). *Evaluación cualitativa para una optimización gerencial*. México: Trillas.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual), revista en *Investigación en psicología*, 9(1), 123-146, en http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=2238247
- Martínez, M. (1996). *Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación*, 2ª edic. México: Trillas.

- Marques, P. (2003). Evaluación de transparencias y diapositivas informatizadas. Disponible en: <http://www.pangea.org/peremarques/diapoeva.htm> [Consulta: Febrero 2009].
- Marques, P. (2006). *Evaluación De Materiales Didácticos*. Material no publicado. Master en Aplicación de Tecnologías en la Educación. Universidad de Barcelona España.
- Maturana, H. (1995). *La Realidad ¿objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- Morin, E. (1999). *El Método. El Conocimiento del Conocimiento*. (3a Ed). Madrid: Ediciones Cátedra.
- Morin, E. (2003). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Osses, S., Sanchez, I. e Ibanez, F. (2006). Investigación cualitativa en educación: hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. [versión electrónica]. Revista Estudio pedagógico, 32(1), 119-133.
- Pérez, A. (2002) Elementos para el análisis de la interacción educativa en los nuevos entornos de aprendizaje. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, Consultada el 22 de Febrero de 2010, <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n19/n19art/art1904.htm>
- Piaget, J. (1970). *Psicología y Epistemología*. Buenos Aires: Emecé.
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. Estudios de Sociolingüística, 3(1), Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 1-42.
- Plan Nacional de Tecnologías de Información" (2001, diciembre). <http://docs.google.com/a/unet.edu.ve/viewer?a=v&q=cache:VXZQRp82NN0J:portal.cenit.gob.ve/cenitcms/servle>
- Pozo, J. y Monereo, C. (Eds.). (1999). "Un Currículo para aprender. Profesores, Alumnos y Contenidos ante el aprendizaje Estratégico". *El Aprendizaje Estratégico*, 70, Madrid: Aula XXI/ Santillana, 11-25.
- Quintero, A. (2010). *Desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas de estudiantes universitarios para el aprendizaje de la física*. Tesis Doctoral no publicada. Rubio: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Ramírez (2003). *Desarrollo de Habilidades Cognitivas en Docentes Universitarios: En la Búsqueda de un Camino para su Comprensión y Mejoramiento*. Tesis Doctoral no publicada. Caracas: Universidad Santa María.
- Ramírez de M., M., Aspee, M., Sanabria, I. y Tellez, N. (2009). *Using Concept Maps and Gowin's Vee to Understand Mathematical Models of Physical Phenomena*. En Afamasaga-Fuata'i, K (ed), *Concept Mapping in Mathematics*, pp. 189-216. Springer: New York.
- Ramírez de M., M., Aspee, M., Sanabria, I. y Tellez, N. (2008). *El Control Metacognitivo y los Mapas Conceptuales para facilitar la Comprensión de Estructuras Complejas*. Revista Científica UNET. 20 (1). 51-61.
- Ruiz, J. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. (2ª. Ed.). Bilbao: Universidad de Deusto.

- Salinas, J. (2004). *Hacia un modelo de educación flexible: Elementos y reflexiones*. En Martínez F. y Prendes, M. (Eds.). *Nuevas Tecnologías y educación*. Madrid: Pearson-Prentice Hall. 145-170.
- Salinas, J. (2005) *La gestión de los Entornos Virtuales de Formación*. Seminario Internacional: La calidad de la formación en red en el Espacio Europeo de Educación Superior. NETLAB. Tarragona.
- Sametband, M. (1999) *Entre el orden y el caos: la complejidad*. Argentina: FONDO DE CULTURA ECONOMICA.
- Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill. Mexico.
- Sanabria, I., (2008). *Diagnostico de las Habilidades Cognitivas Básicas de los Estudiantes de Física de la UNET para el Acceso a la Información y la Generación del Conocimiento en Entornos Tecnológicos*. Manuscrito no publicado, Universidad de Rovira i Virgili, España.
- Sanabria, I. y Ramírez de M. M. (2004). *Una estrategia de aprendizaje para integrar teoría y laboratorio de Física I mediante los mapas conceptuales y la V de Gowin (Documento en línea)*. Disponible: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc>
- Sanabria, I., Gisbert, M., Ramírez M., M., Tellez, N., Quintero, A. y Escalante, H. (2009). *Diagnóstico inicial de habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje de física I y competencias*. Memorias del XII Congreso Internacional EDUTEC 2009. Manaus, Brasil, Septiembre.
- Sanabria I, Gisbert M, Ramírez M, Téllez N y Aspée M. (Noviembre, 2010). *Diseño, producción y evaluación de materiales instruccionales para el desarrollo cognitivo en un curso semipresencial de Física I*. Memorias del XIII Congreso Internacional EDUTEC. Bilbao, España.
- Sánchez, M. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1). Consultado el 15 Noviembre del 2010 en <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Shannon, C. y Weaver, W. (1981). *Teoría matemática de la información*. Madrid: Forja.
- Steffens, K. y Beishuzen J. (2004). *Modulo de Comunicación: Adquisición de Conocimiento y Nuevos Medios*. Manuscrito no Publicado, Universidad Virtual de Barcelona, España.
- Velilla, M. A. (Comp.). (2002) *Manual de Iniciación Pedagógica al Pensamiento Complejo*. Colombia: ICFES-UNESCO.
- Villalobos, Orlando. (2002). *Reseña de "Los siete saberes necesarios a la educación del futuro" de Edgar Morín*. Espacio Abierto, enero-marzo.
- Vigotsky, S. (1984). "Cientocincuenta Años Después". *Infancia y Aprendizaje*, (27-28), Madrid: Akal.
- Voss, J., Wiley, J. y Carretero, M. (1996). *La Adquisición de Habilidades Intelectuales y la Comprensión de Contenidos Específicos. Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique.

Watzlawick, P., Bavelas, J. y Jackson, D. (2002) Teoría de la comunicación humana. Barcelona: Herder.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge: Mass. MIT Press.

ANEXOS