

**MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL
MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO INTEGRAL DEFINIDA
EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II**

**CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN
MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA
VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO
INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II**

**CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN
MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

Tutora:
Msc. Ivel Páez

Autora:
Licda. Rosalba Hung

Junio, 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA
VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO
INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II**

**CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN
MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

Autora: Licda. Rosalba Hung

Trabajo presentado ante el Área de
Estudio de Postgrado de la Universidad
de Carabobo para Optar al título de
Magister en Educación Matemática

Junio, 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



VEREDICTO

Nosotros, miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado Titulado **MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II. CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO**, presentado por: Rosalba Milagro Hung Bolivar, titular de la cédula de identidad C.I.:18687293 para optar al Título de Magister en Educación Matemática, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerados como: _____.

NOMBRE

APELLIDO

FIRMA

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Junio, 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Ivel Páez titular de la cédula de identidad N° 7.084.758, en mi carácter de tutor del Trabajo de Maestría, titulado: MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II. **CASO:** ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO. Presentado por la ciudadana Rosalba Milagro Hung Bolivar, titular de la cédula de identidad N° 18.687.293, para optar al título de Magister en Educación Matemática, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula, a los _____ días del mes de _____ del año dos mil catorce.

Msc. Ivel Páez
C.I.:7.084.758

Junio, 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Ivel Páez titular de la cédula de identidad N° 7.084.758, en mi carácter de tutor del Trabajo de Maestría, titulado: MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II. **CASO:** ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO. Presentado por la ciudadana Rosalba Milagro Hung Bolivar, titular de la cédula de identidad N° 18.687.293, para optar al título de Magister en Educación Matemática, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula, a los _____ días del mes de _____ del año dos mil catorce.

Msc. Ivel Páez
C.I.:7.084.758

Junio, 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Rosalba Milagro Hung Bolivar **Cédula de identidad:** 18.687.293

Tutora: Msc. Ivel Páez **Cédula de identidad:** 7.084.758

Correo electrónico del participante: rosalmh@hotmail.com

Título tentativo del trabajo: Modelo instruccional fundamentado en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II. Caso: Estudio dirigido al cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Línea de Investigación: Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación Matemática.

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1	27/05/13	3:00pm	Revisión del proyecto	
2	22/07/13	3:00pm	Revisión del instrumento de recolección de datos	
3	27/12/13	4:00pm	Revisión y corrección de los capítulos I, II, III.	
4	27/12/13	4:00pm	Revisión y corrección de los capítulos IV, V, VI y la propuesta.	
5	23/06/14	6:00pm	Revisión de la versión final del trabajo de grado.	

Título definitivo: Modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II. Caso: Estudio dirigido al cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Comentarios finales acerca de la investigación: _____

Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Tutora
C. I.: 7.084.758

Participante
C. I.: 18.687.293

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	xxiv
AGRADECIMIENTO.....	xxv
RESUMEN.....	xxvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I:	
EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	9
1.2.1 Objetivo general.....	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	9
1.3 Justificación de la investigación.....	10
CAPÍTULO II:	
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Fundamentos teóricos.....	18
2.2.1 Sociedad de la información.....	19
2.2.2 Tecnologías de la información y la comunicación y la educación superior.....	24
2.2.3 Integración de las tecnologías de la información y comunicación en la docencia universitaria.....	34
2.2.4 Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje.....	39
2.2.5 Plataforma virtual Moodle.....	53
2.2.6 Constructivismo.....	68
2.2.7 Modelo de procesamiento de información de Gagné (1993).....	81
2.2.8 Principios del aprendizaje multimedia.....	92

2.2.9	Las Tecnologías de la información y la comunicación en la educación Matemática.....	99
2.2.10	Análisis Histórico–Epistemológico del Cálculo Diferencial e Integral	102
2.3	Base legal.....	115
2.4	Definición de términos.....	121
 CAPÍTULO III:		
	MARCO METODOLÓGICO.....	123
3.1	Naturaleza de la Investigación.....	123
3.2	Tipo de Investigación.....	123
3.3	Diseño de Investigación.....	124
3.4	Sujetos de la Investigación.....	125
3.4.1	Población y Muestra.....	125
3.5	Procedimiento de la Investigación.....	126
3.6	Instrumento de recolección de datos.....	129
3.6.1	Validez del cuestionario.....	130
3.6.2	Confiabilidad del instrumento.....	132
3.7	Técnicas de análisis.....	133
 CAPÍTULO IV:		
	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	134
4.1	Presentación y análisis de los resultados.....	134
4.2	Conclusiones del diagnóstico.....	213
 CAPÍTULO V:		
	FACTIBILIDAD.....	219
 CAPÍTULO VI:		

LA PROPUESTA.....	222
6.1 Justificación de la propuesta.....	222
6.2 Objetivos de la propuesta.....	224
6.1 Objetivo general.....	224
6.2 Objetivos específicos.....	225
6.3 Diseño instruccional.....	225
6.4 Propuesta instruccional.....	227
6.5 Desarrollo de la propuesta didáctica.....	242
6.5.1 Descripción general.....	242
6.5.2 Ficha pedagógica.....	243
6.5.3 Estructura.....	248
 A MODO DE CONCLUSIÓN.....	 298
REFERENCIAS.....	300
ANEXO.....	313
A: Tabla de especificaciones.....	314
B: Instrumento.....	317
C: Formato de validación.....	323
D: Validaciones de los expertos.....	326
E: Cálculo de la confiabilidad.....	331

LISTA DE CUADROS

CUADROS		Pág.
1	Eventos del proceso enseñanza-aprendizaje.....	91
2	Principios de Mayer y Propuesta de aplicación.....	96
3	Eventos del proceso enseñanza- aprendizaje en el entorno virtual.....	127
4	Objetivos de aprendizaje.....	231
5	Procesamiento didáctico de los contenidos.....	233
6	Descripción general.....	242
7	Temario del curso.....	244
8	Cronograma de actividades.....	247

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS		Pág.
1	Relación entre la espiral de Arquímedes y la parábola de Apolonio.....	108
2	Descripción del modelo para el diseño instruccional desarrollado.....	226
3	Componentes del modelo para el diseño instruccional desarrollado.....	226
4	Ocho pasos del CDAVA.....	227
5	Distribución de la pantalla principal del curso.....	248
6	Cabecera del entorno virtual de aprendizaje de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.....	249
7	Pie de página.....	250
8	Columnas laterales.....	251
9	Interfaz de GeoGebra.....	252
10	Buscador Google.....	252
11	Buscador Google Académico.....	253
12	Bloque de navegación.....	253
13	Bloque de administración.....	254
14	Bloque de búsqueda en foros.....	254
15	Bloque de últimas noticias.....	254
16	Bloque de la Biblioteca del Curso.....	255
17	Interfaz de la biblioteca del curso.....	255
18	Bloque de enlaces a bibliotecas digitales.....	256
19	1° Enlace del bloque de bibliotecas digitales.....	256
20	2° Enlace del bloque de bibliotecas digitales.....	257
21	3° Enlace del bloque de bibliotecas digitales.....	257
22	4° Enlace del bloque de bibliotecas digitales.....	258
23	Bloque de usuarios en línea.....	258
24	Bloque de eventos próximos.....	259
25	Bloque de actividad reciente.....	259
26	Calculadora digital Casio Fx-9860G SD.....	260
27	Calculadora digital Graphing Calculator HP.....	260
28	Zona central.....	261
29	Bloque Inicial.....	262
30	Interfaz de Facebook.....	263
31	Interfaz de Twitter.....	263
32	Correo electrónico del curso Integral Definida.....	264
33	Interfaz del Chat Integral Definida.....	264
34	Foro colaborativo.....	265

35	Foro de novedades.....	265
36	Ficha pedagógica del curso Integral Definida.....	266
37	Interfaz del Glosario de Términos Básicos.....	267
38	Bibliografía recomendada para el curso Integral Definida.....	267
39	Bloque de atención, objetivo del curso y prerrequisitos.....	268
40	Interfaz de la sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	269
41	Recurso: video sobre el concepto de Antiderivada. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	269
42	Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Integral Indefinida. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	270
43	Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Integral Inmediata. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	270
44	Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre las Técnicas de Integración. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	271
45	Actividad: cuestionario en formato FLASH sobre la Integral Indefinida. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	271
46	Actividad: Webquest sobre la Integral Indefinida. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	272
47	Actividad: Webquest sobre la Integral Indefinida. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	272
48	Actividad: archivo de lectura en formato Word sobre la Integral Indefinida. Sección de <i>contenidos y actividades</i> para la fase de Prerrequisitos.....	273
49	Interfaz de la sección <i>para saber más</i> en la fase de Prerrequisitos.....	273
50	Archivo de lectura en formato PDF sobre la integral indefinida (ejercicios resueltos). Sección <i>para saber más</i> en la fase de Prerrequisitos.....	274
51	Video sobre la aplicación de la integral indefinida en la Economía. Sección <i>para saber más</i> en la fase de Prerrequisitos.....	274
52	Interfaz de la sección <i>modelos de pruebas</i> para la fase de Prerrequisitos.....	275
53	Modelo de prueba N° 1 (Integral Indefinida). Sección <i>modelos de pruebas</i> para la fase de Prerrequisitos.....	275

54	Bloque Integral Definida.....	276
55	Interfaz de la sección <i>contenidos y actividades</i> para el bloque Integral.....	277
56	Interfaz del apartado <i>suma de Riemann</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	277
57	Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Suma de Riemann. Apartado <i>suma de Riemann</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	278
58	Actividad: cuestionario en línea sobre la Suma de Riemann. Apartado <i>suma de Riemann</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	278
59	Interfaz del apartado <i>Integral Definida: Límite de la Suma Integral o Suma de Riemann</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	279
60	Actividad sobre el Límite de la Suma Integral. Apartado <i>Integral Definida: Límite de la Suma Integral o Suma de Riemann</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	279
61	Interfaz del apartado <i>propiedades de la Integral Definida</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	280
62	Recurso: video que demuestra la propiedad 1, 2 y 3 de la Integral Definida. Apartado <i>propiedades de la Integral Definida</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	280
63	Interfaz del apartado <i>teorema del Cálculo Integral</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	281
64	Interfaz del apartado <i>integración aproximada</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	281
65	Actividad: foro académico sobre el primer teorema fundamental del Cálculo Integral, regla de los Trapecios y de Simpson. Apartado <i>integración aproximada</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	282
66	Interfaz del apartado <i>integrales impropias</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	282
67	Interfaz de la sección <i>para saber más</i> del bloque Integral Definida.....	283
68	Enlaces Web recomendados para ampliar conocimientos en el contenido suma de Riemann.....	283
69	Interfaz de la sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Integral Definida.....	284
70	Modelo de prueba N° 3 (Cálculo de Integrales Definidas utilizando Sumas de Riemann). Sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Integral Definida.....	285
71	Bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	286
72	Interfaz de la sección <i>contenidos y actividades</i> para el bloque	

	Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	286
73	Interfaz del apartado <i>área de una región bajo una curva</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	287
74	Interfaz del apartado <i>área de una región bajo dos curvas</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	287
75	Actividad: foro académico sobre el cálculo de área de regiones planas por integración. Sección <i>contenidos y actividades</i>	288
76	Interfaz de la sección <i>para saber más</i> del bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	289
77	Interfaz de las aplicaciones de la Integral Definida. Aprendizaje interactivo de Laura Guerra. Sección <i>para saber más</i> del bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	289
78	Interfaz de la sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	290
79	Modelo de prueba N° 9 (Cálculo de áreas de regiones planas por integración). Sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	291
80	Bloque de cálculo de volumen por integración y retención y transferencia.....	292
81	Interfaz de la sección <i>retención y transferencia</i> para el bloque Cálculo de volumen por integración.....	292
82	Archivo de lectura en formato PDF sobre el cálculo de volumen (aplicación de la Integral Definida). Sección <i>retención y transferencia</i>	293
83	Interfaz de la sección <i>contenidos y actividades</i> para el bloque Cálculo de volumen por integración.....	293
84	Interfaz del apartado <i>método de los Discos</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	294
85	Interfaz del apartado <i>método de los Arandelas</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	294
86	Interfaz del apartado <i>método de las Cortezas cilíndricas</i> para la sección <i>contenidos y actividades</i>	295
87	Actividad: foro académico sobre el cálculo de volumen por integración. Sección <i>contenidos y actividades</i>	295
88	Interfaz de la sección <i>para saber más</i> del bloque Cálculo de volumen por integración.....	296
89	Interfaz de la sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Cálculo de volumen por integración.....	297
90	Modelo de prueba N° 10 (Cálculo de volumen por integración). Sección <i>modelos de pruebas</i> para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración.....	297

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	Pág.	
1	Plataforma virtual Moodle: calificación y registro de los participantes durante el curso.....	135
2	Subdimensión información y seguimiento (ítem 1).....	137
3	Mensajes instantáneos.....	138
4	Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros).....	140
5	Correos electrónicos.....	141
6	Subdimensión Comunicación (ítem del 2-4).....	143
7	Dimensión Medios de gestión y control.....	145
8	Aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros).....	147
9	Editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros).....	148
10	Programas (Maple, Gradmati, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros).....	150
11	Subdimensión Herramientas para el tratamiento de la información (ítems del 5-7).....	152
12	Microsoft Excel.....	154
13	Calc de Open Office.....	156
14	Gnumeric.....	157
15	Subdimensión Herramientas de cálculo (ítems del 8-10).....	157
16	Bibliotecas digitales.....	161
17	Buscador Google.....	163
18	Yahoo.....	164
19	Google Académico.....	166
20	Subdimensión Herramienta de recuperación de información (ítems del 11-14).....	168
21	Dimensión Herramientas de trabajo.....	171
22	Adobe Reader.....	172
23	Movie Maker.....	174
24	Power Point.....	175
25	Prezi.....	177

26	Subdimensión Presentación de la información (ítems del 15-18)	179
	
27	Videoconferencia.....	181
28	Audioconferencia.....	182
29	Chat.....	184
30	Foros.....	185
31	Servicios de almacenamiento de archivos en línea (Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros).....	187
32	Subdimensión Ampliación de las situaciones de comunicación (ítems del 19-23).....	189
33	Rúbricas.....	191
34	Webquest.....	192
35	Generadores de cuestionarios de autoevaluación.....	194
36	Subdimensión Evaluación (ítems del 24-26).....	196
37	Wiki.....	198
38	Páginas Web.....	199
39	Blog.....	201
40	Subdimensión Trabajo autónomo (ítems del 27-29).....	203
41	Dimensión Medios didácticos.....	205
42	Plataforma virtual Moodle.....	207
43	Software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros).....	208
44	Técnicas de Trabajo Colaborativo (ítems 30 y 31).....	210
45	Dimensión Medios para la colaboración.....	212

LISTA DE TABLAS

TABLAS		Pág.
1	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 1.....	135
2	Resumen de la subdimensión Información y seguimiento (ítems 1)	136
3	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem.....	138
4	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 3.....	139
5	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 4.....	141
6	Resumen de la subdimensión Comunicación (ítems del 2-4).....	142
7	Resumen de la dimensión Medios de gestión y control.....	144
8	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 5.....	146
9	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 6.....	148
10	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 7.....	150
11	Resumen de la subdimensión Herramientas para el tratamiento de la información (ítems del 5-7).....	151
12	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 8.....	154
13	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 9.....	155

14	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 10.....	157
15	Resumen de la subdimensión Herramientas de cálculo (ítems del 8-10).....	158
16	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 11.....	161
17	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 12.....	162
18	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 13.....	164
19	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 14.....	165
20	Resumen de la subdimensión Herramienta de recuperación de información (ítems del 11-14).....	167
21	Resumen de la dimensión Herramientas de trabajo.....	170
22	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 15.....	172
23	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 16.....	173
24	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 17.....	175
25	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 18.....	176
26	Resumen de la subdimensión Presentación de la información (ítems del 15-18).....	178
27	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 19.....	180
28	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 20.....	182
29	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 21.....	183
30	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 22.....	185
31	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 23.....	186
32	Resumen de la subdimensión Ampliación de las situaciones de comunicación (ítems del 19-23).....	188
33	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 24.....	190
34	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 25.....	192
35	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 26.....	193
36	Resumen de la subdimensión Evaluación (ítems del 24-26).....	195
37	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 27.....	197
38	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 28.....	199
39	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 29.....	200
40	Resumen de la subdimensión Trabajo autónomo (ítems del 27-29).....	202
41	Resumen de la dimensión Medios didácticos.....	204
42	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 30.....	206
43	Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 31.....	208
44	Resumen de la subdimensión Técnicas de trabajo colaborativo (ítems 30 y 31).....	209
45	Resumen de la dimensión Medios para la colaboración.....	211

DEDICATORIA

A Dios, Padre, Todo poderoso, por ser mi guía.

A mis padres, quienes son los forjadores de mi desarrollo integral y la fuerza de empuje para el logro de todas mis metas.

A mis hermanos y toda mi familia, por estar conmigo de manera incondicional.

A la profesora Ivel Páez, quien con su apoyo incondicional, su paciencia, su motivación y sus aportes académicos, ha hecho posible la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, padre, todopoderoso, por ser mi guía y la verdadera base de todos mis logros.

A mis padres, quienes son el apoyo, fuerza, cariño y comprensión para el logro de mis metas.

A mi familia, por el apoyo incondicional y comprensión para el logro éste propósito.

A la Universidad de Carabobo, por facilitarme las herramientas necesarias para lograr mi progreso como profesional.

A la profesora Ivel Páez, por acompañarme y guiarme en este proceso tan arduo, pero enriquecedor y significativo.

A la profesora Mariela Gómez, por su espléndida labor como docente y gran sentido de humanidad.

A la profesora Zoraida Villegas, por brindarme su apoyo y sugerencias asertivas.

A los docentes del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo adscritos a la Cátedra de Cálculo en el período lectivo I- 2013, que cedieron parte de su tiempo para aportar la información necesaria permitiéndome cumplir con los objetivos trazados.

A todos aquellos profesores, quienes me brindaron sus conocimientos y colaboración para la validación y realización de este trabajo de investigación.

Agradezco a todas aquellas personas que de alguna manera, contribuyeron en la culminación de esta etapa.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA
VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO
INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II
CASO: ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN
MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Autora: Rosalba Hung

Tutora: Ivel Páez

Año: 2014

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general: Proponer un modelo instruccional con soporte en la plataforma Moodle para la enseñanza del contenido *Integral Definida* del programa de la asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Con fundamento en los postulados de construcción de espacios digitales, la Teoría de Gagné y la Teoría Sociocultural de Vygotsky, la investigación siguió la modalidad proyecto factible. El diagnóstico realizado con ocho profesores de Cálculo adscritos al Departamento de Matemática y Física de dicha facultad para el período I-2013, mediante un cuestionario tipo Likert con 31 ítems, validado por 5 expertos y cuya confiabilidad fue de 0,96; condujo a la elaboración de un curso como apoyo a las clases presenciales, en el cual cada bloque de contenido fue estructurado en tres secciones: *contenidos y actividades, para saber más y modelos de prueba*.

Palabras Clave: Educación matemática universitaria, Integral Definida, Modelo instruccional, Moodle.

Línea de Investigación: Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación Matemática



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



INSTRUCTIONAL SUPPORT MODEL WITH THE VIRTUAL PLATFORM
MOODLE FOR TEACHING CONTENTS DEFINITE INTEGRAL
CALCULATION IN THE SUBJECT II
CASE: STUDY AIMED TO FOURTH SEMESTER OF MATHEMATICS
MENTION OF THE FACULTY OF THE EDUCATION UNIVERSITY
CARABOBO

Author: Rosalba Hung

Tutor: Ivel Páez

Year: 2014

ABSTRACT

This research was overall objective: To propose an instructional model to support Moodle for teaching content Definite Integral Calculus II program subject of Mathematics mention of the Faculty of Education at the University of Carabobo. Based on the principles of construction of digital spaces, Gagné Theory and Vygotsky Sociocultural Theory, research project followed the feasible mode. The diagnosis made eight teachers assigned to Calculus Mathematics and Physics Department of the Faculty for the period I-2013, using a Likert-type questionnaire with 31 items, validated by five experts whose reliability was 0.96; led to the development of a course as support classes, in which each content block was divided into three sections: content and activities to learn more and test models.

Keywords: university mathematics education, Definite Integral, instructional model, Moodle.

Research Line: Information and Communication Technologies (ICT) in Mathematics Education.

INTRODUCCIÓN

En el presente siglo, la educación superior se ha visto acompañada de una gran diversificación y demanda de modernización que ha asentado los cimientos para el desarrollo de inmensos desafíos económicos, políticos y culturales. Estos acelerados cambios y transformaciones afectan a la educación superior y exigen la sustitución del viejo paradigma educativo, por uno que ofrezca a los individuos globales la posibilidad de formarse con las competencias esenciales para hacer frente a la sociedad emergente.

Sin embargo, no se puede soslayar, que las nuevas generaciones emergentes crecen habituadas al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, en virtud a esto, la universidad no puede mantener las innovaciones al margen de su quehacer y, por el contrario, debe fomentar una efectiva integración curricular de las TIC. Todo lo anterior exige, la transformación, de tanto profesores como de estudiantes, en individuos críticos, forjadores del conocimiento, diseñadores y usuarios de entornos interactivos en las diferentes modalidades de aprendizaje, donde se empleen medios didácticos y no simplemente transmisores de información, por medio de la comunicación verbal, y receptores pasivos de mensajes.

Por ello se desarrollará un estudio dirigido a ofrecer a los docentes un prototipo de diseño instruccional de enseñanza de la integral definida, como modelo para aplicar en la enseñanza de otros contenidos matemáticos emblemáticos en la educación superior. La investigación se origina en un diagnóstico del uso didáctico de las TIC, para la enseñanza del contenido Integral Definida, por parte de los docentes en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE- UC).

Dicho diagnóstico será el punto de partida para orientar el diseño, con base en las posibilidades tecnológicas, institucionales, la disposición y disponibilidad de los docentes hacia la utilización del modelo instruccional para la enseñanza del contenido antes referido y de otros contenidos importantes, lo cual pudiera dar solución a las necesidades de innovación pedagógica detectadas en esta institución.

Ahora bien, el proyecto de investigación se encuentra estructurado en seis capítulos, en el primero se describe como factor problematizador, desde la perspectiva del investigador, la circunstancia en torno a la enseñanza de la Integral Definida en el nivel superior y la resistencia al cambio del viejo paradigma educativo, evidenciado en la ineficiente educación matemática escolarizada, a pesar de las transformaciones e innovaciones que se están suscitando en materia tecnológica que están impregnan todas las esferas a escala global.

Por su parte, en el segundo capítulo se sintetizan las referencias documentales preliminares que sustentan teóricamente y científicamente el tema de investigación. En el tercer capítulo se describen los elementos que caracterizan el posible camino metodológico, instrumental y procedimental del estudio a realizar. En el cuarto capítulo se presentan el análisis de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, luego de la aplicación del instrumento a la muestra en estudio.

Para ello se realizaron tablas de distribución de frecuencias y porcentajes, por dimensiones e indicadores, con sus respectivas medias y desviaciones típicas; además, se presentan las conclusiones que se derivaron del análisis realizado por ítem. En el quinto capítulo, se presenta una estimación de factibilidad económica-temporal del proyecto y de la disposición y disponibilidad de los recursos necesarios para garantizar su realización. Finalmente en el último, se presenta la propuesta centrada en un modelo instruccional didáctico virtual de enseñanza de la Integral Definida dentro del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la FaCE- UC, destacándose la justificación, los objetivos, tanto general como específicos y la estructura de la propuesta.

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y formulación del problema

En las últimas décadas se ha observado un cambio vertiginoso en la comunicación y en el actuar de las sociedades gracias a un acelerado avance en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y en función a este planteamiento, la educación no puede mostrarse estática, al contrario, ésta debe adaptarse a las demandas y exigencias de la sociedad actual. Es por ello, que las principales universidades del mundo están fomentando la integración de las tecnologías a su currículo en respuesta a las actuales exigencias sociales y como garante de desarrollo, productividad, información y comunicación.

Con respecto a esto, Escobar, López y Medina (2007) expresan que “las Tecnologías de la Información y la Comunicación tienen un potencial reconocido para apoyar el aprendizaje, la construcción social del conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias para aprender autónomamente” (p. 5), es decir, éstas promueven el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes, así como la sociabilización entre los mismos de una forma asincrónica, lo cual favorece a su formación integral y los hace más competitivos a la hora de ingresar al mercado laboral.

A escala mundial, existen indicadores que revelan que cada vez son más las universidades que transforman las prácticas pedagógicas tradicionales, en un proceso educativo cooperativo y colaborativo, donde el estudiante se convierte en un investigador activo y creador de conocimiento, bajo las oportunidades evidentes de los entornos de aprendizajes virtuales. Estas nuevas tendencias educativas, responden a políticas y programas de cuatros organismos internacionales, como son:

la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Cano, 2012).

Sin embargo, la incorporación de las TIC en la educación no se ha dado a la misma velocidad en que éstas se transforman y sufren cambios, situación que ha acarreado una brecha digital entre las instituciones educativas y el mercado laboral. Sunkel y Trucco (2010) sostienen en un documento sobre “Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades”, que:

Se observan limitados avances en ese sentido (...) Sólo un tercio de los 18 países de la región: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, han publicado oficialmente una política de TIC en educación. Sin embargo, esta información contrasta con el hecho que la gran mayoría de los países (92%) cuenta con una unidad especializada en el tema de la informática educativa en el Ministerio de Educación que es responsable de implementar las iniciativas en este ámbito (p. 24).

Es decir, las metas de las políticas TIC en educación no están del todo alineadas con la realidad en los recintos educativos. En atención a la emergencia y el uso creciente de estos medios, es necesario efectuar cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje, garantizando que éstos sean cónsonos con la dinámica actual en el ámbito social y fomente el desarrollo de habilidades y actitudes que satisfagan exigencias complejas en contextos particulares. Para ello “hay que buscar las oportunidades de ayuda o de mejora en la educación explorando las posibilidades educativas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) sobre el terreno; es decir, en todos los entornos y circunstancias que la realidad presenta” (Márquez, 2010), ya que para Cabero (2007):

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un elemento esencial en los nuevos contextos y espacios de interacción entre los individuos (...) Para poder lograr el uso crítico de las tecnologías y poder reconfigurar estos nuevos escenarios educativos, tanto el docente como todos los actores involucrados en estos procesos, requieren de formación y perfeccionamiento, en donde las tecnologías sean un medio más, no el fin último, generando metodologías diversas, transformando las estructuras organizativas y generando dinámicas de motivación, el cambio hacia un uso crítico, didáctico y pedagógico de las tecnologías (p. 5).

Además, que en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las TIC resultan un verdadero potencial para el desarrollo del proceso pedagógico de manera dinámica e interactiva, y aunque no sean la solución definitiva a las dificultades que se presenta en ésta área de estudio, se converge en que producen un cambio en la forma de enseñar, es decir, las TIC proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemáticas que les permiten a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas para una mejor comprensión y aplicación de conceptos matemáticos con base tecnológica (Cruz y Puentes, 2012).

Con referencia a la realidad educativa venezolana, según Dorrego (2009), coordinadora del Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia de la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU), desde la década de los 90 hasta la fecha, un creciente número de Universidades Nacionales y Privadas, Institutos y Colegios Universitarios, ha manifestado la necesidad de modernizar el proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional, lo que ha conllevado al desarrollo de una educación bajo la modalidad a distancia con soporte en gestores de aprendizaje.

Además, el autor destaca que para ese mismo año, de acuerdo a datos suministrados por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, existen cuarenta y ocho (48) universidades registradas en Venezuela, veinticinco (25) son nacionales (diez autónomas y quince experimentales) y veintitrés (23) privadas,

de las cuales, veinte (20) de las instituciones de carácter oficial, ofrecen la modalidad a distancia mixta (diecinueve bimodales y una unimodal) y, en cuanto a las privadas, todas son bimodales pero sólo trece (13) ofrecen la modalidad a distancia mixta.

En suma, es importante señalar que de cuarenta y ocho universidades, treinta y tres están ofreciendo la modalidad de Educación a Distancia, lo que representaba un 69% del total. Asimismo, hace referencia de algunos pocos Institutos Universitarios y Colegios Universitarios, todos bimodales, que también tienen ofertas a distancia. Dorrego (2009) expresa que esta tendencia de las instituciones de educación universitaria hacia una Educación a Distancia responde a políticas de Estado, reuniones regionales y mundiales, y acuerdos internacionales para el desarrollo de programas en conjuntos.

Cabe destacar que la Universidad de Carabobo, específicamente la Facultad de Ciencias de la Educación (FaCE-UC) ha logrado metas que apuntan al desarrollo de diversos cursos que apoyan las actividades presenciales de los estudiantes y de los docentes, gracias al soporte del software libre Moodle alojado en el servidor de la dependencia.

Desde el punto de vista técnico, Gallego (2012) define a Moodle como:

...una aplicación que pertenece al grupo de los Gestores de Contenidos Educativos (LMS), también conocidos como Entornos de Aprendizaje Virtuales (VLE), un subgrupo de los Gestores de Contenidos (CMS). (...) De una manera más coloquial, podemos decir que Moodle es un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet, o sea, una aplicación para crear y gestionar plataformas educativas, es decir, espacios donde un centro educativo, institución o empresa, gestiona recursos educativos proporcionados por unos docentes y organiza el acceso a esos recursos por los estudiantes, y además permite la comunicación entre todos los implicados. (...) La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (*Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y*

Modular), lo que resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación (p. 14).

Ahora bien, los reportes estadísticos a nivel internacional, en cuanto al uso de Moodle como herramienta de trabajo para el desarrollo de una educación a distancia y fortalecimiento de la educación presencial, demuestran que en comparación con otros, resulta más eficaz en el uso didáctico. Esta plataforma de aprendizaje ha sido traducida en 121 idiomas, extendida por 235 países del mundo, con un registro en el sitio oficial de aproximadamente 70 millones de usuarios (The Moodle Trust, 2014).

No obstante, para Rojas (2007) existe un factor de resistencia por parte de los docentes que laboran en la FaCE- UC en cuanto al desarrollo e implementación de cursos como estrategias complementarias con soporte virtual, y optan generalmente por aprender de forma autodidacta las herramientas básicas virtuales y los medios tecnológicos de evaluación.

El referido autor apunta que el problema de la utilización de las TIC por parte de los docentes, radica en el desinterés o desconocimiento sobre el uso de las herramientas multimedia y bancos de información. Al respecto, Gómez (2010) recomienda:

Proveer al educador de las herramientas conceptuales básicas para la incorporación de los medios tecnológicos en el contexto educativo actual de manera que forme parte de ese proceso de actualización y cambios no sólo curriculares sino también tecnológicos que caracterizan el sistema educativo venezolano actual (p. 136).

En esta línea, Goncalves (2011) destaca la importancia de que los docentes, tanto en formación como en ejercicio, manejen las TIC y se vayan desarrollando en un ámbito educativo distinto al tradicionalista, como el aula de clase, debido a que el profesor es un agente propulsor para el uso de las plataformas educativas virtuales.

Ahora bien, en el Departamento de Matemática y Física de la FaCE-UC, los docentes se siguen apoyando en métodos de enseñanza tradicionales, cuyos procesos fundamentales son la memoria y la algoritmia, y apenas un pequeño porcentaje de éstos desarrollan cursos con apoyo didáctico en las tecnologías, situación que se puede corroborar al ingresar al entorno virtual de aprendizaje de la FaCE-UC, específicamente en el nivel de pregrado, en el cual se observan cursos de diversas asignaturas, pero muy pocos los que guardan relación con el cálculo.

Es decir, que desde el punto de vista pedagógico y didáctico, en la mayoría de los casos, las estrategias tradicionalistas preferidas por los docentes de matemática promueven más el aprendizaje dependiente que el autónomo. De igual modo, desestiman las TIC como actividad motivadora con gran contenido visual y complementarias a las prácticas educativas presenciales, que sirven para introducir conceptos matemáticos y para destacar la importancia y aplicabilidad de los mismos en algunas situaciones de la realidad (Di Domenicantonio y Costa, 2010).

Lo que se supone, un replanteamiento de las competencias del profesor y su práctica como docente, ya que uno de los principales desafíos que tiene éste, es la adecuada incorporación de las TIC para los aprendizajes de los estudiantes por medio de metodologías de enseñanza que prioricen la innovación, la creatividad y promuevan en el estudiante una formación integral y de alta calidad científica tecnológica y humanística, así como también, el desarrollo equilibrado de conocimientos, actitudes y valores, con una sólida formación que facilite el aprendizaje autónomo (García y Benítez, 2010).

Una de las formas de utilizar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo constituye el uso de plataformas virtuales, definidos por Pérez (2007) como “herramientas específicas que facilitan la creación de actividades formativas en la red” (p. 198). En todo caso, una plataforma es un entorno de

comunicación sincrónica y asincrónica que permite presentar los contenidos de forma lógica y organizada, además de fomentar el intercambio de informaciones entre los usuarios, la realización de actividades en el mismo entorno y el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera dinámica, colaborativa y al ritmo de cada estudiante.

Ante este reto, se propuso entonces el diseño de un modelo instruccional virtual, dirigido a los docentes, el cual estará soportado en la plataforma virtual Moodle y enfocado en la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II; estudio dirigido al cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Proponer un modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1** Diagnosticar en el docente el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.
- 2** Determinar la factibilidad del modelo instruccional en línea para la enseñanza del contenido Integral Definida.

- 3 Elaborar el modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

1.3 Justificación de la investigación

La situación del mundo contemporáneo ha influido en la práctica escolar cotidiana, a tal punto, que los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionalistas muestran debilidades ante una compleja realidad. Lo preocupante del caso es que frente a los avances del conocimiento, la información y las tecnologías, los cuales ofrecen una serie de componentes para el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se continúe con las prácticas educativas obsoletas y anacrónicas.

Sobre la base de estos señalamientos, es de imperiosa necesidad que el docente no permanezca al margen de esta revolución tecnológica, sino más bien que se apropie de los nuevos instrumentos de comunicación e información generados por la sociedad e impulse la formación de comunidades virtuales de aprendizaje, con la intención de lograr una reingeniería de la educación. Sin embargo, esto requiere un compromiso por parte de los docentes, quienes son los responsables en crear las condiciones apropiadas para que los estudiantes aprendan (Cantoral, 2002).

Por lo antes planteado, los educadores del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE UC), específicamente de la Cátedra de Cálculo, no pueden quedarse al margen ante los avances vertiginosos de la tecnología, sino aceptar y responder a las nuevas exigencias, producto del mundo actual, debido a que para Ascanio y González (2003)

“el compromiso, básicamente, es formar al estudiante de la Mención Matemática de manera integral, en concordancia con los avances humanísticos y tecno-científicos requeridos por la sociedad globalizadas en la cual vivimos” (p. 3).

Desde esta perspectiva, la investigación se considera importante por cuanto se le ofrece a los docentes un modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la FaCE UC, a fin de que desarrollen los objetivos de la unidad y, además, que se coloque a disposición de los educandos un espacio virtual asincrónico de interacción e intercambios.

De igual modo, el estudio resulta de particular interés para el docente debido a que constituye un aporte directo a su proceso de perfeccionamiento y formación continua en el ámbito de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), toda vez que provee de un recurso que puede ser llevado a la práctica de manera inmediata y que le puede ayudar en el desarrollo de experiencias de aprendizaje donde se va a insertar directamente y que luego, precisamente con la experiencia y el conocimiento adquirido, podrá ir haciendo los ajustes que considere necesarios.

Cabe señalar que, con el implemento de un modelo instruccional con soporte en la plataforma Moodle, se fomenta el uso racional de las TIC en concordancia con todos los aspectos organizativos y curriculares que deben ser considerados, debido a que la actividad docente no es un proceso improvisado, sino que exige una secuenciación previa, no apriorística, en cuanto a selección de información, donde se discierne lo que realmente interesa y cómo se orienta dicha información para la construcción de un ambiente de aprendizaje significativo.

Por consiguiente, se propone un modelo con fundamentación pedagógico-didáctica sólida, conforme a la secuencia de enseñanza que postula Gagné conjuntamente con el aprendizaje social de Vygotsky, sin dejar a un lado la versatilidad de la herramienta tecnológica y lo atractivo que ésta puede resultar a las actuales generaciones, que están muy signadas por el audiovisualismo. Por su parte, Cabero (2009), destaca que:

La escuela como institución sea pública o privada, como centro de formación, empresarial entre otros, tiene que darse cuenta que el estudiante que entra a la escuela ya viene con la utilización de diferentes tipos de tecnologías y sería absurdo pensar que la escuela se olvide que las tecnologías, con las cuales están aprendiendo e interactuando desde que son adolescentes, no sean consideradas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje (p. 6).

Por otra parte, la investigación se considera novedosa e innovadora, en el contexto de aplicación, por el hecho de ser un curso pionero diseñado y debidamente estructurado para la enseñanza virtual de Integral Definida, contenido curricular de la Cátedra de Cálculo. Este hecho se puede corroborar al ingresar al entorno virtual de aprendizaje de la FaCE UC, en el cual se ofrecen en el departamento de Matemática y Física ocho (8) cursos de diversas asignaturas, pero ninguno a la referida Cátedra.

Además, el estudio es pertinente porque hay una tendencia mundial en las universidades que ofrecen la carrera docente a expandir su oferta académica, de modo que se supere o trascienda sus limitaciones de infraestructura para la atención de una matrícula más cónsona con el índice de aspirantes a formarse profesionalmente en las diferentes áreas. En este sentido, este tipo de diseño pudiera servir como una primera propuesta o programa piloto a ser ejecutado como respuesta a las demandas actuales de virtualización, ya sea bajo la modalidad mixta o totalmente a distancia, de este contenido.

Para finalizar, la realización de este estudio resulta de gran relevancia por el aporte que ofrece al desarrollo de la línea de investigación Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación Matemática, línea por demás importante en una sociedad donde las tecnologías y la información son elementos decisivos en torno al cual gira el proceso productivo. De igual manera, ofrece una experiencia de investigación que servirá de referencia para futuras indagaciones orientadas a realizar avances posteriores en esta área, al tiempo que sus resultados pueden ser extrapolados hacia otros ámbitos de estudio.

Ahora bien, la revisión bibliográfica del tema de estudio conllevó a la detección, selección y síntesis de la actividad de investigación, producción académica y reflexión teórica realizada recientemente en torno al tema de objetos matemáticos de educación superior presentados por medios virtuales o bajo dispositivos de tecnología digital. Al respecto se presenta un breve resumen analítico de las investigaciones pertinentes y posteriormente una síntesis crítica de las reflexiones y posturas teóricas que sirven de fundamento para este estudio.

MARCO TEÓRICO

La revisión bibliográfica acerca del tema de estudio conllevó a la detección, selección y síntesis de la actividad de investigación, producción académica y reflexión teórica realizada recientemente en torno al tema de los medios virtuales o dispositivos de tecnología digital empleados para la presentación didáctica de diversos objetos matemáticos cuyo estudio es abordado en la educación superior. Al respecto, se expone un breve resumen analítico de las investigaciones pertinentes y, posteriormente, una síntesis crítica de las reflexiones y posturas teóricas que sirven de fundamento para este estudio.

2.1 Antecedentes

A continuación se presentan algunas investigaciones recientes sobre enseñanza matemática virtualizada en el nivel superior que se han tomado en consideración por su relación y aportes directamente relacionados con este trabajo.

Al respecto, Laurentín (2008) en un estudio titulado “Diseño instruccional para el desarrollo de la unidad II, tema 1- Integral definida- de la asignatura Análisis Matemático II bajo un enfoque *blended learning*”, reportó que más del 50% de los estudiantes diagnosticados apoya el uso de herramientas metodológicas que apoyan el modelo semi presencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Análisis Matemático II; concluyendo que esos resultados, muy satisfactorios, avalan la realización de diseños instruccionales bajo un enfoque *blended learning*.

Otra investigación relacionada con la temática es la realizada por Barreto (2009) sobre “El estudio de la integral definida y la incorporación de la tecnología digital en el programa de matemática II”, en la cual destaca que la utilización de las tecnologías informáticas en la enseñanza de la matemática, debe entenderse como un proceso de enriquecimiento, no como sustitución, que trata de potenciar las capacidades cognitivas de los estudiantes quienes pueden optimizar sus esquemas a través de sistemas de representación de los contenidos; toda vez que coloca en juego la abstracción, representación, formación de conceptos, inducción y visualización.

Es de resaltar la intrínseca relación que tiene con el presente estudio, el diagnóstico que ofrece Montilla (2010) en su trabajo “Curso en línea sobre la introducción al estudio de las Ecuaciones Diferenciales ordinarias, para la Cátedra de Ecuaciones Diferenciales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo”. El mismo concluye que el 85% de los estudiantes encuestados les gustaría complementar sus clases presenciales con materiales y contenidos digitales guiados por su docente, es decir, confirma que hay una inclinación por parte de los educandos, de Ecuaciones Diferenciales de Ingeniería en la misma Universidad de Carabobo, a usar TIC.

Por su parte, Gómez, Leal y Padrón (2011) en una publicación titulada “Estrategia para el aprendizaje del estudio de las secciones cónicas mediante la plataforma virtual Moodle en la asignatura Geometría II de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo”, recomiendan a los docentes integrar en el proceso de enseñanza y aprendizaje el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como la plataforma Virtual Moodle, entorno virtual que ofrece la referida facultad para el desarrollo de cursos con apoyo en la virtualidad.

Cabe destacar que Herrera (2011), en su trabajo “Aula virtual de Álgebra Lineal. Propuesta didáctica dirigida a los educadores matemáticos en formación

inicial”, reporta que sólo el 4% de los encuestados manifestó conocer la plataforma Moodle, mientras que el 96% afirmó que es útil y necesaria la implementación de un curso virtual como apoyo a las clases presenciales de álgebra lineal, ya que son los participantes, los promotores y autores de su propio quehacer formativo a través de los recursos didácticos que se les faciliten por este medio, para desarrollar sus habilidades en cuanto a las capacidades analíticas y el pensamiento lógico riguroso.

Otro aporte de interés lo presenta El Hamra (2012) en su investigación “Curso en línea para la Unidad I de la asignatura Cálculo I de la mención Química de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo”. En ésta, el autor contrasta el bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura Cálculo I de la mención Química, con el reporte estadístico emanado de la Dirección TIC de la FACE sobre los cursos creados en ella y las actividades o visitas tanto de estudiantes como profesores en los últimos meses del año 2011. Los resultados indican que en la mayoría de los casos la participación era mínima o nula, y los cursos se limitaban a servir como depósitos de documentos con poca o sin ninguna interacción. De ahí que el autor exprese la necesidad, tanto institucional como de aprendizaje, del diseño instruccional de cursos en línea como apoyo a la educación presencial que coadyuven de ese modo a mejorar el rendimiento académico de los educandos.

Resulta oportuno destacar la investigación de Herrera (2012) en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, titulada “E-learning: una nueva modalidad de enseñanza en la educación superior”, cuya finalidad fue dar a conocer las potencialidades de la educación a distancia y hacer de ellas un aliado en los procesos de enseñanza y aprendizaje promoviendo el autoconocimiento y el aprendizaje colaborativo. La relación que guarda la investigación con el presente estudio radica en que la misma apoya las alternativas didácticas realizadas bajo la modalidad a distancia, como una opción necesaria en el mundo del conocimiento de hoy. En efecto, se promueve una nueva modalidad de enseñanza que conlleve a

aprendizajes colaborativos con la interacción estudiante-docente y estudiante-estudiante en los diferentes escenarios de la educación superior, a través de la utilización de entornos virtuales.

Finalmente, se señala el trabajo realizado en la Universidad Simón Bolívar, “Estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje del Cálculo Integral apoyada en la plataforma Osmosis: promoción del aprendizaje colaborativo”, realizado por Mota y Valles (2012), quienes desarrollaron un proyecto dirigido al diseño y la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje basada en un entorno virtual apoyado en la Plataforma Osmosis, cuya finalidad fue promover el aprendizaje colaborativo.

El aporte más importante de este estudio consiste en que el mismo determina la relevancia de la formulación de estrategias que optimicen los procesos de enseñanza y aprendizaje del Cálculo Integral, sin soslayar las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación en cuanto a sistemas de gestión de aprendizaje.

En suma, la comunidad científica ocupada en el tema de virtualización de la enseñanza de objetos matemáticos avanzados, propios de los estudios universitarios, converge en manifestar evidencias de la necesidad de incorporar las TIC en los ambientes educativos del nivel superior, por medio de la elaboración e implementación de estrategias didácticas multimedia para la enseñanza de contenidos matemáticos, con el fin de coadyuvar al aprendizaje interactivo y constructivo entre los actores del sistema educativo, sin la necesaria presencia física del facilitador.

También coinciden en que los medios tecnológicos se han convertido en un recurso útil para el docente, para el estudiante y para la disciplina matemática al proporcionarle instrumentos innovadores, en concordancia con los aspectos

organizativos y curriculares que deben ser considerados en el quehacer educativo, para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de la educación matemática.

2.2 Fundamentos teóricos

Para lograr un acercamiento al objeto de estudio, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura relacionada con el tema, la cual estuvo dirigida a integrar los aspectos teóricos, conceptuales, contextuales, referenciales y legales, que permiten una comprensión más avanzada, profunda y novedosa del mismo y, en consecuencia, fundamentar teórica y académicamente algunas decisiones a tomar en el proceso de la investigación.

De esta forma, a efectos de establecer las bases para la elaboración de un Modelo Instruccional con soporte en la Plataforma Virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida del programa de la asignatura Cálculo II del plan de estudios de la mención Matemática de la Licenciatura en Educación ofertada por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, se tienen presentes los aspectos relacionados con la sociedad de la información, para una mejor comprensión del contexto social y educativo que impera en la sociedad. Asimismo, la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación superior, a través de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje y sobre cómo las interacciones entre los actores del proceso pedagógico pueden permitir la construcción de conocimientos matemáticos en el escenario virtual.

Todo ello bajo el cuerpo de conocimientos enmarcado en la Teoría Sociocultural de Vygotsky, el constructivismo social de la plataforma virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle y la Teoría de Procesamiento de Información de

Robert Gagné, por estar vinculados al análisis de la construcción del conocimiento de forma cooperativa y colaborativa bajo un punto de vista didáctico o instruccional en el terreno de la educación virtual.

2.2.1 Sociedad de la información

El siglo XX fue testigo de la emergencia y consolidación de una nueva sociedad que deja a un lado la estructura económica basada en la industria, nacida en el siglo XIX, para darle paso a la post- industrial, con un nuevo modelo productivo, o lo que es lo mismo, un cambio en la dinámica del sistema económico donde la información pasa a ser un elemento decisivo en torno al cual gira el proceso productivo. Según Suárez (2007) sociedad de la información y del conocimiento: “es la sociedad del nuevo milenio, donde la innovación, espacio de la información, conocimiento seguro y rápido, inclusión digital para todos, entre otros, son los principales desafíos de los gobiernos y de los agentes socioeconómicos del mundo entero” (p. 49).

Resulta oportuna señalar que, la variación de la estructura económica producida en los años 70, es consecuencia de un nuevo paradigma tecnológico, acentuado desde el inicio por la globalización y por una geopolítica mundial, cuyo eje central y elemento básico de desarrollo, fue la información y las tecnologías como instrumento clave para la comunicación, el intercambio y la producción de conocimiento e ideas, colocando en obsolescencia antiguas prácticas vinculadas con la revolución postindustrial.

Es evidente, entonces, que los factores que van a incidir en la productividad y competitividad de la empresa, dependen de la generación, procesamiento, transmisión y aplicación de la información, es decir, la información pasa a ser la materia prima que va a alimentar a los principales sectores de trabajo, donde prevalece el capital

intelectual sobre el capital físico. Es por ello, que ante el nuevo paradigma de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las necesidades de las empresas, en cuanto al material humano, se van a concentrar en la obtención de ciudadanos formados para la producción, almacenamiento, localización, utilización y transformación de la información, en consecuencia, cambia las prioridades de la educación, como respuesta a estos cambios constantes que acarrear permanente actualización.

Ahora bien, la constitución de una sociedad basada en el uso de las TIC, según Andrade (2007), “constituye una fuente básica para el desarrollo, porque implica una profunda transformación del sistema de organización de la vida pública a partir de las pautas, sistemas y culturas de la información introducidos por los nuevos conglomerados” (p. 353). Es evidente, que en el siglo XXI los cambios que han surgido como consecuencia de la aparición de los ordenadores, el internet y la sinergia de recientes desarrollos en la tecnología de la información con tecnologías previamente separadas (teléfono, radio, entre otros), han revolucionado el actuar de las sociedades, a tal punto que la sociedad transita de industrial a una centrada en la información, difusión y creación de conocimiento.

2.2.1.1 Caracterización de la sociedad de la información

Para comprender el contexto social y educativo imperante actualmente en este nuevo modelo de sociedad, es necesario estudiar las características más distintivas de la sociedad de la información. En función de ello, se expone a continuación las planteadas, en líneas generales, por Cabero (2007):

- **Ser una sociedad Globalizada.** Actualmente vivimos en un mundo donde las actividades de carácter económico, social y cultural han adquirido una trascendencia mundial, superando las barreras espaciales

nacionales hacia las transnacionales. Pero, así como la expansión global y el acceso a un apabullante caudal de información avanzan a pasos agigantados, lleva parejo problemas que guardan vínculo con este modelo social, entre los que podemos mencionar, el tráfico de drogas, de personas, comercialización de armas, exportación de enfermedades, entre otros.

- El que **gira en torno de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)**, como elemento básico para su desarrollo y potenciación. La aparición, el desarrollo y la destrucción de estos elementos se dan de una forma vertiginosa, a tal punto, de que muchas veces se utilizan e incorporan por esnobismo, más no por las posibilidades que brindan para resolver problemas.
- **Aparición de nuevos sectores laborales.** Como consecuencia del cambio y evolución de la sociedad, surgen nuevos sectores laborales dedicados a la información, así como también, nuevas modalidades asociadas a las TIC, como el teletrabajo, actividad donde el trabajador se encuentra aislado espacialmente de la sede física de la empresa o institución que lo contrata y utiliza las redes de comunicación como espacio básico de interacción.
- Amplitud y rapidez con que la información es puesta a disposición de los usuarios, hace que nos encontremos verdaderamente frente a un **exceso de información**. La sociedad en estos tiempos, tiene la fortuna de acceder a más información, pero el aplastante caudal de datos que recibe no necesariamente resulta valioso y de ayuda para entender lo que ocurre en su entorno inmediato o comprender mejor a sus semejantes. Sin lugar a dudas, es imprescindible entonces capacitar a las generaciones de relevo a discernir de forma crítica lo que es útil y lo que no, a aprender, a desaprender y reaprender de acuerdo a los nuevos tiempo.

- **Aprender a aprender.** La tendencia de la sociedad actual es hacia la innovación, la transformación y el cambio, con miras a ofrecer respuestas oportunas, rápidas y fiables ante los nuevos retos y desafíos que enfrentan, es así como, la adquisición de los conocimientos no sólo están relegados a las instituciones educativas, ni los periodos de formación académica se limitan a un periodo de vida concreto, sino más bien, a la continua investigación y actualización.
- Su impacto **alcanza a todos los sectores de la sociedad.** Los cambios que se suscitan en materia tecnológicas impregnan todas las esferas culturales y económicas de la sociedad, así como también, la parte educativa, en sus diferentes modalidades: formal, informal y no formal; y sus distintos niveles educativos, desde el inicial hasta el superior.
- **Brecha digital.** Las tecnologías de la información y comunicación no está siendo incorporadas por igual en todos los rincones del mundo, ya sea por los recursos económicos o la zona que no permitan el acceso a estas herramientas, fomentado la brecha digital y motivo de e-clusión social.
- **Nuevo tipo de inteligencia.** La sociedad está transitando de una inteligencia de memoria a una inteligencia distribuida, que se apoya en las diferentes herramientas tecnológicas, es decir, la denominada ambiental.
- Y la **velocidad del cambio.** Actualmente las tecnologías de la información y comunicación cambian y evolucionan en una forma tan acelerada que ya al nacer fallecen, y su vida media se ve disminuida progresivamente, como consecuencia de la innovación constante y presencia de nuevas ideas. Aunada a esta situación, esta transformación veloz acarrea como consecuencia la imposibilidad y la

limitación de analizar las verdaderas posibilidades, limitaciones e impactos de estas herramientas en el área de la educación.

Ahora bien, sobre las bases de las consideraciones anteriores el mismo autor destaca que las instituciones educativas basadas en estos escenarios, deben cambiar y buscar nuevas líneas de acción, como las siguientes:

- Los niveles educativos no sólo deben responder a las demandas y exigencias del mundo económico y empresarial, sino también fomentar el desarrollo de una sociedad autónoma y crítica.
- Formación de una ciudadanía como modelo social en el que se van a desenvolver y a transformar.
- Respeto a los nuevos valores y principios, como la justicia e inclusión social, respeto a la diversidad de etnia, cultural y género, participación democrática, entre otros.
- Reevaluación del curricular tradicional y las formas de enseñanza en función de los desafíos que impone la sociedad del conocimiento.
- Comprender que la formación de la ciudadanía no está sólo relegado a las instituciones educativas, de ahí, el deber de incorporar en los recintos las herramientas tecnológicas como nuevas vías para la adquisición de conocimientos.

En suma, cada vez son distintos y mayores los retos que debe enfrentar la sociedad actual, de ahí la necesidad de formar al ciudadano para que éste responda de manera satisfactoria a esos cambios que suceden a una velocidad vertiginosa, y además, que exigen una actualización constante y permanente. En consecuencia, es merced del educador, contribuir a esa formación, de acuerdo a las exigencias del entorno y al ritmo de los cambios sociales (Gómez, 2010).

2.2.2 Tecnologías de la información y la comunicación y la educación superior

Teniendo en cuenta el rol que desempeñan las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la sociedad en la actual, resulta oportuno analizar la definición desde distintas perspectivas, ya que no existe una única definición sobre la misma. Fernández (2005) desglosa este término, definiendo a las Tecnologías de la Información y la Comunicación como:

Innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica - microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación. La vinculación de estos dispositivos electrónicos, permitiendo que se comuniquen entre sí, crea sistemas de información en red basados en un protocolo en común. Esto va cambiando radicalmente el acceso a la información y la estructura de la comunicación, extendiendo el alcance de la red a casi todo el mundo (...) Herramientas que las personas usan para compartir, distribuir y reunir información, y comunicarse entre sí, o en grupos, por medio de las computadoras o las redes de computadoras interconectadas. Se trata de medios que utilizan tanto las telecomunicaciones como las tecnologías de la computación para transmitir información.

Por su parte, Almanera, Barroso, Romero, Llorente y Román (2007) sugieren, con respecto a las TIC, que son:

Una serie de nuevos medios que van desde los hipertextos, los multimedia, Internet, la realidad virtual, o la televisión por satélite. Una característica común que las definen es que estas nuevas tecnologías giran de manera interactiva en torno a las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su combinación, como son los multimedia (...) En la actualidad, cuando hablamos de nuevas tecnologías, lo primero que se nos viene a la mente son las redes informáticas, que permiten que al interactuar los ordenadores unos con otros amplíen la potencia y funcionalidad que tienen de forma individual, permitiendo no sólo procesar información almacenada en soportes físicos, sino también acceder a recursos y servicios prestados por ordenadores situados en lugares remotos (...) Las nuevas tecnologías vendrían a diferenciarse de las tradicionales, en las posibilidades de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que facilitan a los receptores la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas.

Según Pérez (2006), se denominan TIC al:

Conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidas en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. Desde esta perspectiva de servicios básicos, las TIC proporcionan los servicios de información y comunicación (p. 7).

Por otro lado, Pérez (2008) destaca en su escrito que para Martínez las TIC:

Constituyen una potente herramienta de trabajo para el tratamiento de información, al tiempo que permiten el acceso fácil, económico y prácticamente ilimitado a una multitud de conocimientos que facilitan la realización de estudios de cualquier índole. Asimismo, las TIC posibilitan la conformación de equipos de investigación multidisciplinarios y colaborativos que, en espacios virtuales, pueden desarrollar todo tipo de tareas; igualmente, permiten la difusión de las investigaciones, en forma rápida y económica, y con la posibilidad de hacerla accesible a toda la comunidad científica (p. 5).

Cabría agregar, que de acuerdo a Maldonado (2007) las TIC son herramientas que están presentes en todos los niveles del sector social, y se han vuelto imprescindibles para muchas personas y empresas, a tal punto, de incidir en la emergencia de nuevos valores y cambios en las estructuras económicas, sociales y culturales, o lo que es lo mismo, en todos los aspectos de la vida diaria.

Sin lugar a dudas, estas herramientas también tienen presencia y significancia en la educación, por las bondades que ofrecen en esta área. Por ello representan un tema de interés para muchos países e inversión financiera, quienes centran sus esfuerzos en la elaboración de políticas, estrategias y actividades relativas al uso e implementación de las mismas, cuyo fin último es combatir la exclusión social y mantener la competitividad dentro de la economía global. La educación actualmente

debe ir más allá de la escolarización tradicional y responder de manera satisfactoria a las necesidades de la sociedad de la información contemporánea.

En este sentido, se observa en muchos institutos de educación superior un cambio en la manera tradicional de organización y comunicación para proporcionar de forma diferente, la cantidad y la calidad de la enseñanza, donde la universidad pase a ser un ente más eficaz e inclusivo. Nuevos enfoques administrativos son investigados con apoyo fundamental en las tecnologías de la información, como respuesta a la creciente demanda educativa, en cuanto al número de estudiantes en las universidades que exige mayor capacidad en la infraestructura.

De igual manera, los institutos universitarios deben hacer frente a otras necesidades, como la formación permanente del profesional e inclusión educativa, sin las barreras de espacio y tiempo. Estos cambios sugieren una transformación en las estrategias y entornos de aprendizaje y, en sí, una reforma curricular que responda a los requerimientos de los estudiantes y que responda a las demandas de formación de ciudadanos críticos y creativos, con las competencias que exige la actual sociedad del conocimiento.

De acuerdo a Maldonado (2007), las TIC constituyen uno de los principales factores que están gestando los cambios en las universidades, especialmente en cuatro ámbitos: docencia, investigación, gestión y presencia en el entorno social. En relación con la docencia, los profesionales en esta área tienen múltiples razones de aprovechar las posibilidades que ofrecen las TIC, ya que éstas impulsan el cambio hacia un nuevo paradigma en la educación, más personalizado y focalizado en el estudiante, además, de que la alfabetización digital de los alumnos, constituye mejora en la productividad en general e innovación metodológica para lograr una escuela más eficaz e inclusiva.

En lo que se refiere al ámbito de la investigación, actualmente es impensable investigar sin implicar las TIC, debido al impacto y las transformaciones que generan tanto en las estructuras económicas, sociales y culturales, como la incidencia en casi todos los aspectos de la vida diaria, que contribuyen a la rápida obsolescencia del conocimiento y a la emergencia de nuevos valores. En cuanto a las aportaciones que ofrecen las TIC en la universidad, en materia de gestión, Maldonado (2007) destaca:

Mejor coordinación entre los diversos servicios; proporcionar completa información sobre todos los aspectos relacionados con la universidad; realización de múltiples trámites administrativos desde Internet; comunicación ágil de la administración con los estudiantes y con el profesorado; progresiva sustitución de las comunicaciones en papel, así como métodos para aumentar la participación de los miembros de la comunidad universitaria sin necesidad de abusar de las reuniones (p. 263).

Ahora bien, en relación con el entorno social, el autor refiere que no existen dudas que las TIC han provocado una alteración e impactado en todas las formas de organización de la sociedad, relaciones humanas y las estructuras simbólicas, así como también, trastoca los principios de los individuos arraigados por su peso histórico, geográfico y cultural, generando en la sociedad una adaptación frente a una realidad en constante cambio y globalización.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) sienta los principios fundamentales, en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en París en el año 1998, que debían regir el sistema de educativo a nivel superior en todo el mundo. Principios que resultaron un instrumento poderoso para la reforma y medidas adoptadas por los distintos gobiernos convocados, tanto en los aspectos materiales como los virtuales. En relación con esta última, refieren que la educación superior debe cambiar profundamente para anticiparse a la evolución de las necesidades de la sociedad actual. Para ello, establecen como prioridad la utilización

plena de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las instituciones a nivel superior y así ampliar y diversificar el conocimiento y la educación permanente.

Además, en torno a este tema giró un interesante debate como es el paso de la educación tradicional a lo virtual con la posibilidad de crear universidades virtuales, promovida por tres pilares fundamental que son el uso de cursos, laboratorios y bibliotecas. Estas nuevas técnicas repercuten en el acceso, generación y difusión del conocimiento sin perder de vista las dimensiones ética, cultura y geopolítica. Sin embargo, las tecnologías no son la panacea de todos los problemas que se suscitan en la educación superior, sino que lo auguran como un instrumento para la auténtica democratización de la educación, que elimine los obstáculos socioeconómicos, culturales y políticos que se oponen a su perfecta integración social.

Entonces, proclaman entre las misiones y funciones de la educación superior, la necesidad de métodos educativos innovadores, centrado en el estudiante, con nuevos tipos de vínculos y colaboración de diversos sectores de la sociedad, capaces de formar a los estudiantes con pensamientos críticos y creativos, al combinar el saber teórico y práctico con la ciencia y la tecnología de vanguardia, para buscar soluciones a los desafíos que planteen la sociedad.

Por lo antes descrito, recomiendan una reestructuración de los planes de estudios y la búsqueda de nuevos métodos pedagógicos así como también nuevos materiales didácticos que posibiliten la renovación del contenido de los cursos y de ampliar el acceso a la educación superior, de ahí que se reconozca el potencial que imponen las tecnologías en la educación ante los desafíos del presente siglo, por medio de la construcción de redes, transferencias tecnológicas, formación de recursos humanos, elaboración de materiales didáctico e intercambio de experiencias de aplicación de estas tecnologías a la enseñanza, la formación y la investigación y

creación de nuevos entornos pedagógicos, para establecer sistemas de educación de alta calidad.

Ahora bien, bajo estas constataciones realizadas en la Conferencia Mundial sobre la Educación superior, bajo los auspicio de la UNESCO, en la Declaración de Quito sobre el Rol de las Universidades en la Sociedad de la Información, en el año 2003, de igual modo sugieren valorizar el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación como factor fundamental para el cambio de paradigma de pensamiento y acción, y la modernización de la educación, que promueven mayor y mejor accesibilidad, cobertura y pertinencia social del conocimiento.

En concordancia, reafirman la necesidad de reformar e innovar los modelos educativos para desarrollar la educación virtual y a distancia, por medio de infraestructuras técnicas, normas regulatorias, creación y presencia en redes de amplio acceso y además, considerar la investigación en esta área como herramienta para el seguimiento y la aplicación de las TIC en la educación superior y el desarrollo de la sociedad de la información.

Todo ello, para el acceso universal a la educación, igualdad de instrucción y educación de calidad, así como también, para hacer frente al escenario mundial de concentración y exclusión, en materia educativa, y achicar la brecha entre los “incluidos” y los “excluidos” en pro del crecimiento y el desarrollo sustentable. (UNESCO, 2006).

En el comunicado final titulado Las Nuevas Dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo (UNESCO, 2009) resaltan que la crisis económica entre los países desarrollados y los países en vía de desarrollo o dentro de las mismas regiones de un país, pueden ampliar o

agudizar las brechas en términos de acceso y calidad a la educación superior, a pesar, de ser un bien público que debe ser asumido con responsabilidad y apoyo financiero por parte de todos los gobiernos.

Nunca antes en la historia fue más importante la inversión en educación superior en tanto ésta constituye una base fundamental para la construcción de una sociedad del conocimiento inclusiva y diversa y para el progreso de la investigación, la innovación y la creatividad (p. 1).

En este marco, la tendencia de la organización desde la Declaración de la Conferencia Mundial de Educación Superior de 1998 hasta la actualidad, ha sido ampliar el acceso a la educación de calidad que apunte a una mayor injerencia por parte de los estados en el diseño e implementación de acciones dirigidas a la integración de las tecnologías en las instituciones escolares. Esto también lo expresan, en el documento sobre las políticas para la integración de las TIC en las prácticas escolares, emanado por el IPE-UNESCO con sede regional en Buenos Aires (UNESCO, 2006).

En el referido documento, se presentan cuatro grandes categorías que resumen las estrategias de implementación de las TIC en los institutos, como son:

1. Financiamiento y asignación de recursos.
 1. La implementación debe financiarse central o localmente: Muchos países centralizados, como Japón, Corea, Nueva Zelanda y Chile, descentralizaron los sistemas educativos y transfirieron los fondos a un nivel local.
 2. La línea de base para la provisión de la infraestructura de TIC y la negociación colectiva: Algunos países están incentivando este tipo de programas que requieren una fuerte capacidad de inversión, por medio de la negociación y subsidios a las escuelas, para ofrecer acceso a internet a bajo costo. Un ejemplo de ello son E-Rate de Estados Unidos y National Grid for Learning de Inglaterra.

- 3 Programas de incentivos: Este tipo de estrategia es muy común en los países debido a que combina políticas centralizadas con la implementación descentralizada. El programa consiste en que las escuelas deben preparar proyectos bajo unos lineamientos previamente estipulados, para ser evaluados y posteriormente asignados los respectivos fondos.
- 2 Modelos de buenas prácticas.
 - 1 Escuelas administradas por el estado central como modelos de demostración: Este caso se da especialmente en los países como India o Australia, que se rigen por sistemas descentralizados.
 - 2 Proyectos piloto: Son proyectos que se llevan a cabo en las escuelas ricas en tecnologías que cuentan con la infraestructura y la organización necesaria para la exploración de nuevos modelos de aprendizaje.
- 3 Recursos digitales compartidos.
 - 1 El uso de un portal en línea para alentar la implementación de las TIC en los sistemas educativos: Esta estrategia consiste en proveer a las escuelas, los profesores y los estudiantes, muchas veces asociados al sector privado, acceso libre a una vasta cantidad de información.
 - 2 Recursos para los idiomas y la cultura nativa: En muchos países se está promoviendo la cultura local, la historia y el lenguaje nativo por medio de políticas explícitas hacia el desarrollo de contenidos electrónicos referidos a estas áreas.
- 4 El apoyo a la implementación.
 - 1 Reclutamiento de alumnos como soporte técnico: En algunos países se están desarrollando programas de capacitación de estudiantes para que

estos sirvan de apoyo técnico a las escuelas e impulsar la inclusión de las TIC en las instituciones.

- 2 Desarrollo profesional de los profesores, modelo en cascada: En toda política educativa se debe capacitar de manera formal a los profesores, sin embargo, para complementar esta formación, se está llevando a cabo el modelo cascada, que no es más que una capacitación informal donde el ente gubernamental contrata a un equipo de docentes, con experiencia, como instructores que recorren las escuelas para entrenar y ayudar a los profesores a incorporar las TIC, por medio de estrategias de aprendizaje, en sus prácticas de enseñanza.
- 3 Programas de desarrollo del liderazgo profesional: Uno de los desafíos más importantes que plantea la UNESCO en este documento, es cómo transformar a las escuelas en instituciones inteligentes. Los países en esta situación enfatizan la capacitación de los directivos para que estos encaren los retos que implica llevar a las escuelas a la era de la información.
- 4 Asociación (*partnership*): La asociación es una estrategia que asumen muchos gobiernos para hacer frente a la implementación de todas estas estrategias e incluye al sector privado dentro de sus planes de implementación.

En resumidas cuentas, las políticas a seguir para la implementación de las TIC en los niveles educativos medio y superior atañen a la asignación de equipamiento en las escuelas, los espacios escolares en que éste se ubica y la necesidad de contemplar planes de reciclaje, mantenimiento y actualización. A nivel institucional, se destaca también el lugar estratégico del director del establecimiento, rol clave hacia el que deben apuntar las acciones iniciales de una estrategia general de capacitación. Hay consenso en afirmar que otra figura central para la inclusión de las TIC en las

escuelas es la del mentor o referente TIC, nuevo actor escolar con un perfil aún en diseño (UNESCO, 2006).

En este último señalamiento, es oportuno destacar la capacitación y desarrollo profesional de los docentes. Se presentan aquí diferentes estrategias implementadas para la integración de los docentes en este proceso de innovación, en tanto existe consenso total de que son actores sustantivos para la democratización de las TIC en la sociedad. Por esto, los países van incorporando las TIC a la formación inicial de los docentes de todos los niveles, además de implementar programas de capacitación, generalmente en servicio y en un claro marco institucional (UNESCO, 2006).

Otra línea de acción de las políticas de integración de TIC en la educación está ligada con la producción y distribución de contenidos digitales, así como con la provisión de servicios a docentes, alumnos, padres y comunidad. Se destaca en este marco la necesidad de elaborar criterios de calidad de los contenidos, la implementación de portales educativos nacionales, provinciales y supranacionales, la producción de contenidos en idiomas nativos y de significatividad local y regional y la conformación de redes y comunidades de práctica (UNESCO, 2006).

De ahí, la imperiosa necesidad de que los recintos universitarios ofrezcan a la comunidad en general servicios web de información, como lo ofrece la Universidad de Carabobo, en apoyo tecnológico a la enseñanza y aprendizaje. Resulta oportuno señalar, que en la Facultad de Ciencias de la Educación se llevan a cabo cursos de formación continua, debido a que, se requieren docentes motivados a participar, de una manera integrada, en la promoción del conocimiento científico, tecnológico y metodológico del proceso de formación, sin embargo, esto amerita un compromiso por parte de los docentes y del misma facultad antes referida.

2.2.3 Integración de las tecnologías de la información y comunicación en la docencia universitaria

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia universitaria se ha visto como un advenimiento natural en respuesta a las necesidades y motivaciones del sector académico, o lo que es lo mismo, las TIC han impactado a la sociedad de tal manera, que forman parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico de los individuos y, por ende, del país (Benvenuto, 2003).

Al hacer referencia al ámbito educativo, Benvenuto (2003) puntualiza el especial énfasis que se hace en el uso de las TIC, como agentes facilitadores de innovadores procesos de enseñanza y aprendizaje, en apoyo a la calidad de la educación, dentro de un contexto definido por políticas de estados. Para el docente, las TIC ofrecen la posibilidad de adaptar la instrucción a necesidades específicas de los alumnos y además la opción de involucrar estudiantes con limitaciones físicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por medio de la aplicación de tecnologías especiales.

También resulta oportuno indicar que la utilización adecuada de las TIC en el sistema educativo depende, en gran medida, del docente, ya que estas herramientas no constituyen es una panacea, es el profesor el encargado de organizar el aprendizaje, los métodos pedagógicos, los contenidos programáticos, los procesos de evaluación, entre otros. Sin embargo, la incorporación de las TIC en el quehacer docente no puede seguirse haciendo de la misma forma.

Es bien sabido, que el modelo tradicional define el aula como un espacio físico donde se dan las relaciones directas entre el docente y los educandos, de una forma sincronizada, en un momento y tiempo determinado de acuerdo a la programación establecida previamente por el recinto. Mientras que las TIC han venido a

revolucionar este hecho y proyectar el aula a espacios virtuales de aprendizaje sin las barreras de espacio y tiempo.

Ahora bien, a pesar de que las demandas del sistema educativo son muy distintas al de épocas pasadas, ni las TIC ni el internet reemplazarán al profesor, ya que éstas solo ofrecen posibilidades para que el estudiante tenga más elementos (visuales y auditivos) para enriquecer el proceso de aprendizaje; es decir, son unos recursos poderosos que no sustituyen el rol del docente sino que lo modifican con nuevos contenidos, herramientas y formas de evaluar.

Por su parte, Martínez (2007) destaca la integración de las tecnologías en el sistema educativo por medio de tres fases: administración, investigación y la docencia, siendo esta última la principal. Más adelante, en el mismo texto distingue cuatro ámbitos de aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la función de docencia, como son:

- **Medios de gestión y control:** Recursos que coloca a disposición del docente una base de datos académicos, de fácil acceso y actualizados, de cada uno de los estudiantes, para un mejor control y seguimiento de los logros y tareas alcanzadas y en calidad de estas actuaciones, el docente interpretará, valorará y justificará el desenvolvimiento de los educandos y tomará las decisiones pertinentes. Adicionalmente, en cuanto a la acción educativa, destacan el uso de herramientas interactivas y dinámicas, lejos del aula, como por ejemplo correos electrónicos, chat, teléfonos móviles, entre otros, para que el docente se mantenga en comunicación con los alumnos.
- **Herramientas de trabajo:** Instrumentos que posibilitan el desarrollo de tareas de una forma distinta a la tradicional, y entre ellas se encuentran:

- 1 Herramientas para el tratamiento de la información: estos recursos agilizan la realización de tareas tradicionales y además favorecen, durante el proceso de tratamiento de la información, las correcciones y las mejoras de las mismas, algunos instrumentos ejemplifican lo anterior: procesadores de textos, editores, creación de bancos de datos, diseños, entre otros.
 - 2 Herramientas de cálculo: las cuales le permiten al docente manipular datos numéricos y alfanuméricos, pero para ello, también es necesario una preparación previa para su empleo e interpretación de la información generada.
 - 3 Herramientas de recuperación de información: Internet es una red de redes que brinda acceso a mucha información de todo tipo a los usuarios, es por ello que, el docente debe discernir entre la información valiosa que debe estar presente en el proceso formativo de los estudiantes, procesarla, para que estos puedan cumplir su propósito. Adicionalmente, los profesores deben proveer herramientas tecnológicas de almacenamiento donde los estudiantes puedan acceder y disponer de los mismos, sin importar donde residan físicamente.
- **Medios didácticos:** Recursos tecnológicos que favorecen la acción didáctica diseñada por el docente y la comunicación entre los principales actores del sector educativo. Ahora bien, en cuanto a las funciones generales de estas herramientas, se agrupan en cuatro posibilidades:
- i Presentación de la información: las tecnologías ofrecen canales donde se pueden diseñar presentaciones para esquematizar textos y afianzar la comunicación e intercambio entre docentes y estudiantes.

- ii Ampliación de las situaciones de comunicación: Las TIC han ampliado las formas de comunicación y han disminuido las brechas comunicativas, afianzado una interacción permanente entre profesores y alumnos, profesores y profesores y finalmente, alumnos y alumnos, por medio de la implementación de herramientas virtuales.
 - iii Evaluación: Actualmente existen recursos virtuales que han evolucionado la forma tradicional de evaluar y explorar los logros alcanzados por un estudiante, y todo gracias a la tecnología, que permite un seguimiento permanente del alumno, además de ofrecer sistemas de autoevaluación, diseñadas previamente, que ayudan al estudiante a conocer y a valorar su propio desempeño.
 - iv Trabajo autónomo: Es una nueva forma de aprendizaje donde el estudiante asume un nuevo rol y decide qué quiere aprender, cómo y cuándo, cuál es el objetivo que persigue con el mismo y controla el tiempo invertido en el proceso.
- **Medios de colaboración:** Recursos que permiten la comunicación entre los diferentes actores que participan en el sistema educativo y además con otras entidades educativas que comparten los mismos intereses que estos, sin importar las coordenadas de tiempo y espacio. Dentro de los medios colaborativos, Martínez (2007) discrimina dos tipos:
- i Técnicas de trabajo colaborativo: Concerniente a los entornos virtuales, un espacio de trabajo colaborativo dotado de herramientas necesarias para el aprendizaje (comunicación, documentación, contenidos, interacción, entre otros), donde los estudiantes acceden a través de una clave personal a la plataforma con una flexibilidad en cuanto a tiempo y espacio para el desarrollo de las actividades.

- ii Creación de espacios multiculturales de colaboración: Espacio multicultural, una nueva modalidad para promover el intercambio y aprendizaje colaborativo entre estudiantes de diferentes países para que estos desarrollen las competencias comunicativas procedentes de distintas culturas, tengan un mejor conocimiento del otro y afiancen el propio.

De acuerdo a Castro, Mendoza y Riveros (2011), el profesor universitario debe incentivar en los estudiantes el uso adecuado de las TIC, por medio del acceso a diarios y revistas desarrollados específicamente para la Web, foros o listas de discusiones, video conferencias, blogs con contenido educativo, entre otros, para así ampliar la oferta informativa, fomentar la creación y uso de entornos más flexibles para el aprendizaje, potenciar escenarios interactivos, cambiar los modelos de comunicación y los métodos de enseñanza y aprendizaje a utilizar por los docentes, el uso de escenarios que favorecen tanto el autoaprendizaje personal como el trabajo en grupo y colaborativo, entornos de interacción humana y, finalmente, promover una cultura de la evaluación.

En particular, la Universidad de Carabobo (UC) cuenta con la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA), una dependencia líder en el diseño, implementación y promoción de las tecnologías en los programas académicos de la comunidad ucista. De acuerdo a Rodríguez (2012), este ente cumple “funciones de naturaleza directiva-ejecutiva, de índole científica, técnica (...) para apoyar las actividades de docencia, investigación, extensión, así como, administrativas que se realizan en la Universidad de Carabobo” (p. 2).

Sin embargo, para poder prestar un servicio actualizado en la producción de cursos y materiales educativos escritos, audiovisuales, interactivos y computacionales, analiza las plataformas virtuales de aprendizaje de software libre

que se adapten a las necesidades concretas de los estudiantes, y entre ellas se encuentra Moodle, un entorno virtual de aprendizaje alojado en el servidor de la DTA, donde se realizan pruebas, prácticas y cursos de formación continua, especiales, entre otros. Resulta conveniente entonces, realizar a continuación un análisis de lo que son las plataformas virtuales de aprendizaje y en caso particular de Moodle, un entorno de aprendizaje que ofrece actualmente la Universidad de Carabobo.

2.2.4 Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje

En la formación virtual, siguiendo a Belloch (2010), se utiliza un software específico denominado genéricamente plataformas virtuales de formación. No obstante, existen diferentes grupos de entornos virtuales de formación, clasificados de acuerdo a la finalidad que persiga cada uno de estos, los cuales se mencionan a continuación:

- Portales de distribución de contenidos.
- Entornos de trabajo en grupo o de colaboración.
- Sistemas de gestión de Contenidos (*Content Management System*, CMS).
- Sistemas de gestión del conocimiento (*Learning Management System*, LMS), también llamados *Virtual Learning Environment* (VLE) o Entornos Virtuales de aprendizaje (EVA).
- Sistemas de gestión de contenidos para el conocimiento o aprendizaje. (*Learning Content Management System*, LCMS)

Ahora bien, en referencia a la clasificación anterior, el tipo de sistema adecuado para el *e-learning*, es el de gestión del conocimiento o también llamado Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA), definido por Fonseca, Mestre y Valdés (2007) como el:

Conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza - aprendizaje. En un EVEA interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes. Sin embargo, la naturaleza del medio impone la

participación en momentos clave del proceso de otros roles: administrador del sistema informático, expertos en media, personal de apoyo, etc (p. 1).

En palabras de Pérez (2007) son “herramientas específicas que facilitan la creación de actividades formativas en la red. Integran diferentes herramientas básicas en una interfaz de forma que los usuarios pueden llevar a cabo las actividades necesarias desde un mismo `entorno´” (p. 198).

En suma, la plataforma virtual de aprendizaje (*Learning Management System*), también conocida como Plataforma de *e-learning*, es un sistema de software instalado en un servidor, que le permite a los docentes administrar cursos, distribuir y controlar actividades de formación colaborativo y cooperativo de tipo sincrónico o asíncrono, para la consecución de los procesos de enseñanza y aprendizaje y, en gran medida, el desarrollo de la comunicación entre los actores del acto educativo.

Para Boneu (2007), son cuatro las características básicas e imprescindibles que cualquier plataforma virtual de enseñanza y aprendizaje debería tener:

- **Interactividad:** conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.
- **Flexibilidad:** conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de *e-learning* tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar, en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de la institución y, por último, a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización.
- **Escalabilidad:** capacidad de la plataforma de *e-learning* de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.
- **Estandarización:** Posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar como SCORM (p. 40).

No obstante, además de estas características, hay que tener en cuenta las que guardan relación con los aspectos técnicos y pedagógicos de las plataformas virtuales. Haciendo referencia a la primera, De Benito (2000) señala:

- Acceso remoto desde cualquier ordenador conectado a internet por medio de un navegador web.
- Multiplataforma (mac, pc, unix, entre otros).
- No requiere una instalación previa del software en el ordenador del usuario.
- Acceso restringido.
- Interfaz gráfica.
- Utilizan páginas HTML.
- Acceso a recursos de internet.
- Posibilidad de diferenciar entre diferentes niveles de usuario.

Asimismo, teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos, el referido autor destaca:

- 1 Seguimiento del progreso del estudiante:** Proporciona a los docentes diferentes tipos de información necesaria para un seguimiento progresivo del alumno. Esta información puede proceder de resolución de problemas o test de autoevaluación realizados por los discentes, estadísticas de los itinerarios seguidos en los materiales educativos, participación por medio de las herramientas de comunicación, el número de accesos al sistema, entre otros, todos estos generados de forma automática.
- 2 Comunicación interpersonal:** Pilar fundamental en los entornos de aprendizaje virtual, debido a que facilita el intercambio de información, el diálogo y la discusión entre los actores implicados en el proceso. En función del diseño del curso, existen herramientas desarrolladas por la misma plataforma o herramientas de comunicación ya existentes, entre ellas están:

- **Mensajes Instantáneos:** es un tipo de comunicación intermedia entre los sistemas de chat y los mensajes de correo electrónico, que permite la comunicación sincrónica a través del texto entre dos o más personas. El servicio de mensajería le brinda a los usuarios una ventana de comunicación donde éstos podrán escribir los mensajes, adjuntarle íconos o emoticones y enviarlo a uno o a varios destinatarios, siempre y cuando estén conectados a la red de internet. En los últimos años se ha incrementado de forma sustancial el uso de este sistema de mensajería, por lo que se han visto en la necesidad de ampliar sus posibilidades y ofrecer telefonía IP (Voz sobre Protocolo de Internet), videoconferencias e intercambio de diferentes tipos de archivos y programas, incluyendo juegos en línea. Entre los principales proveedores de este servicio tenemos: Instant Messenger de AOL, Msn Messenger de Microsoft, Yahoo! Messenger e ICQ.
- **Redes sociales:** Son plataformas de comunicación basadas en la web, que permiten la creación de comunidades virtuales donde los usuarios podrán interactuar con personas de todo el mundo con quienes comparten gustos o intereses en común. Estos servicios posibilitan a sus usuarios la construcción de un perfil público o semipúblico, articular recursos como fotos y videos y administrar sus cuentas por sí mismos. A continuación se presentan las redes sociales más usadas: Badoo, Facebook, Flickr, Google+, Hi5, LinkedIn, MySpace, NowPublic, Pheed, Pinterest, Reddit, Sonico, StumbleUpon, Taringa!, Twitter y Youtube.
- **Correo electrónico:** Sistema de comunicación asincrónico por medio de la red que le permite a sus usuarios enviar y recibir de forma rápida, segura y eficiente, un modelo de cartas electrónicas, con remitente,

destinatario, asunto, mensaje y, además, documentos digitales en diferentes tipos de formatos, tales como: textos, imágenes, hojas de cálculo, programas de cómputo, sonido, videos, entre otros, sin costo dependiendo del proveedor.

- **Videoconferencia:** Sistema de conexión multimedia que establece la comunicación entre dos o más personas situadas a miles de kilómetros entre sí, a través de la comprensión digital en tiempo real de audio, video y datos. El sistema de conferencia vía web ofrece una solución accesible a la comunicación simultánea entre diversos sujetos ubicados en distintas partes del mundo, sin la necesidad del traslado físico de los participantes a un punto de reunión, ahorrando tiempo y gastos económicos.
- **Audioconferencia:** Sistema de comunicación de audio, en tiempo real, entre un grupo de personas ubicadas en diversos lugares. La conexión se puede establecer entre ordenadores, entre ordenador personal y teléfono convencional, por medio de un software que gestione la conexión y, finalmente, entre dos teléfonos.
- **Chat:** Comunicación escrita cibernética en tiempo real entre dos o más personas mediante el uso de programas en internet, entre los más populares están: Skype, Google Talk, MSN Messenger, Windows Messenger, Yahoo Messenger, ICQ, AIM, entre otros. Actualmente, los proveedores ampliaron las posibilidades comunicacionales entre sus usuarios y ofrecen también conversaciones con audio y video.
- **Foros:** Espacio virtual a través de internet donde se establece un coloquio o discusión entre diversas personas para el intercambio de opiniones en torno a un tema de interés común.

3 Trabajo colaborativo. Posibilita el trabajo colaborativo y cooperativo entre los estudiantes por medio de diferentes aplicaciones que le permiten compartir información, trabajar con documentos en conjunto y facilitar la solución de problemas y la toma de decisión. Algunas de las herramientas que fomentan el trabajo colaborativo entre los discentes están:

- **Google Drive:** Servicio de almacenamiento de archivos de forma centralizada, que le ofrece a sus usuarios 15 gigabytes de espacio gratuito, expansible mediante pago, donde podrán crear, modificar, acceder y compartir documentos, presentaciones, música, fotos y videos en tiempo real. Cabe destacar que todos los archivos son sincronizados bidireccionalmente y resguardados de manera automática mediante una copia de seguridad desde el disco duro del ordenador a un disco virtual (nube) del servidor Google.
- **OneDrive:** Aplicación que ofrece Microsoft de manera gratuita para que los usuarios de Hotmail, ahora Outlook realicen, modifiquen y guarden en la web documentos, libros de Excel, y presentaciones de Power Point con la misma visualización del Microsoft Office.
- **DropBox:** Servicio gratuito vía web que le permite a sus usuarios almacenar y respaldar archivos en la nube hasta una capacidad de 2 gigabytes. Los documentos se sincronizan automáticamente en todos los ordenadores donde esté instalado la aplicación debido al enlace que establece desde una sola carpeta, además, si el usuario desea compartir y trabajar de forma colaborativamente y simultánea con otras personas, podrá invitarlos a acceder a carpetas y archivos concretos.
- **Wiki:** Sitio web colaborativo que gestiona páginas donde los usuarios tiene la oportunidad de crear, editar, borrar o enlazar información que comparten dentro de grupos, de forma interactiva, fácil, rápida y bajo

un seguimiento de intervenciones. Sin embargo, el control del acceso puede ser abierto o a través de permisos de edición.

4 Gestión y administración de los alumnos. Posibilita actividades vinculadas con la gestión académica de los estudiantes como la matriculación, consulta del expediente académico, expedición de certificados, creación de grupos, acceso a la información sobre cada educando, entre otros.

5 Creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación. La evaluación del aprendizaje en los entornos virtuales debe ser contemplada desde dos perspectivas diferentes, desde el punto de vista del profesor y, por otra parte, la del alumno por medio de ejercicios de autoevaluación. Entre las herramientas que se pueden mencionar se encuentran:

- **Rúbricas:** Matriz de evaluación organizada de acuerdo a criterios y estándares complejos, subjetivos pero consistente bajo los objetivos del aprendizaje. Esta herramienta permite de forma simple, justa, acertada y transparente, establecer cuantificadores o calificativos de los artículos, proyectos, ensayos, entre otras tareas y, al mismo tiempo, ofrecer un marco de autoevaluación.
- **WebQuest:** Herramienta que brinda la oportunidad a los docentes de guiar el aprendizaje de sus estudiantes, al estructurar las actividades, definir las tareas y los recursos, procedentes de internet, necesarios para la realización de las mismas. Este recurso promueve el trabajo cooperativo, la autonomía de los discentes y la evaluación auténtica.
- **Generadores de cuestionarios de autoevaluación:** Recurso que permite realizar cuestionarios de autoevaluación de acuerdo al tipo de

actividad que se vaya a presentar, los aspectos que se deseen evaluar, clasificación por edad y los resultados se podrá copiar e imprimir.

6 Acceso a la información y contenidos de aprendizaje. Le proporciona a los estudiantes acceso a diversos recursos de aprendizaje y sistemas de información, entre los que se pueden mencionar:

- **Bibliotecas digitales:** Entidad dirigida a la comunidad académica y estudiantil para el acceso y repositorio de recursos informáticos, materiales y trabajo digitalizados en diferentes formatos como pdf, doc, jpg, bmp, mp3, entre otros.
- **Buscador Google:** Motor de búsqueda en la web que le permite a los usuarios buscar información principalmente en forma de texto, en la base de datos, a través del ingreso de palabras claves y generar una lista de páginas web que contienen dichas palabras organizadas en un rango de prioridad llamado "PageRank".
- **Yahoo:** Empresa norteamericana que brinda a sus usuarios un portal en internet con una serie de servicios, entre los que se pueden mencionar, sistema de correo electrónico, tiendas electrónicas, directorio de sitios web y buscador. Este último le permite a los usuarios consultar en una base de datos las páginas web o los enlaces que se relacionan con el contenido consultado.
- **Google Académico:** Buscador Google especializado en ofrecer a sus usuarios, materiales relevante dentro del mundo de la investigación académica como: tesis, libros, trabajos de investigación científica, resúmenes, revistas y artículos de fuentes académicas, todo esto en diferentes formatos digitales de publicación.

- **Páginas web:** Documento electrónico en formato HTML o XHTML que contiene texto, formularios, imágenes, sonidos, videos, programas, enlaces u otros contenidos multimedia, que componen la red informática mundial y cuyo acceso visual se realiza por medio de navegadores.
- **Blog:** Sitio web que sirve como herramienta para que los usuarios puedan crear y utilizar un espacio en la red para publicar y compartir textos o artículos de opinión personal relacionados a diversos temas de interés, donde lectores podrán participar e interactuar con el autor o los autores del sitio por medio de sus comentarios.
- **Exelearning:** Programa de código abierto, editoy XHTML, dirigido a los docentes para la construcción de recursos educativos interactivos, versátiles, que pueden incluir textos, imágenes, videos, presentaciones, animaciones, entre otros, y ser exportados a cualquier plataforma LMS como Moodle.

7 **Interacción.** Diversas herramientas presentan diferentes utilidades conectadas y específicamente en los entornos virtuales de aprendizaje se diferencian tres tipos de niveles de interacción entre: profesor y estudiante, estudiante y estudiante y, finalmente, estudiante y contenidos de aprendizaje.

Adicionalmente, las plataformas virtuales de aprendizaje admiten la incorporación de innumerables programas que contribuyen a la gestión de los contenidos, procesamiento de textos, editores gráficos, para la presentación y recuperación de información, análisis e interpretación de datos y a la organización. Pero, entre los más relevantes y los que se van a desarrollar en la propuesta, se encuentran:

- **Microsoft Word:** Programa creado por Microsoft para el procesamiento de textos. Permite crear documentos ofimático sencillos o profesionales, con fotografías, ilustraciones, imágenes, fondos, mapas o tablas. Además, proporciona herramientas de ortografía, sinónimos y gráficos, así como también, la opción de imprimir tarjetas postales, sobres, entre otros.
- **Bloc de notas:** Aplicación informática básica, sencilla y rápida que permite introducir y editar texto en Windows, cuyo archivo se graba generalmente en formato .txt. Actualmente les ofrece a sus usuarios más funciones pero no es comparable a lo que puede ofrecer WordPad o Word de Office.
- **Notepad:** Aplicación de código libre para editar textos, con soporte en varios lenguajes de programación. Similar al Bloc de notas pero incluye dentro de sus funciones, opciones más avanzadas.
- **Adobe Photoshop:** Software, cuyo nombre literalmente significa *Taller de fotos*, fue elaborado por la compañía *Adobe Systems*, originalmente para los computadores MAC y, posteriormente, al sistema operativo Windows, para la edición de imágenes digitales y retoque de fotografías. Las mismas son guardadas en los formatos propios del programa que son PSD y PDD, sin embargo, admiten otros como: PostScript, EPS, DCS, BMP, GIF, JPEG, PICT, PIFF, PNG, PDF, IFF, PCX, RAW, TGA, Scitex CT, Filmstrip y FlashPix.
- **Microsoft Paint:** Programa básico de interfaz intuitiva, el cual fue desarrollado por Microsoft para crear dibujos o editar fotografías, gráficos e imágenes en formato jpg. gif o bmp. Actualmente las versiones modernas admiten archivos .png y .tiff.

- **Microsoft Picture Manager:** Herramienta incluida en el paquete de Microsoft Office que permite de forma rápida administrar, editar y compartir una imagen.
- **CorelDraw:** *Software* informático dirigido al diseño gráfico vectorial avanzado para producir, editar y transformar imágenes o páginas. Reconocido por su versatilidad en cuanto a sus funciones para el diseño gráfico, publicidad, prensa, diseño web, arquitectura, gigantografías, entre otros.
- **Maple:** Programa desarrollado en la década de 1980 por el grupo de Cálculo simbólico de la Universidad de Waterloo, Canadá; el mismo está orientado a la computación técnica de ingenieros, matemáticos y científicos con el propósito de que estos profesionales realicen cálculos rápidos, simbólicos y algebraicos en pro de la resolución de problemas matemáticos, el desarrollo de hojas de trabajo interactivas y modelos de simulación en 2D y 3D, entre otros.
- **Graphmatica:** Software gratuito, creado por el ingeniero Keith Hertzner, que permite representar gráficamente curvas de funciones de una variable, ecuaciones, inecuaciones, parametrizar de distintas formas una curva y hallar las soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias. De igual modo, sirve para representar funciones del cálculo diferencial e integral, así como también calcular áreas o rectas tangentes, puntos críticos o puntos de intersección entre funciones, entre otras características.
- **GeoGebra:** es un software, desarrollado por Markus Hohenwarter en la Universidad de Atlantic de Florida, de distribución libre y totalmente gratuito que permite modelar y visualizar problemas o situaciones matemáticas, ayudando a los estudiantes a reflexionar, razonar y comprender los contenidos en esta área y superar los obstáculos que se puedan presentar en su

comprensión. El objetivo de esta herramienta didáctica es desarrollar la clase de matemática con apoyo en las computadoras; a tal fin, permite la construcción de forma dinámica, cooperativa y colaborativa de ejemplos matemáticos que complementen y asistan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En otras palabras, GeoGebra es un sistema de geometría dinámica que permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posteriori se pueden modificar dinámicamente. Por otra parte, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Así, pues, GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos.

Ahora bien, de acuerdo a Arias, Guillén y Ortiz (2011), GeoGebra resulta muy útil al momento de realizar comprobaciones y demostraciones de manera visual y numérica de propiedades y teoremas, las cuales posibilitan al educando descubrir por sí mismo y crear sus propias estrategias de resolución, para así potenciar su pensamiento autónomo.

- **AutoCad:** Software para el diseño asistido por computadoras, de reconocida reputación entre los arquitectos, diseñadores gráficos, industriales e ingenieros, por su amplia capacidad de edición y recreación de dibujos digitales en formato 2D y modelado 3D.
- **Solidworks:** Software de diseño de modelado mecánico, para el sistema operativo Microsoft Windows, intuitivo y fácil de manejar, introducido en el mercado para competir contra otros programas de diseño asistido por computadoras (CAD). Herramienta versátil y precisa, facilita la modelización de piezas en 3D, la modificación de operaciones tridimensionales y de

croquis, el diseño de ensamblajes y dibujos, convirtiéndolo en uno de los estándares de diseño mecánico más competitivo del mercado.

- **Calculadora digital:** Programa que se utiliza para realizar cálculos aritméticos, representar gráficas, resolver sistemas de ecuaciones y realizar muchas otras tareas con variables gráficas. Sus funciones y su aspecto es igual a la de una calculadora de bolsillo, sin embargo, ésta se manipula por medio de un computador.
- **Microsoft Excel:** Aplicación desarrollada por la Microsoft para manipular y analizar datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en tablas sobre hojas de cálculo. Además, permite realizar tareas financieras y contables de forma automática y organizada, imprimir tablas con diseños y crear gráficos.
- **Calc de Open Office:** Software libre (*Open source*) compatible con diferentes plataformas como Mac OS X, Windows, GNU/Linux, FreeBSD y Solaris, utilizado principalmente para la contabilidad y finanzas debido a que permite calcular, organizar, almacenar, filtrar, analizar y gestionar datos, además importar y modificar hojas de cálculo de Microsoft Excel.
- **Gnumeric:** Hoja de cálculo libre, gratuita y bajo la Licencia Pública General de GNU, para el análisis estadístico, y otras tareas científicas similares a los que ofrecen Microsoft Excel y OpenOffice. Además, le permite al usuario importar y exportar datos desde distintos formatos.
- **Adobe Reader:** Aplicación que le permite a los usuarios ver, imprimir y buscar documentos en formato PDF (*Adobe Acrobat*) por medio de una interfaz.
- **Movie Maker:** Programa de interfaz intuitiva, creada por Microsoft para la edición y elaboración de videos, insertar títulos, créditos, efectos, transiciones,

importar imágenes y música, entre otras características, muy adecuadas para la elaboración de películas y videos educativos.

- **Power Point:** Software desarrollado por la Microsoft para Windows y Mac OS, que permite la presentación de información en diapositivas, de forma esquematizada con animaciones, imágenes prediseñadas o importadas desde el computador, narración, efectos de sonidos, música, tablas, gráficos y películas, para el mundo empresarial o el campo de la enseñanza, entre otros. De ese modo, juega un papel decisivo la creatividad del usuario para que la presentación proyectada resulte atractiva para el receptor.
- **Prezi:** Aplicación multimedia para la presentación de información similar a PowerPoint, pero se diferencia al ser dinámica y original. Se puede usar en línea, en su versión gratuita con un límite de almacenamiento, o descargar para trabajarse sin conexión a internet con un costo anual fijo. Entre sus características, destacan: exposición esquematizada y libre de la información sin la secuencia de diapositivas que ofrece PowerPoint, ofrece a sus usuarios varias plantillas para el ahorro de tiempo a la hora de realizar una presentación, impacto visual de los contenidos, ofrece una experiencia cinematográfica con la función zoom, es de dominio público, entre otras funciones.

2.2.5 Plataforma virtual Moodle

Moodle es una plataforma de Gestión de aprendizaje LMS (*Learning Management System*) un subgrupo de los Gestores de Contenidos (CMS), que le permite a los centros educativos, instituciones o empresas, crear cursos y sitios web por medio de la Internet, para convertir el proceso educativo, en palabras de Piña (2003) “en uno más dinámico, completo, interactivo y estimulante, tanto para profesores como para estudiantes” (p. 3) y fomentar así el aprendizaje colaborativo y cooperativo de las comunidades en línea.

Resulta oportuno destacar que Moodle es una palabra formada por las iniciales de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, es decir, Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular, creado por Martin Dougiamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin, Australia, y cuya experiencia en los años noventa fue el cimiento que lo llevó a investigar un método alternativo para la enseñanza en línea, donde los docentes de todo el mundo tuvieran un espacio donde compartir sus experiencias en esta área y trasladar sus habilidades educativas al entorno de aprendizaje.

La convicción de lograr una educación con soporte en internet, llevó al creador de la plataforma, ya graduado en Ciencias de la Computación (Informática), a la prosecución de sus estudios académicos, pero ahora direccionado a realizar una Maestría y un Doctorado en Educación, combinación perfecta para el diseño y creación de Moodle, programa abierto, libre, activo, intuitivo y en constante evolución. En el año 2002 se da el lanzamiento de la primera versión piloto como fue la 1.0, producto de un importante número de prototipos creados y descartados, y dirigido a un pequeño grupo de participantes de nivel universitario y objeto de estudio en cuanto a la naturaleza del aprendizaje colaborativo que revelaba su aplicabilidad.

A partir de ahí surgieron nuevas versiones con mejor rendimiento, funcionalidad, compatibilidad y características, demandadas por la misma comunidad de usuarios, que no sólo eran centros educativos a nivel superior, sino también a nivel de secundaria, primaria, organizaciones sin fines de lucro, departamentos de gobiernos, aerolíneas, compañías petroleras, empresas privadas, autodidactas, profesores independientes e incluso representantes de discentes.

Ahora bien, el creador de esta plataforma virtual fundamentó filosóficamente el gestor de aprendizaje en una pedagogía constructivista social, enfatizado en los estudiantes y no en el docente. Para explicar con palabras más sencillas la filosofía

seguida por Moodle, el referido autor desarrolló cuatro conceptos fundamentales subyacentes, como son: constructivismo, construccionismo, constructivismo social y los comportamientos conectados y separados. En cuanto al constructivismo, este punto de vista indica que los estudiantes construyen los conocimientos a medida que interactúa con su entorno (Gallego, 2012).

Por su parte, el enfoque construccionismo establece que el aprendizaje es efectivo cuando la persona construye un material, con sus propias ideas y palabras, para transmitir y explicarle a otros, de este modo se garantiza una mayor comprensión de estos conceptos. Seguidamente, se tiene el constructivismo social, entendido éste como un enfoque teórico que presta atención al aprendizaje que ocurre en la mente del educando por medio de la construcción del conocimiento de forma cooperativa y colaborativa, en función de lo planteado por Vygotsky y se lleva a cabo por medio de la estructura organizativa que ofrece la plataforma virtual (Gallego, 2012).

Finalmente, se destacan los comportamientos conectados y separados. Esta idea se refiere a las motivaciones que impulsan a los individuos a escoger entre permanecer objetivos o ser empáticos en una discusión, o lo que es lo mismo, un comportamiento separado, defiende sus ideas usando la lógica y analizando el razonamientos de sus oponentes, mientras que el comportamiento conectado es una aproximación empática, donde el sujeto intenta escuchar y entender el punto de vista del interlocutor (Gallego, 2012).

Otro aspecto importante es que actualmente en el mercado existe un número bastante amplio de plataformas, las cuales pueden agruparse en comerciales, de software libre y desarrollo propio. Como ejemplo de las plataformas comerciales, existen varias de ellas muy conocidas y extendidas como: *Blackboard*, *WebCT* (adquirida por *Blackboard*), e-educativa y *Virtual Profe*. Asimismo, como ocurre con las plataformas comerciales existe una gran cantidad de plataformas *software* libre.

Citamos algunas: Bazaar, Claroline, Moodle, ILIAS, Doleos, Sakai, entre otros. Por su parte, en cuanto a las plataformas de desarrollo propio se cita Ágora Virtual, creada por un grupo de investigación de la Universidad de Málaga (Sánchez, 2009).

Pero lo especial de Moodle, es el hecho de ser *Open Source*, es decir, código de programación abierto, de modo que cualquier institución o particular, puede modificarlo y adaptarlo a las necesidades del usuario, además que puede instalarse de modo gratuito. De este modo, se observa claramente, la convicción del creador de mantener su trabajo abierto y libre para la comunidad, en pro de una educación sin restricciones (Saorín, 2012).

A continuación se detallan las principales características que presenta Moodle desde tres perspectivas de acuerdo a Gallego (2012):

NIVEL GENERAL:

- **Interoperabilidad:** el sistema Moodle se distribuye bajo la licencia GNU, que favorece el intercambio de información bajo los estándares abiertos de la industria para implementaciones web (SOAP, XML...). De igual forma, utiliza como base de dato un lenguaje web popular como PHP y MySQL, ejecutable en diversos entornos y herramientas, tales como Windows, Linux, Mac, entre otros.
- **Escalable:** la arquitectura web que presenta Moodle se adapta a las necesidades y demandas de los usuarios en el transcurrir del tiempo.
- **Personalizable:** La instituciones o empresas que cuenten con Moodle en el servidor de su dependencia podrán modificar, por medio de un panel de configuración, muchas de sus funciones de acuerdo a sus requerimientos específicos.

- **Económico:** Moodle es un sistema gratuito cuya licencia no implica un costo u otro mecanismo de pago, a diferencia de otros sistemas que sí lo requieren.
- **Seguro:** Le ofrece a sus usuarios, tanto en los elementos de aprendizaje como en los de evaluación, mecanismos de seguridad.

NIVEL PEDAGÓGICO:

- **Pedagógicamente flexible:** Moodle promueve una pedagogía constructivista social, sin embargo, es posible adaptarlo a otros modelos pedagógicos.
- Permite realizar seguimiento, monitorización y conocimiento sobre el usuario.

NIVEL FUNCIONAL:

- **Facilidad en su uso.**
- **Permite gestionar los perfiles de usuario,** almacenar información útil sobre los estudiantes o docentes.
- **Facilidad de administración.** Cuenta con un panel de control central para el correcto funcionamiento y configuración del sistema.
- **Permite evaluar en línea,** a través de múltiples herramientas: cuestionarios, actividades, entre otros.
- **Permite la presentación de cualquier material didáctico digital.**
- **Permite la gestión de tareas.** La plataforma le ofrece a los profesores la posibilidad de asignar tareas en línea o trabajos prácticos, gestionar la fecha de entrega, el horario, evaluarlo y transmitir la realimentación respectiva. Por

su parte, el estudiante podrá verificar en línea su calificación y comentarios acerca de su desempeño.

- **Permite la implementación de aulas virtuales.** Por medio del uso e implementación de herramientas de comunicación el docente podrá realizar sesiones o clases virtuales y establecer comunicación con sus estudiantes o éstos con sus otros compañeros, todo ello con el fin último de construir el conocimiento de forma cooperativa y colaborativa.
- **Permite la implementación de foros de debate o consulta.** Esta característica promueve la participación de los discentes en forma colectiva por medio del debate y la reflexión entre estudiante y estudiante hacia la resolución de interrogantes. Por su parte, el docente podrá evaluar y calificar la actuación del colectivo y el desarrollo individual de cada estudiante.
- **Permite la importación de contenidos de diversos formatos.** El sistema Moodle permite insertar contenidos educativos de otras plataformas, todo ello bajo el uso de los estándares de SCORM, IMS, entre otros.
- **Permite la inclusión de nuevas funcionalidades.** La arquitectura del sistema permite actualizar sus funcionalidades o características de acuerdo a nuevas necesidades o requerimientos que se presenten en un momento dado.

Asimismo, Gallego (2012) destaca en su escrito que los principales beneficios de uso que ofrece Moodle son los siguientes:

- **Libertad:** Moodle no se encuentra atado a ningún proveedor de *hardware*, *software* o servicios, brindando la libertad de escoger en un abanico de opciones la que se ajuste más a sus necesidades. Además, de ofrecer los archivos fuentes para que los administradores modifiquen a su discreción, sin implicar un costo o negociación con empresas.

- **Reducción de costos:** la implementación del sistema Moodle dentro de una institución o empresa no requiere el pago por la licencia de uso. Ahora bien, los costos por el posterior mantenimiento del mismo son reducidos gracias a la escalabilidad del sistema, que permite la operatividad tanto para una cantidad reducida de usuarios como para una gran cantidad.
- **Integración:** Moodle se caracteriza por ser un sistema abierto, lo que permite integrarlo a otros sistemas, tanto para acciones genéricas como para específicas. Con respecto a la primera, es posible integrar Moodle con su sistema de autenticación y validación de estudiantes contra una base de datos, y así, establecer un sistema de cobro por las inscripciones a cursos virtuales. En relación con el segundo, se puede integrar el sistema de registro académico con Moodle, todo ello, para el llenado y agilización de generación de actas de calificaciones por parte de los profesores.
- **Gestión del conocimiento:** la arquitectura web que presenta Moodle permite almacenar y recuperar información producto de las actividades e interrelaciones entre los participantes de los cursos.
- **Arquitectura modular:** el sistema Moodle agrupa sus funciones en módulos, éstos son independientes, configurables y además, puede ser habilitados o deshabilitados según la necesidad y conveniencia.

Ahora bien, en relación con el uso didáctico de la plataforma Moodle en el sistema educativo de nivel superior, el referido autor afirma que ésta puede tener repercusiones muy favorables para estimular el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que permite:

- **La enseñanza a distancia:** oferta formativa que presta su servicio a todos aquellos estudiantes que por diversos motivos no pueden asistir de forma regular y presencial a los centros educativos.
- **La enseñanza mixta:** modalidad formativa que se caracteriza por la presencialidad de los estudiantes en el centro educativo por un número reducido de horas respecto al horario presencial ordinario. Aquí el entorno virtual es usado como medio para colgar contenidos o actividades a realizar para la posterior sesión presencial.
- **Complementar la enseñanza presencial:** modalidad que le permite a los usuarios continuar el trabajo de clase y complementar con contenidos y actividades colgadas en la plataforma de su centro educativo. Cabe agregar que es la oferta formativa que se va a ofrecer en el modelo instruccional para la enseñanza del contenido Integral Definida, estudio dirigido a los estudiantes del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Por su parte, de acuerdo a la estructura organizativa de la plataforma Moodle, se asigna de forma predefinida algunos roles que se muestran luego de su instalación (docs.moodle.org, 2013), los cuales son:

- **Un administrador:** es quien se encarga de todo el sitio generalmente después que ha sido instalado, es decir, selecciona el entorno gráfico, añade su propio código CSS, HTML y logo, e inspecciona la apariencia de la interfaz inicial de Moodle, en busca de lograr un ambiente de aprendizaje atractivo. El administrador representa el escalafón más alto en cuanto a privilegios y roles se refiere en la plataforma, además es quien autentica, inscribe o restringe a los usuarios de menor nivel.

- **Creador de cursos:** aparte del administrador, dentro del entorno virtual de aprendizaje, existe otro rol definido en ella como es el *creador de cursos*, asignado por el administrador del sitio web, quien tendrá el permiso de edición y el beneplácito de asignar usuarios por debajo de su jerarquía, como son: profesores (sin el privilegio a editar), estudiantes o invitados.
- **Profesor:** rol fundamental para Moodle, quien está ligado particularmente a editar los cursos que le corresponda, asignado por un Creador de Curso u otro usuario de mayor jerarquía, sin permiso en ningún otro. El profesor puede editar el curso correspondiente, diseñar un entorno gráfico propio, configurar el formato del curso, por semanas, sesiones, SCORM, entre otros, además de añadir recursos y agregar actividades. Simultáneamente, es la persona responsable de las actividades desarrolladas por los usuarios inscritos en el curso. Cabe destacar que a un profesor también puede tener el atributo de ser Creador de Cursos.
- **Profesor sin permiso de edición:** Bajo este rol, el profesor no tiene permiso de editar el curso, ni modificar el contenido, figura como un facilitador quien podrá enviar y responder mensaje, contestar foros y calificar a los usuarios.
- **Estudiante:** Rol elemental entre los participantes de Moodle, los administradores o profesores son quienes establecen la forma en que se matriculan los estudiantes, así como también lo que pueden ver o hacer dentro de la plataforma. El participante bajo este rol podrá matricularse en uno o varios cursos, acceder al entorno, participar solamente en las actividades donde esté inscrito, ver recursos sin alterarlos y sus calificaciones si se le ha permitido.

- **Invitado:** Moodle ofrece dentro de sus posibilidades una cuenta de invitado. Los usuarios bajo esta figura tendrán acceso de “sólo lectura”, dependiendo si el ingreso amerite clave, más no podrán participar en ninguna de las actividades, como: foros, wiki, evaluaciones, tareas, glosarios, visualizar los SCORM, entre otros, ya que pueden entorpecer a los verdaderos estudiantes del curso.

Otro aspecto importante que posee Moodle en cuanto a la gestión de cursos en línea es el Módulo de Actividades que ofrece. Dentro de la plataforma de aprendizaje existen dieciséis tipos diferentes de actividades que se pueden aprovechar como recursos en este módulo (docs.moodle.org, 2013), los cuales se describen a continuación:

- 1 **Tarea:** Trabajo que asigna el docente a los estudiantes, a través de la plataforma, que deberán enviar antes de la fecha final de entrega establecida por el mismo facilitador. Los educandos pueden colgar las tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor, y éste a su vez registra la fecha en que se ha subido el documento y, luego, el docente dispondrá de una página en la que podrá ver o descargar el archivo para su calificación, de acuerdo a la escala asignada por éste, y añadir comentarios. Media hora después de que el profesor haya calificado la tarea, la plataforma de aprendizaje le enviará automáticamente una notificación al correo del estudiante. Cabe destacar que el profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación (para volver a calificarla).
- 2 **Chat:** Sala de consulta en tiempo real. Moodle coloca a disposición de sus usuarios un chat donde podrán discutir en torno a un tema de interés común, de forma sincrónica. El docente podrá revisar posteriormente el coloquio ya

que estos reposan en la base de datos de la plataforma, y es una manera útil para el facilitador tener un mayor conocimiento de los otros participantes.

- 3 **Consulta:** Módulo que puede usarse para que el estudiante vote para pedir su consentimiento para algo o elija con base en una o varias preguntas formuladas, cuya respuesta y elección está especificada por el docente.
- 4 **Foro:** Aplicación donde tiene lugar la discusión, de forma asincrónica es decir no es en tiempo real, de determinados temas. La plataforma brinda la posibilidad de elegir entre un debate sencillo, foro para uso general o cada usuario puede plantear el tema. Existen diferentes tipos de foros disponibles: exclusivos para los profesores, de noticias del curso y abiertos a todos. Todos los mensajes enviados por los participantes lleva adjunto la foto del autor y las discusiones pueden verse anidadas, por rama, o presentar los mensajes más antiguos o primero los más nuevos.
- 5 **Glosario:** Actividad que le permite a todos los matriculados en el curso crear, mantener y ver, en diversos formatos de presentación, una lista de definiciones o una especie de diccionario conforme a la materia en estudio y cuya búsqueda se da de acuerdo a diversas herramientas. Además, le ofrece al docente la posibilidad, dentro de un mismo curso, de exportar entradas de un glosario a otro. Estas entradas pueden ser comentadas por los estudiantes, participación que es calificada y revisada por el profesor antes de ser publicada.
- 6 **Lecciones:** Modo de presentarle a los estudiantes los contenidos de una forma interesante y flexible, es decir, el discente navega por una serie de páginas estructuradas de manera simple o compleja, que por lo general terminan en una pregunta y al responder correctamente continúa su navegación por el

material. Las preguntas pueden ser de: Opción Múltiple, Respuesta Corta, Verdadero o Falso, Emparejar y Numérica. Su icono estándar en la plataforma es .

- 7 Cuestionario:** Opción que ofrece la plataforma que le permite a los docentes diseñar y aplicar cuestionarios de diferentes tipo, como selección simple, elección múltiple, verdadero y falso, preguntas con respuestas cortas, ensayo, numérica (la respuesta es un número) o emparejamiento, cuyas preguntas y respuestas podrán ser mezcladas (aleatoriamente) por el mismo sistema para disminuir las copias entre los estudiantes. Los cuestionarios se califican automáticamente, pueden ser recalificados si se modifican las preguntas y tener un límite de tiempo a partir del cual no estará disponible.

Cabe destacar que las preguntas podrán ser reutilizadas en diferentes cuestionarios ya que la plataforma permite definir una base de datos con estas, podrán ser importadas desde archivos de textos externos, crearse en formato HTML con imágenes, y el docente establecerá si los estudiantes tendrán la opción de resolver el cuestionario varias veces y si se mostrarán o no las respuestas correctas y los comentarios.

- 8 SCORM:** Acrónimo de *Sharable Content Object Reference Model*, es decir, un modelo de referencia de objetos de contenidos compartidos. Son paquetes de materiales en formato Web que siguen los patrones propios del SCORM de objetos de aprendizaje. Estos paquetes incluyen: Páginas Web, gráficos, programas *Javascript*, presentaciones flash o cualquier archivo que funcione en un navegador de la Web.
- 9 Encuesta:** Instrumento útil para que el docente verifique los conocimientos de sus estudiantes o para recolectar datos de los mismos que colaboren en su aprendizaje. Para tal fin, se le proporciona a los estudiantes una serie de

encuestas sobre ambiente constructivista educativo en línea ya diseñadas (*constructivist on-line learning environment survey* - COLLES), o encuestas sobre actitudes hacia el pensamiento y el aprendizaje (*Attitudes to thinking and learning survey* - ATTLS), comprobadas como instrumentos para el análisis de las clases en línea y cuyos resultados serán analizados y contrastados.

De las mismas se pueden generar informes que incluyan gráficos y se pueda descargar la información recabada en formatos de hoja de cálculo o archivo de texto. A cada estudiante se le informa sobre sus resultados comparados con la media de la clase.

- 10 Wiki:** Actividad que permite que los estudiantes matriculados en el curso, trabajen, construyan y modifiquen, de forma fácil, rápida, sencilla, cooperativa y colaborativa, conceptos y contenidos en un mismo documento. Así, cada educando puede modificar el wiki del grupo al que pertenece, pero podrá consultar todos los wikis sin permiso para poder editarlos.
- 11 Taller:** Actividad que incentiva el trabajo grupal y además permite que los estudiantes se incorporen al proceso de evaluación, al valorar los proyectos del resto de los grupos. Respecto a la escala de evaluación, ésta puede ser muy amplia y el docente podrá agregar documentos que le ayuden a realizar la misma.
- 12 Base de Datos:** Actividad que permite a profesores y estudiantes agregar datos acerca de cualquier tópico a un banco de entradas de registros creado por el docente del curso. Los participantes podrán cargar, clasificar o buscar estas entradas, cuyos formatos y estructuras son casi ilimitadas y contener textos, imágenes, archivos, URLs, números y textos, entre otros.

- 13 Blogs:** Módulo que permite a docentes y educandos, como a los administradores crear diarios públicos, es decir, su propio blog dentro de Moodle, en el que podrán decidir y controlar quien puede observarlo, asignar roles dentro del blog de forma personal, dependiendo de los atributos asignados por el administrador del sitio web.
- 14 Diario:** Actividad que consiste en información e intercambio entre el estudiante y el profesor, pero de forma privada. El docente puede motivar la actividad por medio de una pregunta abierta para que los estudiantes escriban, de forma reflexiva y crítica, con respecto a la formulación realizada. Resulta importante señalar que los comentarios del profesor se adjuntan a la página de entrada del diario y se envía por correo la notificación.
- 15 Recurso:** Módulo en el que se adjuntan diversos contenidos digitales, textos, presentaciones, animaciones, vídeo, sonidos, entre otros, para presentárselo a los estudiantes. Los archivos pueden ser colgados y manipulados en el mismo servidor, o pueden ser creados sobre la marcha usando formularios web (de texto o HTML). Además, admite transferir datos de otras aplicaciones en la web y agregar etiquetas para separar los diversos tópicos o identificar cada semana o sesión, según sea la configuración del curso.
- 16 Estadísticas:** Registro que le ofrece al profesor un control sobre las intervenciones, participaciones de cada uno de los estudiantes matriculados en su curso o cursos del Aula Virtual, identificando en que módulo o sección participó, la fecha y el tiempo que estuvo interactuando en la plataforma, el documentos que consultó o descargó, además la fecha y la hora de entrega de tareas o asignaciones.

En esta línea, la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo alojó en su servidor el software libre Moodle para proporcionarle a los usuarios un entorno de apoyo académico y tecnológico que supere las coordenadas de tiempo y espacio. Asimismo, como apunta Piña (2003), esta plataforma posibilita al docente la creación de cursos con las siguientes funcionalidades:

- i Elaboración desde la Plataforma de diversos tipos de cuestionarios sin necesidad de utilizar herramientas externas.
- ii Módulo de seguimiento de la interacción de los alumnos en las diversas áreas de trabajo.
- iii Eliminación de aplicaciones “externas” (como por ejemplo aplicaciones para hacer FTP: transferencia de fichero).
- iv Diseño de pantallas sin necesidad de utilizar programas editores de páginas Web (p. 3).

En suma, ayuda a gestionar usuarios y recursos así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros. Estos entornos virtuales de aprendizaje le ofrecen, tanto a los docentes como a los alumnos, actividades y trabajos colaborativos y cooperativos que permiten en gran medida el desarrollo de la comunicación e interacción, de forma sincrónico o asíncrono, para facilitar y apoyar de este modo el proceso de aprendizaje.

Ahora bien, sobre la base de las descripciones que se han venido realizando, es oportuno destacar que el uso de la plataforma virtual de aprendizaje Moodle en la educación superior venezolana es una opción para ampliar el campo de estudios en los niveles de pregrado y postgrado, por cuanto ofrece facilidad de instalación, implementación y manipulación de los recursos, lo que ha acarreado el impulso notable de la utilización de la modalidad mixta y totalmente a distancia en los

sistemas educativos que se apoyan en las TIC. De igual modo, sirve como complemento a la presencialidad para que los estudiantes puedan revisar materiales y desarrollar actividades previstas semanalmente a lo largo del cronograma establecido por la asignatura.

Sin embargo, para el desarrollo de cursos, que complementen el proceso de enseñanza y aprendizaje y estén a la vanguardia de las necesidades de la sociedad tecnológica emergente, bajo el soporte de la plataforma virtual Moodle, se requiere la comprensión y apreciación de principios que sustenten la forma en que se aprende, es decir los fundamentos pedagógicos. En virtud de ello, se propone a continuación el constructivismo desde la perspectiva de la plataforma virtual Moodle y la teoría sociocultural de Vygotsky, para contextualizar la educación de forma significativa, que va más allá de la escolarización tradicional.

2.2.6 Constructivismo

El constructivismo es una posición epistemológica según la cual el conocimiento básicamente se construye de forma propia dependiendo de la interacción de dos factores como son, la disposición interna del individuo y el entorno (Carretero, 1997). Además, la construcción del conocimiento en el ser humano se ve influenciada por dos aspectos fundamentales, la representación inicial o conocimientos previos y la actividad externa o interna que el aprendiz haya desarrollado al respecto.

Esta postura constructivista no sugiere un modelo pedagógico determinado, pues la misma se alimenta de diversas corrientes psicológicas como el enfoque piagetiano, la teoría ausubeliana, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría sociocultural de Vygotsky, entre otros; sin embargo, todas estas corrientes tienen como principio el valor de la interacción y actividad constructiva del educando para el aprendizaje escolar, y rechaza la concepción de que el educando es un receptor

pasivo, reproductor y acumulador de saberes, al contrario, fundamenta que el discente es un sujeto activo y responsable de su propio aprendizaje.

En fin, para la construcción de su propio conocimiento, el educando selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes, y establece relación entre la nueva información y sus conocimientos previos. Así, aprender un contenido significa que el estudiante le asigna un significado, le construye, por medio de imágenes o preposiciones, una representación mental. En consecuencia, el proceso de aprendizaje se fundamenta en la capacidad desarrollada por el discente, él es quien construye, modifica, coordina e integra sus esquemas, sin embargo, esta construcción se puede facilitar por la interacción con otros sujetos. En tal sentido, la función del docente es la de orientar y guiar al discente hacia la realización de actividades auténticas y significativas culturalmente que permitan interrelacionar los procesos de construcción y el saber colectivo.

2.2.6.1 Teoría sociocultural de Vygotsky

La Teoría de Vygotsky, es un enfoque socio-histórico-cultural, construido a partir de una metodología inductiva, genética y evolutiva que tiene plena vigencia en la actualidad y en palabras de López (1998) “cada vez más se encuentran nuevos grupos de investigadores que continúan el desarrollo de las ideas de Vygotsky y las aplican en distintos campos, fundamentalmente en la educación” (p. 5).

En tal perspectiva, las investigaciones en materia educativa, se han centrado más que todo en las implicaciones de la teoría antes referida, sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en las instituciones. Es por ello que, en base a los postulados del psicólogo soviético Lev Vygotsky, invitan a los docentes a repensar su práctica pedagógica con el fin de ofrecer una educación más contextualizada y significativa, que parta del análisis de la realidad, en pro de la

formación de individuos más humanos, críticos y creativos para la construcción de una sociedad más democrática y solidaria (Chaves, 2001).

Ahora bien, la Teoría de Vygotsky destaca la interrelación social como un factor determinante en las estructuras y procesos mentales específicos, es decir, son las responsables en trazar las estructuras cognoscitivas y los procesos de pensamiento en los individuos (Woolfolk, 2006). En este sentido, se concibe al hombre como un agente social capaz de responder de acuerdo al condicionamiento histórico- cultural de su entorno y desarrollar, a partir de esta interacción, funciones mentales de orden superior, de ahí la importancia de la educación, pues según Acosta (2009) “contribuye a la integración de los individuos de una sociedad mediante la creación de una conciencia de grupo al adquirir y compartir saberes” (p. 20).

Es decir, la educación resulta un medio cultural proveedor de elementos condicionantes o situaciones de instrucción que causan un efecto psicológico en los estudiantes, como el aprendizaje. Según Montilla (2010), el principio fundamental de la Teoría de Vygotsky es que las personas construyan, por medio de la experiencia y un proceso de aprendizaje, su propio conocimiento.

De tal manera que, nace entonces una propuesta metodológica de investigación genética e histórica, para comprender la psiquis y la conciencia del individuo, a partir del análisis de la vida personal y las condiciones reales de su existencia. El fundamento epistemológico de la teoría de Vygotsky, en cuanto al problema del conocimiento, parte de la dialéctica marxista Sujeto- Objeto, donde el sujeto actúa mediado por la actividad práctica social sobre la realidad, transformándolo y transformándose a sí mismo (Chaves, 2001).

En este mismo orden de ideas, durante el proceso de conocimiento, el individuo utiliza instrumentos socioculturales como las herramientas y los signos para

interactuar con el entorno y luego internalizar los mismos. Woolfolk (2006) expresa que “según Vygotsky gran parte del aprendizaje de los niños es auxiliado o mediado por los profesores y por las herramientas de su entorno, y la mayoría de esta guía se comunica mediante el lenguaje” (p. 50).

Es por ello que, el materialismo dialéctico de Vygotsky propuso investigar la influencia del lenguaje sobre el pensamiento. Desde este enfoque, el lenguaje se define como una herramienta psicológica inicialmente usada como medio de comunicación entre los individuos y posteriormente como una habilidad intrapsicológica del habla interna; ahora bien, la importancia del estudio de la conducta lingüística reside en que ésta expresa la vida social privada del sujeto. De hecho, Vygotsky creía que las actividades humanas se desarrollaban en ambientes culturales, que no podían ser estudiados por separado sino más bien como una unidad que conserva todas las propiedades básicas del total (Woolfolk, 2006).

Cabe destacar que la teoría de Vygotsky establece cinco conceptos fundamentales como son: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación. En cuanto a las *funciones mentales*, el teórico las separa en dos tipos: las inferiores y las superiores. Las funciones psicológicas elementales o inferiores aparecen primero que las superiores, éstas son autorreguladas, a priori y sujetas a la influencia del entorno, mientras que las de orden superior, son intelectualizadas, conscientes y reguladas, cuya naturaleza es de origen social; este último instrumento psicológico, es la estructura cognitiva responsable de controlar el comportamiento.

Asimismo, Vygotsky subdivide las habilidades psicológicas en el individuo en dos tipos, una interpsicológica, donde los procesos mentales de orden superior aparecen primeramente por la interacción entre las personas, y otra intrapsicológica,

la cual tiene su origen en el interior del sujeto y es internalizada e incorporada a su estructura cognoscitiva a medida que se construyen los procesos.

Al respecto, Vygotsky (1982) señala que en el desarrollo psíquico del sujeto, toda función aparece primero en el plano social y posteriormente en el psicológico, es decir, inicia a nivel intersíquico, entre los demás, y posteriormente al interior del individuo, en un plano intrapsíquico, en esta transición se transforma el proceso y cambia su estructura y función. Es por esta razón que, el desarrollo psíquico de la persona está sujeta a las relaciones sociales y Woolfolk (2006) afirma que “el recuerdo y la solución del problema se construyen en cooperación, entre personas, en la interacción. Las funciones superiores aparecen primero entre el discente y el mentor antes de que existan dentro del educando de forma individual” (p. 45)

Por consiguiente, el desarrollo cognoscitivo en el educando se impulsa por medio de las conversaciones y por las relaciones entre las personas, quienes tienen un nivel de desarrollo mayor, como por ejemplo los padres y docentes, y las cuales le sirven de guía y apoyo para su crecimiento intelectual y la resolución de problemas a posteriori. Ahora bien, el discente no está solo en el mundo descubriendo, sino que estas operaciones están siendo mediadas por los adultos para el desarrollo cognitivo del aprendiz a niveles más altos.

Asimismo, Woolfolk (2006) expresa que:

Vygotsky consideraba que las herramientas culturales, incluyendo herramientas reales (como sellos, reglas, ábacos- en la actualidad agregaremos agendas electrónicas, computadoras, internet) y las herramientas simbólicas (como los números y los sistemas matemáticos, el lenguaje braille y por señas, los mapas, las obras de arte, los signos y códigos, y el idioma) tienen papeles muy importantes en el desarrollo cognoscitivo (p. 46).

En otras palabras, las *herramientas psicológicas* son consideradas como el puente o mediación entre el mundo interno y externo del sujeto. Resulta oportuno señalar, que la herramienta psicológica más importante es el lenguaje, cuya “función primaria del lenguaje es la comunicación, el intercambio social” (Vygotsky, 1982).

En resumidas cuentas, es un medio social creado por y para el hombre que le permite al mismo expresar ideas, pensamientos y sentimientos, además Vygotsky (1982) creía que el discurso interno guiaba el desarrollo cognoscitivo del sujeto. Al respecto, el teórico comenta:

El lenguaje interiorizado puede estar muy cerca, en lo formal, del lenguaje externo o aún ser exactamente igual, cuando sirve como preparación para el lenguaje externo –por ejemplo cuando se piensa en una conferencia que se va a pronunciar-. No existe una división tajante entre el comportamiento interiorizado y el externo, y se influyen mutuamente (p. 29).

Ante este planteamiento, Vygotsky (1991) sugirió que el habla interna, por medio del lenguaje, desempeña un papel importante en la autorregulación del comportamiento del individuo, es decir, ayuda a desarrollar la habilidad de guiar, planear y vigilar el pensamiento para la resolución de problemas. No obstante, el teórico plantea que existe una fase donde el sujeto de manera individual no puede realizar una tarea, pero con la ayuda, la instrucción y el apoyo adecuado, puede desarrollar de forma gradual la habilidad psicológica para el dominio de la tarea y es lo que Vygotsky denomina *Zona de Desarrollo Próximo*.

Chaves (2001) destaca que este concepto es básico para el proceso de enseñanza y aprendizaje debido a que el docente debe considerar el desarrollo del estudiante de acuerdo a dos niveles: el real y el potencial, y promover, por medio de actividades de colaboración, el avance y la autorregulación del educando. Cabe señalar que en el diseño se debe tomar en consideración el nivel de dificultad, el cual

debe ser desafiante pero no difícil, para que el docente le proporcione la ayuda y la guía necesaria durante el proceso y posteriormente evaluar el desempeño de manera independiente.

Ahora bien, el diálogo permite la sociabilización del conocimiento dado que los interlocutores, entre preguntas y respuestas, crean un contexto y situaciones de aprendizaje, es decir, el conocimiento se construye socialmente a medida que el educando va adquiriendo nuevos conocimientos y reformulando los viejos esquemas mentales. Por su parte, el docente se convierte en el mediador, organizador, regulador y controlador del medio educativo social.

Bajo esta perspectiva, Vygotsky (1991) coincide con el planteamiento de Thorndike cuando éste afirma que “el alumno se educa a sí mismo. A los alumnos los educa lo que realizan ellos mismos y no lo que reciben; los alumnos se modifican únicamente a través de su propia iniciativa” (p. 161); en otras palabras, durante el transcurso de la vida del educando, sus esquemas intelectuales se reorganizan constantemente a medida que éstos se ponen en contacto con la sociedad.

Por otro lado, en cuanto a la mediación, el autor distingue dos tipos: la instrumental y la social. Ríos (1997) comenta que “para Vygotsky los seres humanos utilizan instrumentos y signos para dirigir su atención, organizar su memoria, consciente y controlar su conducta. Considera que lo esencial de la conducta humana es el estar mediada por instrumentos y signos” (p. 35). En este tipo de mediación se dirige hacia la transformación externa.

En este sentido, las investigaciones de Vygotsky diferencian el habla contextualizada y la descontextualizada, es decir, el estudiante primero aprende términos, domina las palabras y el sonido, sin comprender realmente su significado y luego, surge un pensamiento complejo, gracias a la interacción con los otros, donde

comienza a comprender, entender e interpretar tales significados, establecer relaciones y hacer una generalización de los conceptos; este tipo de pensamiento gira alrededor del objeto representado.

Asimismo, para Ríos (1997) la mediación social “está íntimamente relacionada con la internalización por cuanto, es la interacción social con un compañero o un adulto la que favorece la internalización de funciones psicológicas nuevas” (p. 35). Por ello, el docente como facilitador debe mediar con las más diversas herramientas psicológicas para que los estudiantes, por medio de la interacción, formen su propio conocimiento. Recuérdese que educador y el educando, en conjunto, son quienes deben proponer una didáctica nueva y diferente, acorde a las necesidades de quienes desean apropiarse del saber, del convivir y del ser.

Sin embargo, Chaves (2001) comenta que los docentes “son los encargados de diseñar estrategias interactivas que promuevan zonas de desarrollo próximo” (p. 63) y que para ello se deben tomar en cuenta el nivel de conocimiento de los estudiantes, la cultura y posteriormente partir de los significados que ellos poseen, en relación, con lo que van a aprender. Es decir, el profesor debe planear estrategias que impliquen un esfuerzo de comprensión y análisis para el estudiante, que lo hagan cuestionar esos significados y sentidos que tiene en ese determinado momento. Dichas exigencias deben ir acompañadas de instrumentos intelectuales, que posibiliten superar esas exigencias, retos y desafíos

En este contexto la enseñanza, se entiende como una ayuda, de modo que el educador asume el papel de mediador para que los educandos aprendan activamente en contextos sociales significativos y reales. En este proceso el lenguaje es clave como instrumento a través del cual los estudiantes puedan contrastar y modificar sus esquemas de conocimiento y sus representaciones sobre aquello que se está enseñando y aprendiendo (Chaves, 2001).

Por tanto, el Modelo Instruccional que se pretende realizar, estará constituido por variados recursos psicológicos, entre ellos, textos, videos, gráficos interactivos que servirán de mediación, andamiaje y constitución de conocimiento sobre el Cálculo Integral. Además, el Modelo Instruccional estará con soporte en la plataforma virtual Moodle, cuya filosofía planteada es una aproximación hacia el constructivismo social de la educación. Con relación a esta perspectiva educativa López (2005) afirma que:

El enfoque constructivista considera que las personas aprenden para dar un sentido a su existencia. Existe una necesidad interior que impulsa a las personas a aprender. Por ello, se aprende para crear conocimiento a partir de la integración progresiva de informaciones y experiencias, las cuales vienen a revisar o reinterpretar los conocimientos ya existentes, y ello permite construir nuevos conocimientos. Además, todo este proceso de aprendizaje se sitúa en un contexto funcional y social (p. 127).

Es decir, el conocimiento es elaborado por el propio individuo de forma cooperativa y colaborativa con los otros, gracias al empleo de métodos de trabajo grupales los cuales se construyen en consenso y aceptan y respetan los puntos de vista de los demás participantes, tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar el nivel de logro de los demás.

Desde esta perspectiva, este esquema puede llevarse a cabo por medio de la estructura organizativa y cursos que ofrece la plataforma virtual Moodle, con el fin último de propiciar en los estudiantes una mayor participación, comprensión y aplicación del Cálculo Integral y para mejorar la interacción con sus pares y además brindarles una alternativa de enseñanza a los docentes en esta área. De hecho, los entornos de aprendizaje virtual y la teoría de Vygotsky coinciden en la importancia de las actividades significativas que promuevan el desarrollo individual y colectivo para formar de este modo personas críticas y creativas que propicien las transformaciones que requiere nuestra sociedad (Chaves, 2001).

Para ello es importante que en la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los docentes reflexionen sobre su práctica pedagógica para crear nuevas situaciones y diferentes formas de acción. Además, de ofrecerles a los estudiantes una educación contextualizada que tome en cuenta los elementos emergentes e innovadores de la cultura, como son las Tecnologías de la Información y Comunicación, que actualmente influyen de forma desmedida la sociedad (Chaves, 2001).

2.2.6.2 El constructivismo social

La filosofía constructivista de Moodle se basa en cinco puntos fundamentales, (docs.moodle.org, 2013):

- 1 **Todos somos tanto profesores como alumnos potenciales, en un entorno verdaderamente colaborativo somos las dos cosas:** perspectiva que invita al docente a no asumir una posición central, como docta fuente de conocimiento, sino más bien, escuchar, compartir y brindar oportunidades de intervención a los demás participantes en los procesos y situaciones de aprendizaje. Moodle ofrece diversas actividades diseñadas para que los estudiantes controlen el contenido común, tales como foros, wikis, glosarios, bases de datos, mensajes, entre otros. La versión 1.7 da un paso al frente en cuanto a la implementación de roles, permitiendo que los administradores de sistemas y profesores de Moodle creen nuevos roles más flexibilidad para que los estudiantes cuenten con mayor capacidad y manejo en los cursos.
- 2 **Aprendemos particularmente bien creando o expresando algo para que otros lo vean:** el aprendizaje es mejor y una experiencia muy poderosa cuando el estudiante reflexiona, construye, expresa y presenta un proyecto, o tarea, para que otros lo vea, es decir, aprende haciendo. Moodle por su parte,

brinda un amplio abanico de formas, de las cuales, las personas pueden hacer uso, crear y representar su conocimiento y compartirlas.

- La estructura del curso es una construcción, una representación compartida y activa del aprendizaje adquirido.
- Los foros proporcionan espacios para discusión y compartición de documentos multimedia, a través de filtros de plugin, adjuntos o enlaces.
- Los wikis son páginas construidas cooperativamente y colaborativamente, útiles para el trabajo en grupo.
- Los glosarios son listas de definiciones construidas colaborativamente entre los participantes.
- Las bases de datos, le permiten a los participantes introducir medios estructurados de cualquier tipo.

3 Aprendemos mucho simplemente observando la actividad de nuestros pares: el aprendizaje por ósmosis básicamente consiste en aprender observando y escuchando indicadores de otros en diversas situaciones, lo que lleva a una inmersión más viva y multidimensional. Moodle ofrece en este punto, la página de participantes que muestra mucha información sobre éstos y cuánto tiempo hace que han estado allí.

Asimismo, posibilita un bloque de Usuarios en Línea y un bloque de Actividad Reciente, que refleja lo que ha acontecido en las últimas horas en el curso, como entradas en foros, envío de tareas, entre otros; evidentemente, los estudiantes no pueden ver los resultados de las actividades de sus otros compañeros pero este tipo de presión entre los participantes puede ayudar a un mejor rendimiento. Por su parte, casi todos los módulos etiquetarán una entrada con el nombre del usuario quien lo hizo y cuándo. Un ejemplo de ello,

son los wiki que detallan de forma completa cada edición a través de un enlace de historia.

4 Entendiendo el contexto de otros podemos enseñar de un modo más transformacional (constructivismo): es elemental, al momento de enseñar, conocer el público a quien va dirigido el discurso para así, adecuar el lenguaje, expresión, argot técnico y metáforas, todo ello con el fin de que la audiencia se sienta identificada y relacionada; no es un secreto, que el consejo de un mentor o amigo, según su experiencia, proporcione un aprendizaje oportuno y más personalizado que el consejo de una persona ajena. En relación a este punto, Moodle brinda diferentes formas de tener acceso a datos de los participantes, como:

- El perfil de usuario contiene una fotografía del mismo e información general.
- Las bitácoras individuales, le permiten a los estudiantes expresar de forma pública y reflexiva ideas que no son expresadas normalmente en foros.
- Los informes de actividad general, reflejan todas las contribuciones realizadas por un usuario a lo largo de todo el curso.
- Los informes de actividad de usuario muestran de forma detallada e individual, cada una de las acciones realizadas por una persona en Moodle.
- El módulo de encuestas es un instrumento que permite recabar información interesante sobre la opinión general del grupo.

5 Un entorno de aprendizaje necesita ser flexible y adaptable para poder responder con rapidez a las necesidades de los participantes en su interior: si como facilitador de aprendizaje quieres brindarle a los estudiantes

oportunidades para compartir y expresar ideas y hacer preguntas, es necesario el empleo de un entorno flexible tanto en tiempo como en espacio. Dicho entorno, ofrece la posibilidad al docente de reajustar el programa y añadir nuevas actividades para ayudar al colectivo a alcanzar los objetivos. De forma análoga, ofrece a los participantes la oportunidad de realizar actividades asincrónicas para que éstos puedan juntos trabajar pero en diferentes horarios. Esta posibilidad la ofrece Moodle, como herramienta principal para un docente que le permite añadir, quitar y estructurar actividades a medida que sea necesario y a un clic, todo bajo un ambiente virtual y asincrónico.

Ahora bien, hechas las observaciones anteriores, con relación al constructivismo social de Moodle y las características existentes en la plataforma virtual, resulta oportuno también, destacar las implicaciones del enfoque constructivista en el uso de las tecnologías, de acuerdo a los principios de Ogalde y González (2008), quienes plantean la posibilidad de un aprendizaje significativo, en relación a diversos contenidos, por medio de materiales multimedia o programación de computadoras que con las tradicionales formas de enseñanza. En este propósito señalan que:

- El material debe incluir actividades que favorezcan el aprendizaje por descubrimiento y que sean relevantes para el alumno. Deben diseñarse entornos que permitan la interacción de varios participantes.
- El material debe permitir autonomía, reflexión y toma de decisiones del estudiante. Debe evitarse el uso de tutoriales y programas de entrenamiento.
- Debe evitarse el uso de tutoriales y programas de entrenamiento.
- Debe incrementarse el uso de hipermedia, simulaciones, entornos abiertos de aprendizaje, realidad virtual.
- Es conveniente favorecer la exploración libre del material. Debe usarse la computadora como herramienta para la construcción del aprendizaje.
- El material debe ser un recurso adicional y no un medio único.
- Debe fomentarse el uso de la computadora como medio de comunicación (p. 14).

Sin embargo, es de imperiosa necesidad complementar todo lo señalado anteriormente, desde el punto de vista didáctico o instruccional, con la teoría de procesamiento de información de Robert Gagné, y así proveer las condiciones necesarias para la enseñanza y el esquema metodológico a emplear para la elaboración del modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Cálculo Integral.

2.2.7 Modelo de procesamiento de información de Gagné (1993)

Uno de los aspectos que se deben tener presente cuando se pretende enseñar a los estudiantes un tópico nuevo, es la estructura intelectual interna elaborada previamente por el educando. Gagné (1993) plantea que el aprendizaje es un proceso, o un conjunto de procesos internos, que conllevan a una serie de eventos cuya ocurrencia se dan de forma simultánea o secuencial. Sin embargo, acota que todo acto de aprendizaje requiere que haya varios estados internos aprendidos previamente y que, además, el educando disponga de ciertas habilidades intelectuales y métodos de “autoadministración” que rijan su propia conducta de atender, almacenar, recuperar información y organizar la solución de un problema.

A la luz de esta teoría, se puede decir que el aprendizaje es un cambio que se genera en la capacidad o disposición humana de interpretar, entender y adaptarse a la realidad y fenómenos, de ahí que Gagné (1993) amparara un enfoque interaccionista y sistémico desde el perfil cognitivo del aprendizaje e instrucción, donde el primero se origina de la representación del entorno a través de la experiencia, mientras que la enseñanza se logra por una práctica planificada deliberadamente a través de la creación de escenarios pertinentes y adecuados a las condiciones tanto externas como internas del sujeto y dependiendo, a su vez, de lo que éste está aprendiendo.

De ahí que la labor del docente exige mucho tiempo, esfuerzo y dedicación intelectual al orientar la actividad constructiva del estudiante con el propósito de que éste se acerque de forma progresiva a las metas de empleo óptimo de sus capacidades, disfrute de su vida e integración con su medio físico y sociales, es decir, la enseñanza planificada trata de contribuir a que cada persona se desarrolle tan complejamente como le sea posible y en su propio sentido, sin desventaja educativa.

Este teórico parte del hecho, de que todo educando cuenta con receptores externos, que captan las informaciones y los estímulos de objetos, sucesos, hechos o conceptos e ingresan al sistema nervioso central, donde se organizan, se estructuran y se codifica dichos registros sensoriales de acuerdo a patrones preexistentes, para luego darle paso a la memoria de corto alcance, donde nuevamente se codifica la información pero esta vez de forma conceptual, esquematizada o de simbolización. En este punto, la información se transfiere de la memoria de corto alcance a la de largo plazo, y se establece una conexión entre los nuevos datos almacenados con los ya existente, para fomentar la reorganización y la reestructuración de los previos.

En lo que respecta a la recuperación de la información, los estímulos externos son los responsables de activar los mecanismos cognitivos necesarios para que el sujeto emita una oportuna respuesta en función del proceso requerido. Ahora bien, Gagné (1993) identifica cinco categorías de aprendizaje, cuyo desarrollo depende de la organización de las condiciones externas, éstas son:

- a Información verbal: también conocida como conocimiento declarativo, es una capacidad de almacenar información en la memoria y generar expresiones de ideas que van de lo simple a lo complejo, evocado por una actividad que se conecta con lo almacenado previamente.

- b Estrategias cognitivas: son estrategias que desarrolla el educando de forma progresiva para regular procesos internos de lo que aprende, recuerda y piensa. El incremento de estas habilidades cognitivas ayudan al sujeto a convertirse en autodidacta y preparado para enfrentar de forma adecuada situaciones del medio ambiente.
- c Habilidades intelectuales: son destrezas adquiridas por el individuo que lo ayudan a discriminar y aprender cadenas simples, hasta llegar a conceptos y reglas. Cabe destacar que esta destreza depende de la información verbal adquirida previamente, que le permite al sujeto saber el cómo. Consiste en la utilización de reglas y conceptos en concordancia con otras habilidades que permite saber el cómo, es decir, la adquisición de discriminaciones y cadenas simples hasta llegar a conceptos y reglas.
- d Actitudes: estados mentales que inciden en la toma de decisión del sujeto en cuanto a su actuar, es decir, son cualidades adquiridas por el individuo que se deben fortificar en las instituciones educativas, ya que influyen en las elecciones, tanto positivas como negativas, de los estudiantes.
- e Habilidades motrices: son destrezas del sistema muscular que se desarrollan por la práctica reforzada y permiten al sujeto responder de manera apropiada, clara, rápida y oportuna a las condiciones externas. Además, las habilidades motrices son consideradas esenciales para el desempeño y la supervivencia del individuo.

No obstante, Gagné y Briggs (1976) formulan de forma general y en el marco de los acontecimientos exteriores que conforman la enseñanza de cualquier objetivo de ejecución proporcionado por el docente, texto u otras herramientas, un modelo instruccional que estimule y apoye los procesos internos de aprendizaje.

Igualmente, Gagné (1993) señala ocho acontecimientos didácticos, enumerados en el orden aproximado en que aparecen:

- a **Fase de atención (1era fase del proceso de aprendizaje)**, la motivación es el primer suceso instruccional al que debe apelar un docente para incentivar y sensibilizar al educando a aprender, de acuerdo a la intencionalidad y la planificación de los objetivos instruccionales, lo que explica que deberá utilizar diversos recursos para captar la atención de los estudiantes, de acuerdo a las necesidades e intereses de estos.
- b **Fase de expectativa (2da fase del proceso de aprendizaje)**, el proceso central del segundo acontecimiento instruccional, es la percepción y atención selectiva, donde se presentan las partes de los estímulos relevantes al educando, de acuerdo a sus diferencias individuales y los conocimientos previos, para que éste esté consciente de lo que será capaz de hacer después del aprendizaje. El dar a conocer el objetivo didáctico de la enseñanza, ayuda al estudiante a no desviarse de su curso inicial de instrucción y además, es considerado un acto de franqueza y honestidad por parte del mentor.
- c **Fase de recuperación hacia la memoria de trabajo (3era fase del proceso de aprendizaje)**, durante esta fase, tiene lugar la codificación y almacenamiento de la información, que inicia con el estímulo externo recibido por registros sensoriales y trasladados a símbolos, representaciones, imágenes y esquemas cognitivos para el almacenamiento y la recuperación. La estrategia aprendizaje adecuada aquí, consiste en estimular en los educando, lo aprendido previamente que guarda relación con los contenidos por aprender, y así desarrollar de este modo, un vínculo con el nuevo aprendizaje de carácter acumulativo.
- d **Fase de percepción selectiva (4ta fase del proceso de aprendizaje)**, es un proceso interno que promueve la retención de información y consiste en

fomentar en el estudiante la disposición mental para el almacenamiento de los registros sensoriales en la memoria de largo plazo, por medio de estímulos y técnicas de enseñanza, como parte de los acontecimientos didácticos. Lo importante a considerar aquí, es que la unidad almacenada puede sufrir nuevas transformaciones y reestructuraciones, de modo tal, que posteriormente se relacionen con transformaciones ya existentes.

- e **Codificación (5ta fase del proceso de aprendizaje)**, es el proceso cognitivo del recuerdo y la recuperación de la información que se da en el acontecer instruccional por medio de técnicas didácticas desarrolladas por el docente que estimulan al estudiante y evocan capacidades aprendidas y memorizadas previamente.

- f **Fase de Respuesta (6ta fase del proceso de aprendizaje)**, consiste en enfrentar al educando a circunstancias similares o diferentes a las ya almacenadas internamente en la memoria a largo plazo por acontecimientos de aprendizaje, y evidenciar por las respuestas emitidas por estos, las capacidades y habilidades aprendidas.

- g **Fase de reforzamiento (7ma fase del proceso de aprendizaje)**, existen dos etapas sucesivas que deben desarrollarse, las cuales son:
 - Ofrecer retroalimentación: esta etapa radica en verificar por medio de la observación del desempeño del estudiante, el efecto correcto de los estímulos, es decir, se conforma si el aprendizaje fue eficaz y si el discente desarrolló las destrezas apropiadas para la tarea.

 - Evaluar el desempeño: consiste en verificar externamente, por medio de estímulos que generen respuestas y réplica de desempeño, si el aprendizaje

tuvo lugar y efectos internos fundamentales en la memoria de largo plazo en el discente.

- h **Fase de recuperación (8va fase del proceso de aprendizaje)**, consiste en la transferencia de lo aprendido a diversas tareas o situaciones diferentes a la original, que exigen la aplicación de lo aprendido dentro de un contexto para lograr la retención de estrategias cognitivas y actitudinales.

2.2.7.1 Aplicación de esta teoría al diseño instruccional

De acuerdo a Gagné (1993), “el conocimiento del proceso de aprendizaje, junto con el análisis de las tareas de aprendizaje ajustadas a la teoría de la enseñanza, tiene aplicación directa en el diseño de la enseñanza” (p. 306). De este planteamiento, se desprende la necesidad de presentar un esquema donde se establezca la relación entre las fases del aprendizaje y los eventos de la enseñanza, para ser aplicado a metodologías de planificación didáctica, asegurar la calidad del aprendizaje y desarrollar materiales educativos bajo una teoría, donde la importancia no resida sólo en la conducta final del educando, sino más bien, en los resultados a largo plazo.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los nueve eventos externos y una breve descripción de ellos, de acuerdo al papel que juega en la elaboración de un material educativo con base en las tecnologías:

Evento	Descripción
<p>1 Generación de atención.</p>	<p>Incluye el tema o título de la lección y su relevancia dentro del curso o materia. Debe resultar atractivo e interesante para que el estudiante continúe adelante con el material. Puede incluir gráficos, video, sonido, animación, personajes, temas, etc.: lo necesario para captar la atención. Responde a estas preguntas del usuario: ¿de qué trata este material? ¿Qué puede aprenderse aquí?</p>

<p>2 Presentación del objetivo y motivación.</p>	<p>Indican al alumno lo que será capaz de hacer o conocer como resultado de completar la lección. La presentación puede ser formal o informal, de acuerdo con el tipo de estudiante y del propósito del autor.</p> <p>Generalmente se expresan con oraciones como: <i>Al finalizar esta lección el estudiante será capaz de...</i>, <i>Al finalizar este curso usted será capaz de...</i></p> <p>La motivación puede consistir en la presentación de un caso real, un ejemplo, alguna ilustración o un video, entre otras cosas.</p> <p>Responde a las preguntas del usuario: ¿por qué debo aprender esto? ¿Qué aplicación tiene este contenido en otros aspectos prácticos útiles del mundo real?</p>
<p>3 Relación con conocimientos previos</p>	<p>Explica lo que se aprendió con anterioridad lo que se aprenderá en esta lección y cómo se conectan ambos entre sí y con otros aprendizajes.</p> <p>Responde a estas preguntas del usuario: ¿qué relación tiene este contenido con otras cosas que ya sé? ¿Cómo me servirán las cosas que ya sé para aprender esto?</p>
<p>4 Presentación del material de estímulo</p>	<p>Es conveniente iniciar el contenido de la lección con un ejemplo o problema que atraiga la atención y, simultáneamente, introduzca al estudiante en el tema que va a revisarse. Bajo un enfoque cognitivo, se sugiere que este material presente al estudiante un conflicto cognitivo óptimo. Si se adopta un enfoque conductista, el estímulo ofrecerá algún tipo de premio o reforzamiento positivo. En un enfoque constructivista pueden ponerse de relieve los valores asociados al contenido de aprendizaje.</p> <p>Comúnmente se incluye preguntas para la reflexión del estudiante y no se espera aún que el tema sea resuelto sin problemas por él, ya que su objetivo es precisamente despertar la atención y crear interés por adquirir el nuevo conocimiento o habilidad.</p> <p>Responde a las preguntas del usuario: ¿tengo ya la capacidad de resolver o contestar lo que se me presenta?, ¿Qué tipo de problemas se resuelven con este aprendizaje?, ¿En qué situaciones se hace necesario contar con esta habilidad o conocimiento?</p>
<p>5 Orientación para el</p>	<p>Consiste en la presentación de las estrategias</p>

aprendizaje	<p>definidas por los objetivos.</p> <p>Suele ser una especie de listado de temas que, a su vez, se explican y ejemplifican. Junto con el contenido deben presentarse estrategias para facilitar el aprendizaje o el desarrollo de la habilidad (aspectos metacognitivos).</p> <p>Responde a estas preguntas del usuario: ¿Cómo puedo aprender de manera más sencilla y rápida? ¿Qué guías me ofrecen para facilitar mi aprendizaje? ¿Cómo puedo incrementar mi agilidad en la solución de este tipo de problemas?</p>
6 Evocación del desempeño	<p>El desempeño se evoca generalmente a través de actividades y prácticas. La práctica del estudiante debe ser supervisada para otorgar retroalimentación inmediata y correctiva acerca de cómo se debe recordar o aplicar el contenido, es decir, ha de reforzar la presentación del contenido.</p> <p>La práctica y la retroalimentación permitirán al instructor, junto con el estudiante, verificar el cumplimiento de los objetivos o, en su caso, hacer las correcciones necesarias.</p> <p>Debe garantizarse que toda práctica para evocar el desempeño tenga retroalimentación, ya sea dada por el profesor o por el mismo material. No es conveniente que el estudiante se quede sin saber si sus respuestas fueron o no correctas.</p> <p>Responde a estas preguntas del usuario: ¿Cómo puede saber si ya entendí? ¿Cómo puedo verificar si he adquirido el aprendizaje? ¿Cómo saber si mi práctica es correcta o errónea? ¿Cómo saber si soy lo suficientemente rápido en esta habilidad? ¿Qué hacer para mejorar mi desempeño?</p>
7 Retroalimentación	<p>La retroalimentación positiva y la correctiva deben aparecer en forma dispersa y continua, durante toda la lección.</p> <p>La retroalimentación positiva indica al estudiante si va bien y qué es lo que sigue, y puede también incluir una explicación de por qué sus respuestas son correctas.</p> <p>La retroalimentación correctiva explica por qué una respuesta es incorrecta, revela la respuesta correcta, sugiere un nuevo intento, indica dónde estudiar más o señala alguna otra acción adecuada para mejorar</p>

	<p>el aprendizaje. Responde a estas preguntas del usuario: ¿Mi desempeño es suficientemente correcto? ¿Debo practicar más alguna parte? ¿Hay algo que no entendí? ¿Hay alguna recomendación para mejorar mi desempeño?</p>
8 Evaluación del desempeño.	<p>Es la medición del grado de cumplimiento de estudiante en cuanto a los objetivos de aprendizaje. Mide la diferencia entre lo real y lo esperado o deseable y puede estar asociada a procesos de acreditación o selección. Debe cuidarse que esté estrechamente vinculada con los objetivos, es decir, que se evalúe exclusivamente lo relacionado con los objetivos planteados y que verdaderamente verifique su cumplimiento. Responde a las preguntas del autor del material: ¿El usuario ha logrado de manera adecuada los objetivos planteado en el material? ¿Puede considerarse que cumple ya con las expectativas del material?</p>
9 Retención y transferencia	<p>La práctica se realiza después de completar toda la lección, pero antes de una prueba formal. La práctica independiente involucra al estudiante en la ejecución de tareas de forma más parecida al ambiente del mundo real en mayor número de contextos diferentes. Los estudiantes descubren así si han seguido correctamente los pasos aprendidos. Al final de la práctica deben recibir retroalimentación sobre los temas en los que cometieron error. Pueden también volver a intentarlo, hasta que su desempeño sea satisfactorio. Responde a estas preguntas del usuario: ¿Estoy listo para aplicar este contenido en el mundo real? ¿He adquirido ya un nivel de desempeño adecuado en estos objetivos?</p>

**CUADRO N° 1: Eventos del proceso enseñanza-aprendizaje.
 (Nuevas Tecnologías y Educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos, 2008, p. 17)**

Este esquema metodológico servirá de patrón para el desarrollo del modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del

contenido Cálculo Integral, debido a que, estos nueve (9) eventos deben satisfacer o proveer las condiciones necesarias para aprender y servir como base para el diseño de la enseñanza y la selección del medio apropiado para ser aplicado a la instrucción. Cabe destacar que la propuesta le ofrece a los docentes un diseño que integra tanto los aspectos tecnológicos como los instruccionales ya que le proporciona recursos didácticos electrónicos, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación en línea.

En suma, el presente estudio conjuga el modelo sistemático propuesto por Gagné (1993), el constructivismo social de Moodle y el aprendizaje social de Vygotsky en el marco del diseño instruccional con soporte en las Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel superior.

2.2.8 Principios del aprendizaje multimedia

Los principios del aprendizaje multimedia que se detallan luego en el cuadro, son el resultado de la investigación experimental realizada por Richard Mayer, psicólogo educativo, sobre el empleo de materiales educativo y las tecnologías, por lo tanto resulta sumamente recomendable tenerlos en consideración al momento de diseño de materiales. Mayer señala, de acuerdo a Ogalde y González (2008), que cada persona posee canales separados para procesar la información, pero por lo general es a través de dos canales: visual y auditivo, y el aprendizaje tiene lugar cuando ambos tipos de información se procesan al mismo tiempo. Cabe destacar, que la capacidad de estos dos canales son limitados y si son saturados, el sujeto tendrá dificultades para el procesamiento de la información.

A continuación se detallan brevemente los seis primeros principios que señala Mayer, en palabras de Ogalde y González (2008), sobre su teoría cognitiva del

aprendizaje multimedia y además proponen algunas formas de aplicarlo al momento de diseñar materiales educativos con soporte en las tecnologías.

Principio	Descripción	Propuestas y ejemplos
Multimedia	Los estudiantes aprenden mejor con palabras e imágenes que sólo con palabras.	Propuesta: Incluir imágenes explicativas en los materiales. Ejemplos: Organizar el texto en fragmentos y jerarquías evidentes; para explicar teorías, incluir mapas conceptuales; para explicar procedimientos, incluir diagramas de flujo; para explicar procesos, incluir un video.
Contigüidad espacial	Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras y sus imágenes correspondientes se presentan en forma cercana, que cuando están alejadas unas de otras centro de la pantalla.	Propuesta: colocar las ilustraciones y su explicación en una misma hoja o pantalla. Ejemplos: procurar que toda la información relevante de una página web aparezca dentro de una sola pantalla, sin que sea necesario desplazarla; procurar que los mapas, diagramas de flujo, etc., aparezcan completos con toda su información, en una sola hoja o pantalla; en caso de que no sea posible esta contigüidad, indicarlo claramente en algún lugar visible.
Contigüidad temporal	Los estudiantes aprenden mejor cuando las palabras e imágenes correspondientes se presentan en forma simultánea que cuando se presenta en forma sucesiva.	Propuesta: Presentar las ilustraciones y sus explicaciones auditivas de manera simultánea. Ejemplos: describir un proceso en audio y presentar la ilustración de manera que la imagen coincida con el audio; presentar imágenes de objetos y reproducir el sonido de su

Coherencia	Los estudiantes aprenden mejor cuando se excluyen palabras, imágenes o sonidos extraños, que cuando éstos se incluyen.	pronunciación en otro idioma. Propuesta: evitar que aparezcan elementos que carezcan de una función dentro del material. Ejemplos: si se agregan imágenes, animaciones, sonidos, etc., que no tengan una función clara en el material, el usuario intentará encontrar una explicación para su presencia, con lo cual se generará pérdida de tiempo y distracciones.
Modalidad	Los estudiantes aprenden mejor de la animación con narración que de la animación con texto en pantalla.	Propuesta: si lo requieren, explicar las animaciones o imágenes sucesivas con audio y no con texto. Ejemplos: una animación con texto hará que la percepción visual se divida entre ambas cosas; una animación con narración aprovecha la simultaneidad de los canales visuales y auditivo; al observar una película con subtítulos, la atención se divide. Excepción: puede ser conveniente contravenir este principio en la enseñanza de idiomas, para asociar pronunciación y escritura de las palabras.
Redundancia	Los estudiantes aprenden mejor de la animación con narración, que de la animación con narración y texto en pantalla	Propuesta: evitar que en un material se presenten simultáneamente animación, narración audible y texto; preferir la presentación de animación y narración audible. Ejemplos: una animación o ilustración presentada conjuntamente con texto y

		<p>narración audible tiene dos posibilidades: o el texto y la narración son idénticos o difieren en algo. Si son idénticos, la información es redundante e inútil; si difieren, se causará un conflicto en la percepción del usuario.</p> <p>Excepciones: puede ser conveniente contravenir este principio en la enseñanza de idiomas, para asociar pronunciación y escritura de las palabras; o en materiales cuyos destinatarios incluyen a personas con alguna discapacidad visual o auditiva.</p>
--	--	---

**CUADRO N° 2: Principios de Mayer y propuesta de aplicación.
(Nuevas Tecnologías y Educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos, 2008, p. 20)**

En este mismo orden y dirección, Cabero y otros (2010), basados en diferentes estudios e investigaciones, también establecieron principios básicos para el diseño y organización de materiales multimedia para facilitar la enseñanza, la comprensión de los estudiantes y el seguimiento por parte del profesorado, los cuales son:

- a Cuanto menos más:** principio que indica elaborar un material educativo multimedia con los elementos necesarios, núcleos semánticos, para la acción educativa sin sobrecargar de información que sature visualmente el material e implique una lenta descarga desde la red o se desvíe de su objetivo central, como es, el motivar al estudiante a reflexionar, indagar y tomar decisiones. Este principio debe también entenderse que entre más información aparezca en pantalla no significa que mayor va a ser el aprendizaje por parte del educando, todo lo contrario, el trabajo frente a un monitor supone un cansancio visual, es por ello, que las informaciones adicionales se podrán

organizar en las zonas de profundización o extensión para que el estudiante amplíe si guste lo aprendido.

- b Lo técnico supeditado a lo didáctico:** principio que guarda relación con el anterior, considera la premisa de que lo técnico está supeditado a lo didáctico, de manera que, en el diseño de materiales multimedia no es necesario la incorporación de una amplia gama de elementos que, de alguna u otra forma, afecten la presentación y ejecución de los materiales, y que además, acarreen desinterés y aburrimiento por parte del estudiante. Por el contrario, el material debe ser atractivo, que contenga en equilibrio textos, gráficos, animaciones, fragmentos de vídeo, entre otros. De ahí la dificultad de realizar sitios formativos significativos.
- c Evitar el aburrimiento:** para evitar el aburrimiento del usuario, es necesario el diseño de materiales con contenidos de calidad y dinámicos, respetando, al momento del diseño, dos principios fundamentales: simplicidad de la información y coherencia en la presentación.
- d Legibilidad contra irritabilidad:** el principio de la legibilidad es la facilidad con que el estudiante capta y percibe la información de un material multimedia, deduce con facilidad qué debe hacer y qué está pasando en el entorno. La legibilidad está determinada por una serie de factores, como son, el tamaño de la letra, la distribución de los diferentes elementos en la pantalla, los colores utilizados, el tamaño de la página, entre otros.
- e Interactividad:** el principio de la interactividad es una característica fundamental en todo entorno destinado a la formación virtual, y se entiende como la interacción que se establece tanto con los contenidos y materiales de información, así como también con todos los participantes. Ahora bien, para el

diseño de materiales bajo este principio que constituirá el entorno formativo, se debe considerar los siguientes elementos: que exista interactividad con los materiales, que exista interactividad del sujeto destinatario de la acción formativa con el tutor responsable de la misma e interacción del aprendiz con otros aprendices.

f Hipertextualidad: bajo la premisa de la hipertextualidad se apunta a la elaboración y diseño de materiales multimedia, que conjugue no solamente textos, sino también, sonidos, imágenes, animaciones, vídeos, entre otros, para una acción formativa significativa.

g Flexibilidad: el principio de la flexibilidad se refiere a la posibilidad de ofrecer un entorno donde el estudiante tenga la posibilidad de organizar el desarrollo de la actividad formativa según sus necesidades, elegir los canales de comunicación, tanto sincrónicos como asincrónicos, así como también, los recursos formativos con los que desee interaccionar.

En tal sentido, y en el marco de los diferentes principios fundamentales para el diseño materiales formativos multimedia en el área de la Matemática, se quiere apuntar esencialmente a la elaboración de un material para la enseñanza, que conciba desde su seno, tanto imágenes, sonido, video, texto, así como también, los diferentes elementos temáticos en su globalidad, y crear así la conectividad e interactividad necesaria destinado a la acción formativa en cuestión.

2.2.9 Las Tecnologías de la información y la comunicación en la educación Matemática

Actualmente diversos sectores sociales, especialmente la educación, están siendo influenciados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. De acuerdo a Cabero (2007), “cada vez resulta más difícil encontrarnos con acciones formativas que no estén apoyadas en diferentes medios tecnológicos, y ello ocurre independientemente del sistema educativo en el cual nos movamos, y de los contenidos que estemos llevando a cabo” (p. 13).

Es por esta razón, que para Gómez (2010), uno de los desafíos de la educación es “conseguir que cada ciudadano desarrolle y fortalezca sus competencias para absorber, procesar y reelaborar la inmensa información en circulación a través de múltiples canales, de manera que pueda convertirla en un conocimiento útil para su vida” (p. 52); es decir, la educación tiene como objetivo fundamental formar al ciudadano con los requerimientos humanísticos y tecno-científicos establecidos por la sociedad globalizada, para que éste pueda transformar la inmensa información recibida por los diferentes medios virtuales, en conocimientos y afrontar en un futuro, problemas de la vida diaria.

Por su parte, la educación matemática no se encuentra ajena a estos cambios dado que, así como se han gestado profundos cambios estructurales en la enseñanza en general tanto en los medios y en las herramientas utilizados para la planificación y evaluación de las actividades, en el área de la matemática se están implementando diferentes medios tecnológicos como recursos didácticos para optimizar la enseñanza y aprendizaje de estos contenidos (Morelo, 2008).

Atendiendo a las consideraciones anteriormente señaladas, resulta oportuno el uso de software matemático y calculadoras digitales que faciliten el desarrollo de procedimientos algorítmicos en una forma rápida y precisa, así como el desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje. En esta perspectiva, las TIC se están convirtiendo paulatinamente en un agente catalizador de cambio en la educación matemática, al

ofrecer la posibilidad de manejar la información de forma dinámica, interactiva para la representación sistemática de los objetos matemáticos. Este hecho resulta una nueva experiencia para los estudiantes difícil de lograr con los medios tradicionales, como el lápiz y el papel (Castro, Mendoza y Riveros, 2011).

Asimismo, Morelo (2008) también destaca una serie de factores metodológicos favorables por los cuales se deben implementar medios tecnológicos en una clase de matemática, entre los que cita:

- 1 Facilita la adquisición de conceptos:** la adquisición de conceptos por medio del uso de un ordenador permite transformar conceptos y esquemas complejos en unos más simples y adecuados; en este proceso los contenidos adquieren nuevos significados.
- 2 Permite el tratamiento de la diversidad:** los medios tecnológicos crean ambientes de trabajo estimulantes y gratificantes, de acuerdo a los diferentes ritmos y peculiaridades de aprendizaje de cada uno de los estudiantes.
- 3 Fomenta el trabajo en grupo:** la inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación matemática permite el aprendizaje colaborativo entre los actores del sistema educativo, quienes al compartir sus ideas con los compañeros, enriquecen sus pensamientos.
- 4 Valora positivamente el error:** el error es visto como un juicio valorativo negativo, sinónimo de fracaso, sin embargo, los errores cometidos por los estudiantes adquieren una dimensión positiva de superación.
- 5 Realiza con rapidez y facilidad simulaciones de experimentos:** las aplicaciones informáticas permiten procesar y manipular un número elevado de información, por lo que adquiere un carácter aleatorio al simular procesos de azar.

6 La capacidad para representar gráficamente la información: resulta indiscutible las bondades de ciertas aplicaciones informáticas en la educación matemática, al apoyar el estudio de funciones o la parte estadística, por medio del procesamiento simultáneo de información gráfica y numérica.

7 Es un elemento motivador: las TIC son elementos motivadores y estimulantes que favorecen el desarrollo de los estudiantes, además, que su presencia en el aula se torna habitual ya que los estudiantes conviven a diario con la mayoría de estas herramientas.

Por su parte, Castro, Mendoza y Riveros (2011) señalan que el empleo de las tecnologías, y en particular la hipermedia, mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos, debido a que:

a) El conocimiento matemático no es lineal, sino que está organizado en forma de redes proposicionales cuyos nodos se conectan entre sí por múltiples enlaces transversales y de distinto nivel, lo que hace que sea difícil plasmarlo en forma lineal en el libro de texto. Por eso, la matemática se convierte en uno de los principales campos en que se puede trabajar utilizando los sistemas hipermedias puesto que la organización de éstos funciona por medio de enlaces que permiten emular dicho conocimiento; y, b) la matemática, quizás más que cualquier otra disciplina, necesita una buena codificación y organización de la información, así como simulaciones y multi-representaciones que faciliten la adquisición de los diversos conceptos. Los sistemas hipermedia ofrecen estas peculiaridades de forma más adecuada que otros soportes de enseñanza conocidos, además de posibilitar el desarrollo de muchos procedimientos matemáticos (p. 12).

No obstante, los materiales computarizados, deben no solamente ser expositivos o presentar ejercicios para que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos, sino que deben ser guiados por un docente, quien le brinda la ayuda, asesoría y retroalimentación necesaria para que el estudiante llegue a la solución del problema. Además, tienen la capacidad de presentar los materiales por

medio a través de múltiples medios y canales, motiva el aprendizaje significativo, proporciona representaciones gráficas de conceptos y modelos abstractos, desarrolla el pensamiento crítico y otras habilidades, muestra las ventajas y los riesgos al aplicar estos medios de enseñanza y finalmente permite el acceso a la investigación científica (Castro, Mendoza y Riveros, 2011).

En conclusión, el profesor de Matemática debe ser el promotor del uso correcto de las Tecnologías de la Información y Comunicación, bajo una plataforma virtual en la que los estudiantes y los mismos docentes puedan comunicarse desde distintos lugares, intercambiar trabajo, desarrollar investigaciones y funcionar como si no hubiera fronteras de espacio y tiempo (Castro, Mendoza y Riveros, 2011).

2.2.10 Análisis Histórico–Epistemológico del Cálculo Diferencial e Integral

El *Cálculo Diferencial e Integral* es una de las herramientas más útiles con la cual se puede contar en la actualidad, desarrollada a través de la historia por el aporte de grandes pensadores y matemáticos. Esta fue concebida para el estudio del cambio, el movimiento y la medición de áreas y volúmenes; se comienza a plantear como tal a mediados del siglo XVII con la revolución científica de la época. Su invención y fundamentación se debe al trabajo independiente de dos grandes matemáticos, “Isaac Newton (1642-1727) y Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), quienes publicaron sus investigaciones entre los años de 1680 y 1690. Leibniz en 1684, en la revista *Acta Eruditorum*, y Newton en 1687, en su gran obra *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis*” (Espinoza, Valencia, Dávila y García, 2008; p. 13).

Cabe destacar que la técnica del cálculo se desarrolló a partir de las técnicas infinitesimales empleadas para la resolución dos tipos de problemas, uno relacionado al cálculo de áreas y volúmenes, y el otro en lo relativo al cálculo de tangentes a

curvas. Estos problemas y su resolución inquietaron a la humanidad mucho antes de que aparecieran los primeros atisbos para su fundamentación, siguiendo a Espinoza, Valencia, Dávila y García, (2008), se sabe que:

Arquímedes de Siracusa (287 a.C.-212 a.C), desde tiempos antiguos, había realizado los avances más significativos sobre esos problemas, aplicando el método exhaustivo o de agotamiento para la determinación de áreas y volúmenes y obteniendo importantes resultados sobre el cálculo de tangentes para ciertas curvas particulares. En la primera mitad del siglo XVII, se renovó el interés por esos problemas clásicos y varios matemáticos como Bonaventura Cavalieri (1598-1647), John Wallis (1616-1703), Pierre de Fermat (1601-1665), Gilles de Roberval (1602-1675) e Isaac Barrow (1630-1677), lograron avances que prepararon el camino para la obra de Leibniz y Newton. (p. 14)

De lo planteado, se puede inferir que el desarrollo del *Cálculo Diferencial e Integral* no es una obra solamente ideada por dos individuos, sino que es producto de intensos trabajos investigativos suscitados en la historia, cuyos conocimientos logrados a raíz de los aportes más significativos, fueron construyendo los cimientos del posterior edificio del análisis y del cálculo mismo. A modo similar, que el proceso de sedimentación en la naturaleza, el cálculo fue desarrollándose de tal manera que la acumulación de sedimentos (aportes teóricos, desarrollo de métodos y técnicas creadas en los diversos periodos históricos) permitió la emersión de este, del hoyo de la ignorancia y el desconocimiento, preparando un camino allanado para su asentamiento y construcción. Es aquí, donde:

A partir de la utilización del método cartesiano para sintetizar los resultados y técnicas desarrolladas previamente para el cálculo de áreas y tangentes de curvas, Newton y Leibniz inventaron los métodos y algoritmos que hacen del cálculo una herramienta aplicable a clases generales de problemas (Espinoza y otros, 2008; p. 14).

El *Análisis* y por consiguiente el *Cálculo* tiene sus orígenes en la escuela platónica con la incursión de la matemática como tema esencial del currículum

necesario para la educación del hombre de estado y la adición de materias nuevas como la estereometría. Cabe destacar que los pitagóricos tuvieron una gran influencia por el estudio de los números, las razones y el descubrimiento de los inconmensurables. Ahora bien, tal descubrimiento ocasionó un grave problema lógico en la teoría de proporciones que se venía desarrollando, puesto la imposibilidad aparente de establecer una igualdad entre dos razones y este tipo de inquietudes había estancado a la matemática helénica, ya que:

Dos cantidades, tales como la diagonal y el otro lado de un cuadrado, son inconmensurables cuando no tienen una razón tal como la de un número natural a otro; (...) de aquí la interrogante de ¿Cómo puede uno comparar entonces las razones entre magnitudes inconmensurables? (Boyer, 1986; p. 127).

Sin embargo, no es sino hasta la llegada de Eudoxo Cnido (408 – 355 a.C.) cuando se realiza un importante avance en la teoría de proporciones, al desarrollar éste una idea de razón coherente para la matemática existente durante su época. Esta idea excluía al cero y “clarifica lo que debe entenderse por magnitudes del mismo tipo; un segmento, por ejemplo no puede compararse en términos de razón con un área, ni un área puede compararse con un volumen” (Boyer, 1986; 127). A partir de estas observaciones, Eudoxo elabora su famosa formulación, reseñada por Euclides en la definición 5 del Libro V de los Elementos (citado, por Boyer, 1986), la cual expresa lo siguiente:

Se dice que magnitudes están en la misma razón, la primera a la segunda y la tercera a la cuarta, cuando, tomados cualesquiera equimúltiplos de la primera y la tercera y cualesquiera equimúltiplos de la segunda y la cuarta, entonces los primeros equimúltiplos ambos exceden, son iguales o son menores que los segundos equimúltiplos, tomados en el orden correspondiente (p. 127).

Lo que quiere decir, siguiendo a Boyer (1986), “ $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ si y solo si, dados dos números cualesquiera m y n , si $m.a < n.b$ entonces $m.c < n.d$, o si $m.a = n.b$ entonces $m.c = n.d$, o bien si $m.a > n.b$ entonces $m.c > n.d$ ” (p. 127). Con esto Eudoxo resolvía uno de los problemas más inquietantes que originaban la crisis de los inconmensurables, el referente a la igualdad entre dos razones, pero quedaba aun un problema por resolver, el relacionado con la comparación de figuras curvilíneas y rectilíneas. La solución a este problema se le atribuye a Eudoxo, aunque su utilización más conocida la hizo Arquímedes en sobre la esfera y el cilindro y en la cuadratura de la parábola, tópico tratado más adelante.

Este método es conocido actualmente como el método de exhaustión, el cual es el equivalente a un cálculo integral primitivo; y se basa en un axioma desarrollado por Eudoxo el cual afirma que “dadas dos magnitudes que tengan una razón, es decir, que sean del mismo tipo y ninguna de las dos sea cero, entonces se puede encontrar un múltiplo de cualquiera de ellas que exceda a la otra” (Boyer, 1986; 129). Por medio de esta propiedad, se podía aproximar una figura por otras en las que se pueda medir la correspondiente magnitud, de manera que ésta vaya aproximándose a la magnitud buscada. Este método fue empleado por los griegos para demostrar teoremas acerca de las áreas y volúmenes de figuras curvilíneas. Por ejemplo, de acuerdo a Ferrante (2009):

(...) para estimar la superficie del círculo se inscriben y circunscriben polígonos regulares de n lados cuya superficie se conoce (en definitiva es la de n triángulos isósceles) luego se duplica el número de lados de los polígonos inscritos y circunscriptos hasta que la diferencia queda exhausta. Arquímedes halló la superficie del círculo con este método llegando a polígonos de noventa y seis lados. (p. 5)

Posteriormente, el método ya descrito fue muy bien utilizado por Arquímedes de Siracusa (287 – 212 a.C.), quien lo empleó, según Fernández (2011):

(...) inscribiendo y circunscribiendo polígonos regulares en una circunferencia para calcular áreas y volúmenes. Calculó el volumen y la

superficie de una esfera y de un cono y la superficie de una elipse y una parábola y expuso un método para calcular los volúmenes de revolución de segmentos de elipsoides, paraboloides e hiperboloides cortados por un plano perpendicular al eje principal. (p. 3)

Con el paso del tiempo, este siguió siendo el método mayormente utilizado, pero el cambio de actitud hacia la matemática durante el siglo XVII debido a los avances y hallazgos tecno – científicos y geográficos – astronómicos aumentaron el interés por parte de los matemáticos de dar respuestas a los fenómenos físicos y a descubrir el porqué de las cosas, alimentados por un espíritu filosófico caracterizado por el amor al conocimiento. Uno de estos brillantes matemáticos fue Johannes Kepler (1571 – 1630) quien se interesó por el problema de los volúmenes al notar la falta de precisión de los métodos usados por los tratantes de vinos para conseguir el volumen de los barriles (Fernández, 2011).

En este orden de ideas, el método ideado por Kepler fue el *método de los infinitésimos*, el cual aparecen en su obra *Nova stereometria doliolum vinatorum* (1615), este tiene como principio “pensar que todos los cuerpos se descomponen en infinitas partes, infinitamente pequeñas, de áreas o volúmenes conocidos. Galileo utilizará un método semejante para mostrar que el área encerrada bajo la curva tiempo-velocidad es el espacio” (Ferrante, 2009; p. 5). Por otro lado, Kepler, según Fernández (2011), “durante su estudio de los movimientos planetarios, expuso también un método para encontrar el área de sectores de una elipse, que consistía en pensar en las áreas como sumas de polígonos con base infinitamente pequeña” (p. 4).

Luego, Bonaventura Cavalieri (1598 – 1647) basándose en las investigaciones de Kepler desarrolló la idea de “que un área está formada por segmentos indivisibles y un volumen por segmentos o áreas invisibles” (Fernández, 2011; p. 4), manifestando lo que se conoció como el teorema de Cavalieri:

Si dos cuerpos sólidos tienen la misma altura y si las secciones que determinan planos paralelos a las bases y a distancias iguales de ellas

están siempre en una razón, dada, entonces los volúmenes de los dos sólidos están también en la misma razón (Cavalieri, citado por Boyer, 1986; p. 417).

Esto condujo a la elaboración de su método, el método de los indivisibles, el cual “fue utilizado para determinar áreas de figuras planas y volúmenes de cuerpos. Cavalieri representaba estos objetos mediante una superposición de elementos cuya dimensión era una unidad menor que aquella a evaluar” (Ferrante, 2009; p. 5), publicado en su obra *Geometria indivisibilibus continuorum nova quadam ratione promota* (1635).

Otro gran descubrimiento realizado por Cavalieri fue el hallazgo de la relación existente entre la espiral de Arquímedes $r = a\theta$ y la parábola $x^2 = ay$, al realizar la comparación entre indivisibles rectilíneos con indivisibles curvilíneos. El proceso empleado por Cavalieri es explicado por Boyer (1986) a continuación:

Si se deseara, por ejemplo, torcer la parábola $x^2 = ay$ (Fig.1) en torno a su vértice O dándole la forma de una espiral de reloj, de manera que el punto O permanezca fijo mientras que el punto P pase a ocupar la posición P', entonces las ordenadas de los puntos de la parábola las podemos considerar como transformadas en radios vectores por medio de las relaciones $x=r$ e $y=r\theta$ entre lo que ahora llamamos coordenadas cartesianas y polares. Los puntos de la parábola de Apolonio $x^2 = ay$ se transformarían así en los de la espiral de Arquímedes $r = a\theta$. Cavalieri observó además que si PP' se toma igual a la longitud de la circunferencia de radio OP' , entonces el área barrida por el radio vector en la primera vuelta de la espiral ($0 \leq \theta \leq 2\pi$) es exactamente igual al área comprendida entre el arco parabólico OP y el radio vector OP. (p. 419)

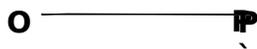


Figura. 1. Relación entre la espiral de Arquímedes y la parábola de Apolonio.

Más adelante, haciendo uso del método de los indivisibles ya desarrollado por Cavalieri, el francés Gilles Personne de Roberval (1602 – 1675) obtuvo el área encerrada bajo la curva, realizando el cálculo de la integral de x^m desde 0 a 1 y obtuvo el área bajo un arco cicloide (Fernández, 2011). Años posteriores, el matemático Pierre de Fermat (1601 – 1665) hizo varios descubrimientos, aunque no fueron publicados en vida, el más importante fue expuesto en un tratado “*Methodud ad disquirendam maximam et minimam*”, que quiere decir, Método para hallar máximos y mínimos. En este describe un método para la obtención de puntos en los que la función toma un valor máximo o mínimo, las funciones estudiadas eran curvas polinómicas de la forma $y=f(x)$.

Según Boyer (1986), Fermat:

(...) comparaba el valor de $f(x)$ en un cierto punto con el valor $f_{(x+E)}$ en un punto próximo; en general estos dos valores serán claramente distintos, pero en una “cumbre” o en el fondo de un “valle” de una curva “lisa”, la diferencia será casi imperceptible. Por lo tanto, para hallar los puntos que corresponden a valores máximos o mínimos de la función, Fermat iguala $f(x)$ a $f_{(x+E)}$, teniendo en cuenta que estos valores, aunque no son exactamente iguales, son “casi iguales”. Cuanto más pequeño sea el intervalo E entre los dos puntos, más cerca estará dicha pseudo-igualdad de ser una verdadera ecuación; así pues, Fermat, después de dividir todo por E , hace $E=0$. El resultado le permite calcular las abscisas de los puntos máximos y mínimos de la función polinómica. Aquí podemos ver ya en esencia el proceso que ahora llamamos de diferenciación, pues el método de Fermat es equivalente a calcular

$$\lim_{E \rightarrow 0} \frac{f_{(x+E)} - f_{(x)}}{E} \quad (\text{p. 440})$$

De igual manera, Fermat también desarrollo un método para el cálculo del área encerrada bajo curvas de la forma $y=x^m$ utilizando al principio fórmulas para las sumas de potencias de enteros, o desigualdades de expresión:

$$1^m + 2^m + 3^m \dots + n^m > \frac{n^{m+1}}{m+1} > 1^m + 2^m + 3^m + \dots + (n-1)^m, \text{ para todo los valores de } m$$

positivos. Pero que luego, perfecciona aplicándolo tanto a valores enteros como a fraccionarios del exponente m . Su nuevo método consistía en considerar el área bajo la curva $y=x^m$ entre los valores $x=0$ y $x=a$ subdividida en una cantidad infinita de subintervalos tomando los puntos de abscisas a, aE, aE^2, \dots , en donde E es un número menor que 1; y en el cual en estos puntos se toman las ordenadas de los respectivos puntos de la curva, aproximando el área bajo la curva por medio de rectángulos circunscritos (Boyer, 1986).

Por otro lado, Newton (1642 – 1727) en sus primeros trabajos introdujo las series infinitas de potencias en una variable x para lograr una reformulación de resultados obtenidos anteriormente por el matemático John Wallis; además bajo la influencia de su profesor Isaac Barrow empleó los infinitesimales para así mostrar la relación inversa existente entre el cálculo de áreas y el cálculo de tangentes. Como resultado de sus investigaciones, obtiene que las operaciones de derivación e integración de funciones, así como también su relación recíproca, se originen como un proceso analítico que puede ser aplicado al estudio general de las curvas (Espinoza y otros, 2008).

Asimismo, en notorio señalar que, Newton en la presentación de sus ideas, según Espinoza y otros (2008):

(...) recurre a argumentos basados en el movimiento y la dinámica de los cuerpos. Así, las variables son vistas como algo que cambia o fluye con el tiempo (fluente) y a su derivada o razón de cambio con respecto al tiempo la llama su fluxión. El problema básico del cálculo es, para Newton, el estudio de las relaciones entre fluentes y sus fluxiones. En 1671, Newton concluye su tratado sobre el método de fluxiones que no es publicado sino hasta 1736, casi diez años después de su muerte, ocurrida en 1727.

En su libro Principios Matemáticos de la Filosofía Natural, escrito en 1687, Newton estudia la dinámica de las partículas y establece las bases matemáticas para el cálculo de razones de cambio mediante una teoría geométrica de los límites. Utilizando estos conceptos, desarrolla su teoría de gravitación y reformula las leyes de Kepler para el movimiento de los cuerpos celestes. En su libro, Newton expresa magnitudes y razones de cambio en términos de cantidades geométricas, tanto de tipo finito como infinitesimal, tratando deliberadamente de evitar el uso del lenguaje algebraico (p. 14).

Contemporáneamente a Newton, Leibniz (1646 – 1716), por su parte, formalizó, con su notación, las propiedades y reglas fundamentales de los procesos de derivación e integración, algo que Newton había desestimado limitando su influencia en el campo de la matemática. Con la aplicación de métodos algebraicos y el desarrollo de una notación formal, Leibniz, hacía del cálculo fuese aplicable variados problemas, convirtiéndose así en un simple ejercicio de rutina que un estudiante puede aprender en sus inicios en el análisis. Por otro lado, sus resultados fueron trascendentes y difundidos con mayor facilidad debido al carácter didáctico de sus escritos y su gran habilidad para desenvolverse socialmente con otros investigadores, de acuerdo a Espinoza y otros (2008) su primera publicación sobre el *Cálculo Diferencial e Integral* aparece:

(...) en 1684, en el *Acta Eruditorum*, bajo el título *Un nuevo método para máximos y mínimos así como para el cálculo de tangentes que incluyen cantidades tanto fraccionales como irracionales y un notable tipo de cálculo para todo esto*. En este artículo, Leibniz introduce la diferencial dx y las reglas básicas del cálculo diferencial $d(x + y) = dx + dy$ y $d(xy) = xdy + ydx$. Dos años después, publica su segundo artículo *Sobre una geometría oculta*, donde introduce y explica el significado del símbolo \int

de integración y aplica el poder del cálculo para estudiar curvas trascendentes y deriva una fórmula analítica para la cicloide (p. 15).

Al respecto, Barceló (2002) comenta que:

Uno de los ingredientes fundamentales del cálculo de Leibniz son las reglas para la manipulación de los símbolos “ \int ” y “ d ” de la integral y la diferencial. Esto refleja sus ideas filosóficas de buscar un lenguaje simbólico y operacional para representar los conceptos e ideas del pensamiento de tal manera que los razonamientos y argumentos se puedan escribir por símbolos y fórmulas (p. 2).

Ahora bien, Isaac Barrow (1630–1677) mejora el método de Fermat e incluye nuevos conceptos y cantidades que equivalen, en términos actuales, a Δx e Δy ; además estudia a fondo y comprende procedimientos desarrollados por varios matemáticos contemporáneos tales como Cavalieri, Wallis y Newton, por mencionar algunos, e idea una regla para la determinación de tangentes.

Ulteriormente, el cálculo adquiere una posición más firme con el desarrollo de la teoría de límites a mediados del siglo XIX. Es aquí donde aparece Augustin Louis Cauchy (1789 – 1857), quien describió la derivada, en su obra *Resumé des leçons sur le calcul infinitesimal* (1823), manifestando que:

(...) cuando la función es continua entre dos límites dados de la variable x , y se asigna a esta variable un valor comprendido entre dichos límites, un incremento infinitamente pequeño de la variable produce un incremento infinitamente pequeño de la función. Por consiguiente si $\nabla x = i$, entonces los dos términos de la razón entre las diferencias serán dos cantidades infinitamente pequeñas. Sin embargo, mientras estos dos términos se aproximan indefinidamente y simultáneamente al límite cero, la razón podrá converger a otro límite positivo o negativo. Este límite:

$$\frac{\nabla y}{\nabla x} = \frac{f_{|x+i} - f_{|x}}{i}$$

Si existe, tiene un valor determinado para cada valor particular de x . Así por ejemplo si se toma $f_{(x)} = x^m$. Siendo m un número entero, entonces la razón entre las diferencias infinitamente pequeña será:

$$\frac{f_{(x+i)} - f_{(x)}}{i} = m \cdot x^{m-1} + \frac{m(m-1)}{1.2} \cdot x^{m-2} \cdot i + \dots + i^{m-1}$$

Que tendrá por límite la cantidad $m \cdot x^{m-1}$, es decir una nueva función de la variable x llamada función derivada y se designa por la notación y o $f'(x)$ (Lozano, 2011; p. 14).

Además, observo que una función podía ser no derivable en un punto e incluso no continua, pero que sin embargo podía tener un área bien definida. Lo que, en palabras de Fernández (2011), “lo llevo a definir la integral definida como el límite analítico, no geométrico, de las sumas integrales:

$$S_n = (x_1 - x_0)f_{(x_0)} + (x_2 - x_1)f_{(x_1)} + \dots + (x_n - x_{n-1})f_{(x_{n-1})} \quad (\text{p. 9}).$$

Con sus descubrimientos le confirió al cálculo infinitesimal elemental la forma que tiene hoy en día. “Cauchy rechazó el planteamiento de Lagrange basado en el desarrollo de potencias de Taylor, tomando como fundamental el concepto de d’Alembert, aunque dándole un carácter aritmético que lo hace más preciso” (Boyer, 1986; p. 647). Además, dio una definición acertada de función continua, la cual expresa lo siguiente: “La función $f_{(x)}$ es continua entre límites dados de la variable x , si entre estos límites un incremento infinitamente pequeño i de la variable x siempre da lugar a un incremento infinitamente pequeño $f_{(x+i)} - f_{(x)}$ de la función misma” (Cauchy; citado por Boyer, 1986; 648).

Los aportes realizados por estas grandes mentes, expuestas en este apartado, demuestran grandes avances que se fueron dando a través del tiempo para lograr lo

que es hoy día el Cálculo Diferencial e Integral; reflejando, asimismo, que tal magnánima obra del ser humano no fue trabajo de tan solo un hombre, ni mucho menos, resultado de un corto periodo, sino que fue producto del esfuerzo y de varios siglos de trabajo e investigación por parte de la humanidad, concretamente de espíritus elevados que supieron encontrar la verdad en el mundo abstracto del campo de la matemática, impulsando al ser humano a grandes avances tecnológicos y sociales.

En suma, con la invención del Cálculo en el último cuarto del siglo XVII, se tiene la certeza que de ahí se inician las matemáticas modernas, con múltiples ramificaciones y aplicaciones. Antes del Cálculo, en palabras de Flores, Valencia, Dávila y García (2008) “las matemáticas sólo servían para describir lo fijo y estático, con él se pudo describir el movimiento y lo dinámico” (p. 7). Además de describir el movimiento, gracias a los estudios de Newton y Leibniz, quienes establecieron el cálculo integral como una teoría sólida, fue posible dar respuesta a muchas de las incógnitas que se presentaron desde tiempos ancestrales, principalmente para el cálculo de áreas de figuras planas y de volúmenes de sólidos.

Pero en la actualidad la aplicación del cálculo ha sido extendida más allá de estos tópicos, y muchas de las ciencias, como es el caso de la ingeniería, la física, la química, la economía y hasta las ciencias sociales, entre otras, se fundamentan en ésta. Por todas estas razones, Flores y otros (2008) afirman que “el conocimiento y manejo del Cálculo marca una diferencia cualitativa muy importante en la formación de una persona y en su capacidad para utilizar las matemáticas en otras ciencias y la ingeniería” (p. 7).

Desde esta perspectiva, es necesario formar al estudiante de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo de forma integral, con los elementos necesarios y suficientes, relacionados

con la teoría y práctica del cálculo integral, donde el aprendizaje significativo de las mismas le permitan realizar aplicaciones de los contenidos dados para la solución de problemas cotidianos.

De ahí que dentro del programa curricular de formación especializada de la ya antes mencionada facultad, se incorpore dentro de la Cátedra de Cálculo, la asignatura Cálculo II cuyo objetivo terminal es que el futuro Licenciado en Educación, mención Matemática, posea una formación sólida en el manejo de los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con: la Antidiferenciación, las Integrales Indefinidas, las Técnicas de Integración, la Integral Definida, las Integrales Impropia, la Aplicación de la Integral Definida en el Cálculo de Áreas Planas y Volumen de Sólidos de Revolución; e iniciarse en el estudio de las ecuaciones diferenciales. Base para posteriores asignaturas, que fundamentan el conocimiento matemático y que constituyen un cimiento para aplicaciones y solución de problemas particulares dentro de su área de formación (Ascanio y González, 2003).

Sin embargo, el reto actual del docente de Matemática es ofrecer alternativas, a parte de las tradicionales, que desarrollen en los educandos competencias interpretativas, argumentativas, propositivas y profesionales dentro de un ambiente social-académico, vinculado y actualizado a los avances humanísticos y tecno-científicos de la sociedad globalizada, para que éstos, al egresar e incorporarse al campo laboral, respondan de forma competitiva, innovadora y creativa al diseño y aplicación de estrategias de enseñanza para la prosecución del aprendizaje en la población estudiantil y contribuir al desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico- matemático para la resolución de problemas cotidiano, así como también la formación del ciudadano que requiere el país.

2.3 Base legal

Los basamentos legales son los instrumentos jurídicos para regular las acciones de un Estado. Para efectos de esta investigación, la misma está enmarcada en la normativa vigente de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), ordenamiento jurídico en el cual a las Tecnologías de la Investigación y la Comunicación (TIC) se les otorga rango constitucional tal como se evidencia en el artículo 108, el cual expresa:

Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

Por su parte, en relación con la autonomía universitaria y la promoción de su comunidad hacia la investigación científica, humanística y tecnológica, la Constitución expresa taxativamente en el artículo 109 que:

El Estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, profesoras, estudiantes, egresados y egresadas de su comunidad dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material de la Nación. Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración eficiente de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la ley. Se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión. Se establece la inviolabilidad del recinto universitario. Las universidades nacionales experimentales alcanzarán su autonomía de conformidad con la ley.

Cabe señalar otro artículo de la Constitución que guarda relación con el interés público por las TIC, el cual es el artículo 110, en el que se especifica:

El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Otro soporte legal fundamental para esta investigación es la Ley Orgánica de Educación (2009), en la cual se expresan los fines de la educación y entre ellos la formación de un individuo mediante políticas de desarrollo humanístico, científico y tecnológico; así, en su artículo 15 postula que conforme a los principios y valores de la Constitución de la República, la educación tiene como fines:

- 1 Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía, en una sociedad democrática basada en la valoración ética y social del trabajo liberador y en la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria, comprometida con los procesos de transformación social y consustanciada con los principios de soberanía y autodeterminación de los pueblos, con los valores de la identidad local, regional, nacional, con una visión indígena, afrodescendiente, latinoamericana, caribeña y universal.
- 2 Desarrollar una nueva cultura política fundamentada en la participación protagónica y el fortalecimiento del Poder Popular, en la democratización del saber y en la promoción de la escuela como espacio de formación de ciudadanía y de participación comunitaria, para la reconstrucción del espíritu público en los nuevos republicanos y en las nuevas republicanas con profunda conciencia del deber social.
- 3 Formar ciudadanos y ciudadanas a partir del enfoque geohistórico con conciencia de nacionalidad y soberanía, aprecio por los valores

patrios, valorización de los espacios geográficos y de las tradiciones, saberes populares, ancestrales, artesanales y particularidades culturales de las diversas regiones del país y desarrollar en los ciudadanos y ciudadanas la conciencia de Venezuela como país energético y especialmente hidrocarburífero, en el marco de la conformación de un nuevo modelo productivo endógeno.

- 4 Fomentar el respeto a la dignidad de las personas y la formación transversalizada por valores éticos de tolerancia, justicia, solidaridad, paz, respeto a los derechos humanos y la no discriminación.
- 5 Impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la sociodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- 6 Formar en, por y para el trabajo social liberador, dentro de una perspectiva integral, mediante políticas de desarrollo humanístico, científico y tecnológico, vinculadas al desarrollo endógeno productivo y sustentable.
- 7 Impulsar la integración latinoamericana y caribeña bajo la perspectiva multipolar orientada por el impulso de la democracia participativa, por la lucha contra la exclusión, el racismo y toda forma de discriminación, por la promoción del desarme nuclear y la búsqueda del equilibrio ecológico en el mundo.
- 8 Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia.
- 9 Desarrollar un proceso educativo que eleve la conciencia para alcanzar la suprema felicidad social a través de una estructura socioeconómica incluyente y un nuevo modelo productivo social, humanista y endógeno.

Por otra parte, el artículo 32 refiere a la Universidad como el ente encargado de fomentar lo humanístico, científico y tecnológico:

La educación Universitaria profundiza el proceso de formación integral y permanente de ciudadanos críticos y ciudadanas críticas, reflexivas o reflexivas, sensibles y comprometidas o comprometidas social y éticamente con el desarrollo del país, iniciado en los niveles educativos precedentes. Tiene como función la creación, difusión, socialización, producción, apropiación y conservación del conocimiento en sociedad, así como el estímulo de la creación intelectual y cultural en todas sus formas. Su finalidad es formar profesionales e investigadores o

investigadoras de la más alta calidad y auspiciar su permanente actualización y mejoramiento, con el propósito de establecer sólidos fundamentos que, en lo humanístico, científico y tecnológico, sea soporte para el progreso autónomo, independiente y soberano del país en todas las áreas.

La educación universitaria estará a cargo de instituciones integradas en un subsistema de educación universitaria, de acuerdo con lo que establezca la ley especial correspondiente y en concordancia con otras leyes especiales para la educación universitaria. La ley del subsistema de educación universitaria determinará la adscripción, la categorización de sus componentes, la conformación y operatividad de sus organismos y la garantía de participación de todos y todas sus integrantes.

Ahora bien, en el año 2010 entra en vigencia la reforma de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, estableciendo en el artículo 1 el objetivo que persigue el presente ordenamiento. Más adelante, en el mismo escrito, se refiere sobre la importancia de articular políticas públicas con la ciencia, tecnología e innovación:

La presente Ley tiene por objeto dirigir la generación de una ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones con base en el ejercicio pleno de la soberanía nacional, la democracia participativa y protagónica, la justicia y la igualdad social y el respeto al ambiente y la diversidad cultural, mediante la aplicación de conocimientos populares y académicos. A tales fines, el Estado venezolano formulará, a través de la Autoridad Nacional con competencia en Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones, enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo Económico-Social, las políticas públicas dirigidas a la solución de problemas concretos de la sociedad, por medio de la articulación e integración de los sujetos que realizan actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones como condición necesaria para el fortalecimiento del Poder Popular.

Esta misma Ley expresa, en el artículo 2, que:

Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público para el ejercicio de la soberanía nacional en todos los ámbitos de la sociedad y la cultura.

Igualmente, en el artículo 3, postula que son sujetos de esta Ley:

- 1 La Autoridad Nacional con competencia en Ciencia Tecnología, Innovación y sus aplicaciones, sus órganos y entes adscritos.
- 2 Todas las instituciones y personas naturales que generen, desarrollen y transfieran conocimientos científicos, tecnológicos, de innovación y sus aplicaciones.
- 3 Los ministerios del Poder Popular que comparten, con la autoridad nacional con competencia en ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, la construcción de las condiciones sociales, científicas y tecnológicas para la implementación del Plan Nacional de Desarrollo Económico-social.
- 4 Las comunas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

Adicionalmente, en el artículo 5 señala lo siguiente:

De acuerdo con esta Ley, las acciones estatales en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones estarán dirigidas a los sujetos mencionados en el artículo 3 dentro de las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo Económico-Social de la Nación para cumplir con los siguientes objetivos:

- 1 Formular la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y sus aplicaciones, así como impulsar y controlar la ejecución de las políticas públicas para la solución de problemas concretos de la sociedad y el ejercicio pleno de la soberanía nacional, a través de planes nacionales para la construcción de una sociedad justa e igualitaria.
- 2 Coordinar, articular, difundir e incentivar las actividades inherentes a la ciencia, la tecnología, la innovación y sus aplicaciones.
- 3 Impulsar el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica y tecnológica.
- 4 Promover el aporte efectivo de la ciencia, la tecnología, la innovación y sus aplicaciones al desarrollo y fortalecimiento de la producción con un alto nivel de valor agregado venezolano que fortalezca nuestra soberanía nacional, de acuerdo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Económico-Social de la Nación.
- 5 Promover mecanismos de divulgación, difusión e intercambio de los resultados generados en el país por la actividad de

investigación e innovación tecnológica, abarcando a toda la sociedad nacional, en todas sus regiones y sectores sociales a través de programas de educación formal e informal coordinados por las autoridades nacionales con competencia en Educación, Cultura y Comunicación.

Por su parte, es de suma importancia mencionar la Ley de Universidades (1970), en su artículo 3, apunta a que la Universidad es la rectora de la ciencia y la cultura, y en este sentido soporta el presente trabajo dirigido a ofrecer una alternativa para la utilización de las tecnologías como herramientas de enseñanza de una asignatura, como en este caso, el Cálculo:

Las Universidades deben realizar una función rectora en la Educación, la cultura y la ciencia. Para cumplir esta misión, sus actividades se dirigirán a crear, asimilar y difundir el saber mediante la investigación y la enseñanza; a completar la formación integral iniciada en los ciclos educacionales anteriores; y a formar los equipos profesionales y técnicos que necesita la nación para su desarrollo y progreso.

Con respecto al acceso y uso de Internet como prioridad política, el Decreto N° 825 (2000) comprende los siguientes artículos:

Artículo 1: Se declara el acceso y uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela.

Artículo 2: Los órganos de la Administración Pública Nacional deberán incluir en los planes sectoriales que realicen, así como en el desarrollo de sus actividades, metas relacionadas con el uso de Internet para facilitar la tramitación de los asuntos de sus respectivas competencias.

Artículo 5: El Ministerio de Educación, Cultura y Deportes dictará las directrices tendentes a instruir sobre el uso de Internet, el comercio electrónico, la interrelación y la sociedad del conocimiento. Para la correcta implementación de lo indicado, deberán incluirse estos temas en los planes de mejoramiento profesional del magisterio.

Finalmente, el Decreto N° 3390 (2004) constituye un fundamento legal significativo debido a que le concede un especial interés al uso de software libre en la administración pública, y es una de las características de la plataforma virtual Moodle. Este decreto establece entre sus artículos:

Artículo1: La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Lo expuesto en el presente capítulo conforma el sustento teórico, conceptual y legal del presente estudio, lo que permite establecer las bases para elaborar un Modelo Instruccional con soporte en la Plataforma Virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

2.4 Definición de términos

Cálculo Infinitesimal: Herramienta que surge en el siglo XVII con la finalidad de buscar una solución racional a fenómenos astronómicos, físicos y geométricos. El cálculo integral comprende el estudio del proceso inverso de la derivación (integral indefinida) y en el algoritmo que transforma funciones en números expresados en unidades de áreas equivalentes al área que se encuentra entre una curva de una gráfica y la abscisa (integral definida) (Castell, 1985).

Enseñanza: Proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos (Edel, 2004).

Diseño Instruccional: Proceso de análisis de las necesidades y objetivos de aprendizaje, el desarrollo de un sistema de entrega para identificar las necesidades, el desarrollo de actividades y material instruccional así como la realización de pruebas y la revisión de las actividades evaluadas de los educandos (Briggs, 1977).

Entorno Virtual de Enseñanza/ Aprendizaje (EVE/A): Aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades en diversas proporciones. Un EVE/A sirve para distribuir materiales educativos en formato digital (textos, imágenes, audio, simulaciones, juegos, entre otros) y acceder a ellos, para realizar debates y discusiones en línea sobre aspectos del programa de la asignatura, para integrar contenidos relevantes de la red o para posibilitar la participación de expertos o profesionales externos en los debates o charlas (*Centre d'Educació i Noves Technologies*, 2004).

Plataforma Virtual Moodle: Moodle es una aplicación web del tipo Plataforma de Gestión del aprendizaje (*LMS, Learning Management System*) que permite crear comunidades de aprendizaje en línea. Las principales funciones del LMS son: gestionar usuarios, recursos así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros (Saorín, 2012).

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se muestran los referentes metodológicos para dar respuesta al objetivo general de la investigación, el cual fue: proponer un modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE UC).

De acuerdo a Balestrini (2001), el fin esencial del Marco Metodológico es:

Situar en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación; su universo o población; su muestra; los instrumentos y técnicas de recolección de los datos; la medición; hasta la codificación, análisis y presentación de los datos (p. 126).

3.1 Naturaleza de la Investigación

En cuanto a la naturaleza teleológica de la Investigación, ésta tiene un carácter educativo destinado a satisfacer una necesidad o problema puntual, mediante la aplicación del conocimiento tecno-matemático experto, y cuyo resultado final será un producto o prototipo pedagógico que debe cumplir con especificaciones prefijadas, acordes a las exigencias normativas, didácticas y contextuales.

3.2 Tipo de Investigación

Consecuentemente, por su naturaleza teleológica, la investigación se define predominantemente dentro del enfoque tecnicista (Orozco, Labrador y Palencia,

2002) y se adscribe a la modalidad de proyecto factible, (UPEL, 2010). Así se denomina a:

La investigación, elaboración, y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades (p. 21).

De acuerdo con lo mencionado, un proyecto factible es considerado una propuesta orientada a solventar una necesidad de la institución o un problema planteado, por medio del diseño de un conjunto de actividades que guardan relación entre sí y cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos. Ahora bien, en el marco del requerimiento de la FaCE UC, así como la jefatura de la Cátedra de Cálculo adscrita a dicho departamento, consideran factible y de suma importancia la implementación de entornos educativos de vanguardia que apoyen a la presencialidad del acto pedagógico, que contribuyan a la calidad de la enseñanza y aprendizaje del Cálculo Integral y, además, en respuesta a políticas internacionales sobre la educación superior que se requiere en el siglo XXI (UNESCO, 1998).

3.3 Diseño de Investigación

En concordancia con las características del trabajo, el diseño de investigación se enmarca en un estudio de campo, el cual de acuerdo a la UPEL (2010) se define como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo (p. 18).

De esta manera se previó cuatro realidades de análisis de información, a saber:

- Se realizó un análisis descriptivo de la necesidad, disposición de usuarios y disponibilidad de estructura, es decir, un diagnóstico.
- Como segunda realidad, se realizó una visita al Departamento de Informática y al administrador del entorno virtual de aprendizaje Moodle para conocer la factibilidad de la propuesta en relación con los recursos institucionales, técnicos, humanos y financieros.
- Seguidamente, se estableció relación entre la información recabada en el diagnóstico y la factibilidad para la búsqueda de las alternativas viable de la propuesta.
- Y finalmente, se seleccionó la alternativa idónea de solución para la construcción del prototipo.

3.4 Sujetos de la Investigación

3.4.1 Población y Muestra

Considerando que el estudio es un modelo instruccional dirigido a docentes de la asignatura Cálculo II, para efectos del diagnóstico, la población objeto de estudio estuvo integrada por los ocho (8) profesores del Departamento de Matemática y Física adscritos a la Cátedra de Cálculo, en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo en el periodo electivo I-2013, de los cuales, cinco (5) están en la condición de ordinario y tres (3) en la condición de contratados. Consecuentemente, siendo una población finita y limitada la muestra seleccionada para desarrollar el diagnóstico, se optó por estudiar el total poblacional, en consecuencia, el análisis muestral fue censal.

3.5 Procedimiento de la Investigación

El procedimiento seguido para llevar a cabo la investigación contempló cuatro fases de construcción sistemática del diseño instruccional o prototipo didáctico virtual dirigido a la enseñanza de la integral definida. Estas cuatro fases procedimentales se describen a continuación:

Fase I: Diagnóstica

Se diagnosticó en el profesorado, la frecuencia de uso didáctico de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza del contenido “Integral Definida” del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre del plan de estudio de la Licenciatura en Educación mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. El diagnóstico se realizó mediado por la aplicación de un cuestionario construido conforme a las dimensiones de: medios de gestión y control, herramienta de trabajo, medios didácticos y medios para la colaboración.

Fase II: La Factibilidad

En la presente investigación se llevó a cabo un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad del diseño, en los siguientes aspectos: institucional, técnico, económico, tiempo de ejecución, de mercado y recursos humanos. En la perspectiva institucional, se estimó la pertinencia y conveniencia para la Cátedra de Cálculo y el Departamento de Matemática y Física, de una propuesta que contribuya a la enseñanza y aprendizaje de la Integral Definida, por medio de la implementación de entornos educativos virtuales.

- Desde la mirada técnica, se hizo una revisión de los recursos técnicos e infraestructura tecnológica con que se cuenta para la futura aplicación del modelo instruccional.

- En cuanto a lo económico, se analizó y cuantificó la inversión necesaria para la realización e implementación de la propuesta.
- En cuanto al mercado, se analizó la población dispuesta a adquirir y utilizar la propuesta.
- En el aspecto temporal, se señaló el tiempo que se prevé para la implementación de la propuesta en concordancia con la programación regular de la asignatura Cálculo II en la facultad.
- Finalmente, en el aspecto humano, se analizó la disposición y asesorías por parte de expertos en el área tecnológica para aplicación de materiales instruccionales en el quehacer docente.

Fase III: Diseño

La construcción física del diseño propiamente dicho, consistió en la elaboración del modelo instruccional con soporte en la plataforma Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida del programa de la asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Como fundamento para la elaboración del modelo fueron considerados los procesos de aprendizaje propuestos por Gagné, a saber:

CUADRO 3. Eventos del proceso enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual

Procesos de aprendizaje	Cómo se refleja en el entorno virtual
Atención	Se atrae la atención del estudiante a través de un video introductorio del curso.
Expectativa	Se le informa por medio de un escrito al estudiante cuál es el objetivo del curso.
Recuperación hacia la memoria de trabajo	Se estimula al estudiante para que recuerde la información previa de requisito para el curso a través de materiales digitales en formato Word y PDF.
Percepción selectiva	Se les presenta el material de estímulo a

Codificación	los estudiantes a través de videos y documentos en formato digital. Se orienta el aprendizaje a través de ejercicios resueltos en documentos digitales o videos de ejercicios resueltos.
Respuesta	Se produce la conducta a través de cuestionarios, disponibles en la misma plataforma Moodle o en formato Flash, los cuales brindarán a los estudiantes una retroalimentación a sus conductas correctas y a evaluar su desempeño.
Reforzamiento	Para reforzar lo aprendido, se presenta una serie de ejercicios en documentos digitales y modelo de evaluaciones.
Establecimiento de pistas para la recuperación	Para mejorar la retentiva y la transferencia se presenta a los estudiantes una serie de ejercicios que guardan relación con situaciones del contexto real o con otras áreas de conocimientos afines.

Fuente: Hung (2013)

Por su parte, en lo que respecta a las implicaciones de la Teoría sociocultural de Vygotsky, el Modelo Instruccional fomentará el dominio conceptual matemático del cálculo infinitesimal mediante la creación de la zona de desarrollo próximo en los estudiantes, por medio del aprendizaje cooperativo y colaborativo entre los pares, llevada a cabo por los chats, foros de discusión, blogs, entre otros

3.6 Instrumento de recolección de datos

En función del logro de los objetivos de este estudio, y para recoger la información necesaria para el diagnóstico, se empleó un instrumento de recolección indirecta de la data. Ahora bien, la técnica que se utilizó para la recolección de información verídica, oportuna y de relevancia fue la encuesta por medio de un cuestionario. Tamayo (2008) destaca que una encuesta es un “instrumento de

observación formado por una serie de preguntas formuladas y cuyas respuestas son anotadas por el empadronador” (p. 312). Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2006) se refieren al cuestionario como, “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 310).

En tal sentido, se aplicó un cuestionario basado en el modelo de escala tipo Likert, que según Hernández y otros (2006) consiste en un “conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías” (p. 341). Para este propósito, se diseñó el instrumento con treinta y un (31) ítems, organizados de acuerdo a las dimensiones establecidas por Martínez (2007) para la integración de las tecnologías y la docencia, las cuales son:

- **Medios de gestión y control:** Recursos que coloca a disposición del docente una base de datos académicos, de fácil acceso y actualizados, de cada uno de los estudiantes, para un mejor control y seguimiento de sus actuaciones.
- **Herramientas de trabajo:** Instrumentos que posibilitan el desarrollo de tareas de una forma distinta a la tradicional, y entre ellas se encuentran: Herramientas para el tratamiento de la información, herramientas de cálculo y herramientas de recuperación de información.
- **Medios didácticos:** Recursos tecnológicos que favorecen la acción didáctica diseñada por el docente y la comunicación entre los principales actores del sector educativo. Ahora bien, en cuanto a las funciones generales de estas herramientas, se agrupan en cuatro posibilidades: Presentación de la información, ampliación de las situaciones de comunicación, evaluación y trabajo autónomo.
- **Medios de colaboración:** Recursos que permiten la comunicación entre los diferentes actores que participan en el sistema, sin importar las coordenadas

de tiempo y espacio. Dentro de los medios colaborativos, Martínez (2007) destaca las técnicas de trabajo colaborativo.

Todo esto, con la finalidad de medir el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (Ver Anexo B).

3.6.1 Validez del cuestionario

La validez constituye un atributo que debe tener todo instrumento de investigación. La misma es definida por Hernández y otros (2006) como “el grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que busca medir” (p. 278). Particularmente, en la presente investigación se evaluó la validez de contenido, que “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández y otros, 2006), por medio de un juicio de expertos, “especialistas en el área de la investigación que se propone, examinan el instrumento y verifican si los ítems son los más adecuados para medir lo que se pretende” (Ruíz, 2002).

Sobre las bases de las consideraciones anteriores, se elaboró una serie de ítems, de acuerdo con las dimensiones y las subdimensiones especificadas en la tabla de especificaciones. Luego de la selección de los ítems más adecuados para el proyecto, se construyó una primera versión del instrumento, para ser validado por un panel, que estuvo constituido por cinco (5) especialistas, con experiencia en el área de la matemática y de la tecnología, quienes analizaron y certificaron el instrumento mediante un formato que se les entregó.

El formato de validación constaba de dos partes, la primera correspondió a los aspectos relacionados con los ítems, a fin de evaluar la coherencia, pertinencia, claridad de los ítems y si los mismos inducían a la respuesta; la segunda parte, correspondió a los aspectos generales, considerándose para tal, si el instrumento contenía las instrucciones para su solución, si el de número ítems era el adecuado, si el instrumento permitía el logro de los objetivos relacionados con el diagnóstico, si los mismos estaban presentados en forma lógica-secuencial y, por último, si el número de ítems era suficiente para recoger la información.

Posteriormente, los expertos revisaron de forma directa los ítems del instrumento, y efectivamente, cuatro especialistas certificaron que las afirmaciones seleccionadas eran claras y guardaban coherencia con el trabajo desarrollado; mientras que, uno de los expertos consideró aplicable el instrumento siempre y cuando, se excluyera en los *medios de gestión y control* la base de datos suministrados por la Dirección de Control de Estudios de la FaCE- UC (SUCAI), ya que ésta sólo proporciona información sobre las calificaciones formales de los estudiantes más no para realizar un seguimiento. Además, con respecto a las *herramientas de recuperación de información* consideró pertinente anexar el buscador Yahoo y eliminar Mozilla Firefox por ser más bien un navegador. Es así que, en el marco de las consideraciones anteriores, se elaboró la versión final para su posterior aplicación.

3.6.2 Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad, según lo planteado por Tamayo (2008) es la “obtención que se logra cuando aplicada una prueba repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, da resultados iguales o parecidos” (p. 309). Para ello, se llevó a cabo una prueba piloto a objeto de determinar la confiabilidad del instrumento por medio del coeficiente Alfa de Cronbach, método

apropiado para los instrumentos, en el cual no existen respuestas correctas ni incorrectas, sino que cada sujeto marca el valor de la escala que mejor represente su respuesta (Ruiz, 2002).

El grupo piloto estuvo constituido por ocho (8) docentes del Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, en la condición de ordinarios y contratados que dictan la asignatura Cálculo para el período lectivo I-2013, a quienes se les aplicó el instrumento para determinar el índice de confiabilidad mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.5.1, el cual es recomendado para este tipo de análisis debido a su alto nivel de seguridad. El coeficiente de confiabilidad dio como resultado 0,96 (Ver anexo E) el cual es considerado un nivel de confiabilidad muy alto, en cuanto al grado de correlación interna entre los constructos que constituyen el instrumento.

3.7 Técnicas de análisis

Una vez concluida la recolección de la información para efectos del diagnóstico, con los instrumentos antes descritos, se inició otra fase importante: el análisis y procesamiento de datos, el cual se realizó mediante técnicas apropiadas al tipo de data, de acuerdo a Hernández y otros (2006). “El análisis de los datos se centrará en la interpretación de los métodos de análisis cuantitativos y no en los procedimientos de cálculos de estos análisis” (p. 304).

Es por ello que la información recabada fue codificada, tabulada y estructurada en tablas de frecuencias, porcentajes, promedio y desviación típica de acuerdo a cada ítem y se estableció la interpretación de dicha información a los ítems respectivos, es decir, que se hizo uso de la estadística descriptiva, cuya “primera tarea es describir los datos, los valores o las puntuaciones obtenidas para cada variable” (Hernández y otros, 2006). Luego de esto, se procedió a emitir las conclusiones respectivas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

4.1 Presentación y análisis de los resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos para dar una “explicación detallada de los resultados basada en criterios estadísticos cuando se trata de datos cuantitativos” (Salinas y Pérez, 1985 citado por Palencia y Talavera, 2006; p. 13), todo ello, a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos a la muestra, de manera organizada e interpretada en función de las dimensiones, subdimensiones e indicadores correspondientes a la variable.

Ahora bien, la muestra estuvo conformada por ocho (8) profesores adscritos al Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE- UC), que representan la totalidad del universo, a quienes se les aplicó un cuestionario compuesto de treinta y un (31) ítems de acuerdo a la escala de tipo Likert constituida por con cinco (5) categorías cada una con su correspondiente valoración: “Nunca (0)”, “Pocas veces” (1), “Algunas veces (2)”, “Casi siempre (3)”, “Siempre(4)”.

En virtud a lo antes expuesto, se detallan a continuación en tablas y gráficos la frecuencia ordinaria absoluta y el correspondiente porcentaje de sujetos que respondió en cada una de las alternativas de cada pregunta, así como el promedio, la desviación típica y sus respectivas interpretaciones, base para la posterior formulación de las conclusiones del diagnóstico.

Parte I: MEDIOS DE GESTIÓN Y CONTROL.

Esta parte del cuestionario indaga sobre la frecuencia de uso de los medios de *Información y seguimiento* para el conocimiento de la vida académica de los estudiantes.

Dimensión: Medios de gestión y control

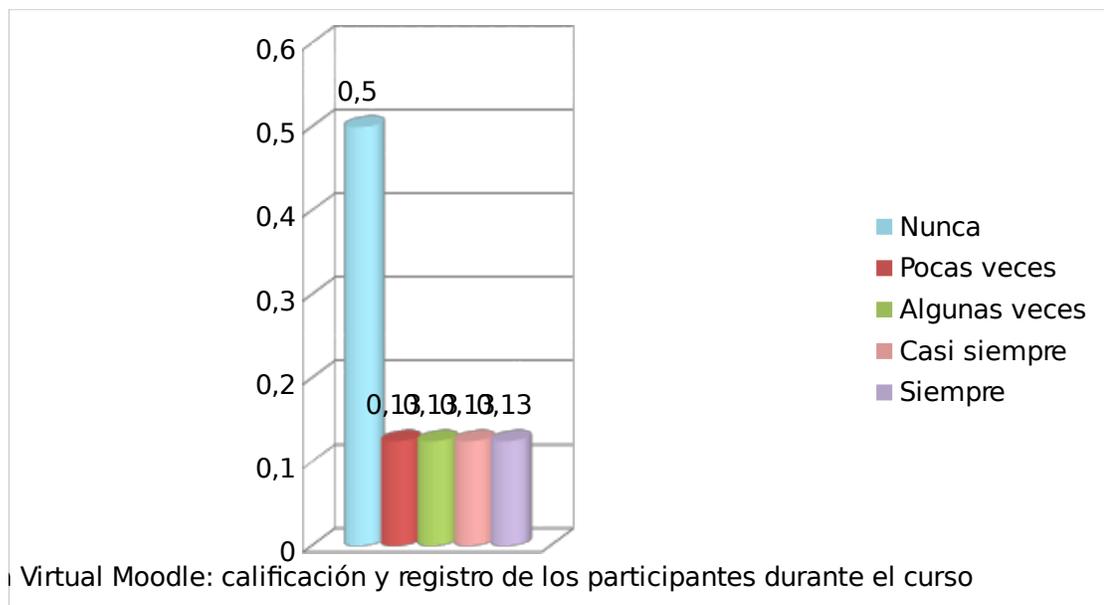
Subdimensión: Información y seguimiento

Indicador: Indique la frecuencia en el empleo de Plataforma Virtual Moodle: calificación y registro de los participantes durante el curso.

Item 1: Plataforma Virtual Moodle: calificación y registro de los participantes durante el curso.

TABLA N°1: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 1

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Nunca	4	50%	1,25	1,581
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		
Total		8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La información suministrada revela que cerca del 50% de los encuestados *nunca* emplean la plataforma virtual Moodle para el registro de los participantes en los cursos y las calificaciones; mientras que, el resto se distribuyó equitativamente, en un 12,5%, entre las opciones *pocas veces*, *algunas veces*, *casi siempre* y *siempre*, lo que implica que, la mitad de los docentes consideran haber manejado y aplicado alguna vez el entorno de aprendizaje virtual de la FaCE-UC, para el seguimiento y monitorización de los usuario, así como también, para el llenado y agilización de generación de actas de calificaciones. Ahora bien, en relación a la media aritmética, su valor es de 1,25 puntos, dejando en evidencia que la opción *pocas veces* es la categoría más representativa del ítem. Con respecto a la desviación, la misma muestra que hubo un grado de dispersión en la respuesta de 1,581 con respecto al promedio.

Dimensión: Medios de gestión y control

Subdimensión: Información y seguimiento

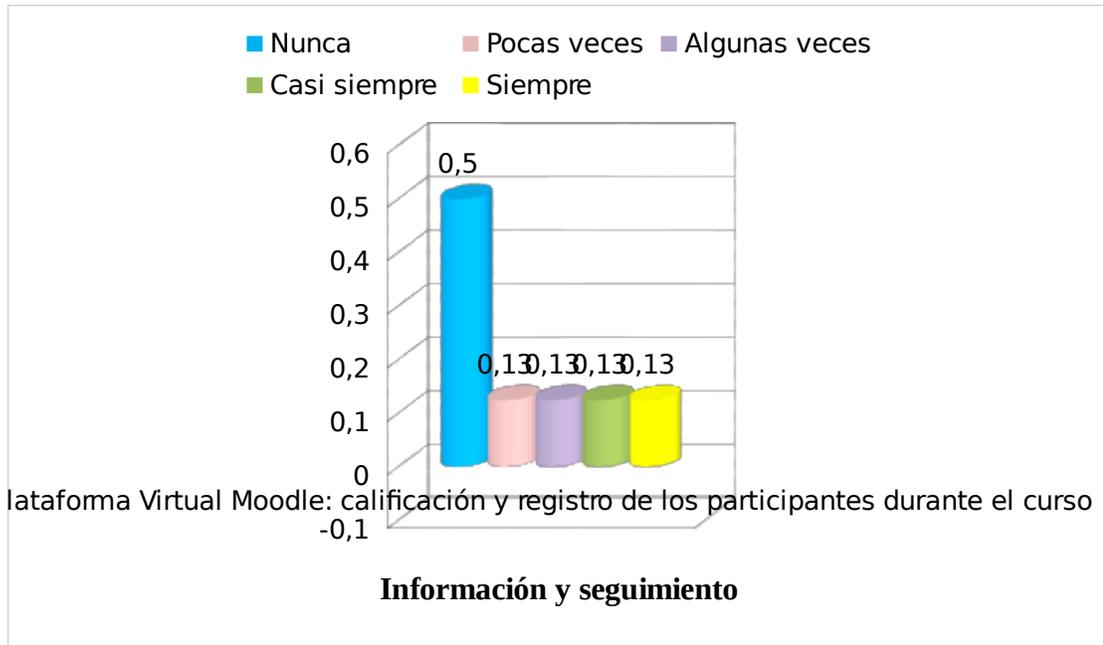
Indicador: Indique la frecuencia en el empleo de Plataforma Virtual Moodle: calificación y registro de los participantes durante el curso.

**TABLA N°2: Resumen de la subdimensión Información y seguimiento
(ítem 1)**

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Mensajes instantáneos	Nunca	4	25%	1,25	1,581
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	4	1	1	1	1	8
%	50%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	100%

Fuente: Hung (2013)

**GRÁFICO RESUMEN N° 2: Subdimensión Información y seguimiento
(ítem 1)**



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En el gráfico resumen de la subdimensión *Información y seguimiento*, se observa que la mayor concentración de respuestas, con un 50%, estuvo vinculada con la categoría *nunca*, sin embargo, de acuerdo a la media aritmética obtenida en el ítem 1, cuyo valor fue de 1,25 puntos, la tendencia de respuesta se ubica en torno a la opción *pocas veces* y con una dispersión en las respuestas de 1,581 puntos con respecto al promedio.

En consecuencia, se puede interpretar que pocos son los docentes que manejan y aplican el entorno de aprendizaje virtual Moodle como complemento del proceso de enseñanza y aprendizaje y como recurso que coloca a disposición del educador una base de datos, de fácil acceso y actualizado, de cada uno de los estudiantes, necesario para interpretar y tomar decisiones pertinentes en cuanto el actuar de éstos y la

redirección de la planificación, según Gagné (1993), de forma deliberada y de acuerdo con el propósito de la enseñanza.

Dimensión: Medios de gestión y control

Subdimensión: Comunicación

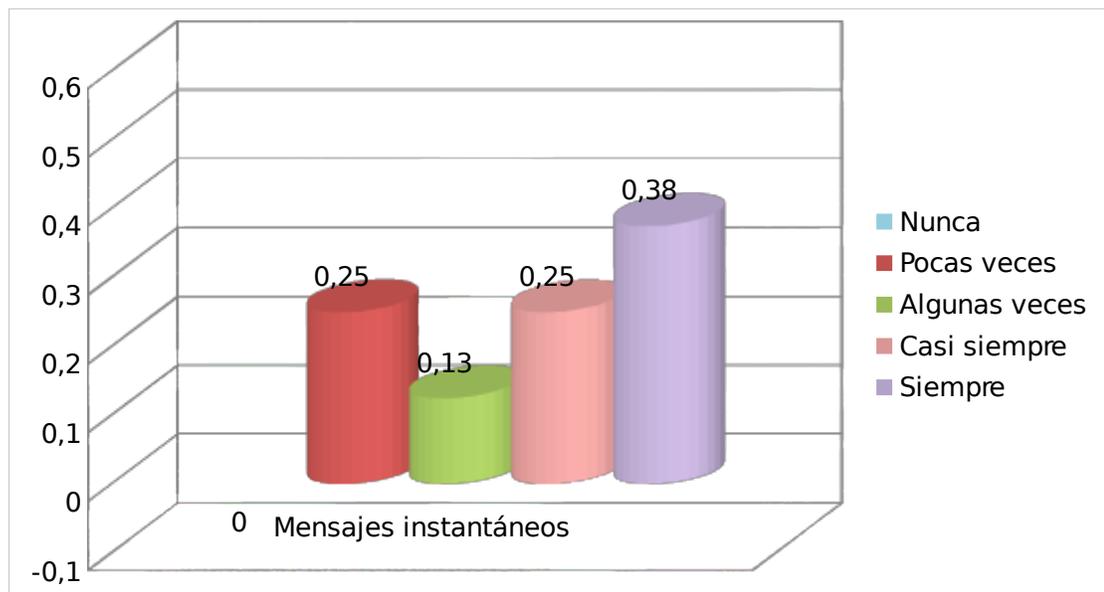
Indicador: Señale la frecuencia de uso para prolongar la acción educativa a través de los mensajes instantáneos.

Item 2: Mensajes instantáneo

TABLA N°3: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 2

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
2	Nunca	0	0%	2,75	1,282
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	3	37,5%		
Total		8		100%	

Fuente: Hung (2013)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

De los datos recolectados se pueden evidenciar que los docentes encuestados, respondieron *siempre* en un 37,5%, sin embargo, la categoría *algunas veces* tuvo una tendencia de 12,5%. Por su parte, las opciones *pocas veces* y *casi siempre* representaron un 50%. Ahora bien, en relación con la media aritmética, su valor es de 2,75 puntos, dejando en evidencia que la opción *algunas veces* es la categoría más representativa del ítem. Con respecto a la desviación típica, la misma muestra que hubo un grado de dispersión en la respuesta de 1,282 en relación al promedio. Esto permite inferir que, los docentes en su mayoría usan los mensajes instantáneos para prolongar la acción educativa y además para establecer comunicación con sus estudiantes o éstos con sus otros compañeros, todo ello con el fin último de construir el conocimiento de forma cooperativa y colaborativa.

Dimensión: Medios de gestión y control

Subdimensión: Comunicación

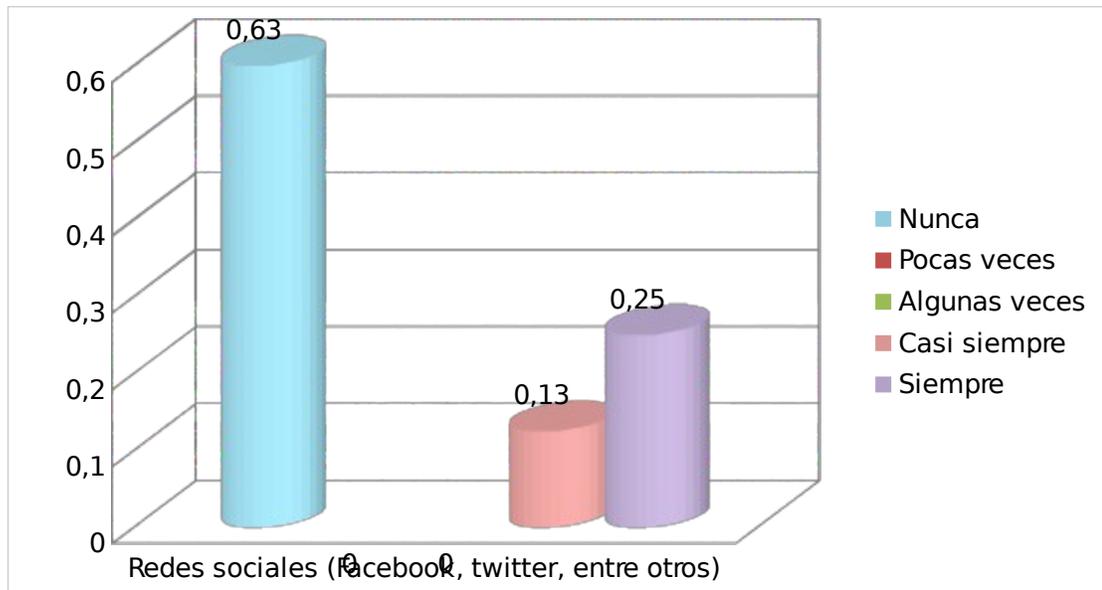
Indicador: Señale la frecuencia de uso para prolongar la acción educativa a través de las redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros)

Item 3: Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros)

TABLA N°4: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 3

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
3	Nunca	5	62,5%	1,38	1,923
	Pocas veces	0	0%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	

Fuente: Hung (2013)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Como se puede observar el 62,5% de los docentes encuestados señalan *nunca* haber usado las redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros) para prolongar la acción educativa, mientras que el 25% manifiestan usarlas *siempre* y un 12,5% *casi siempre*. La media aritmética obtenida en el ítem arroja una tendencia en la escala hacia la opción *pocas veces*, siendo el promedio de la misma de 1,38 puntos. En relación con la desviación típica, indica que las respuestas aportadas por los sujetos en estudio tuvo un grado de dispersión de 1,923; por lo que se deduce que los docentes encuestados no consideran las plataformas de comunicación basadas en la web en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a pesar de que:

Las redes sociales son un hecho social sobre todo entre nuestros jóvenes, ignorarlo sería poner una venda en los ojos a nuestra realidad social (...) Su implantación alcanza una magnitud incuestionable que viene acrecentada sobre todo por su extensión e inclusión en los dispositivos móviles de última generación (*smartphone*), que ha hecho de las redes sociales todo un referente de comunicación y sociabilización entre los jóvenes. Nuestro deber como docentes es conocer estas redes sociales y

educar a nuestro alumnado en un uso adecuado y seguro. Siempre es bueno saber las realidades (¡aunque sean virtuales!) por las que se mueve nuestro alumnado (Álvarez, Poyatos, Moruno, Lorenzo y Rodríguez, 2011, p. 7).

Dimensión: Medios de gestión y control

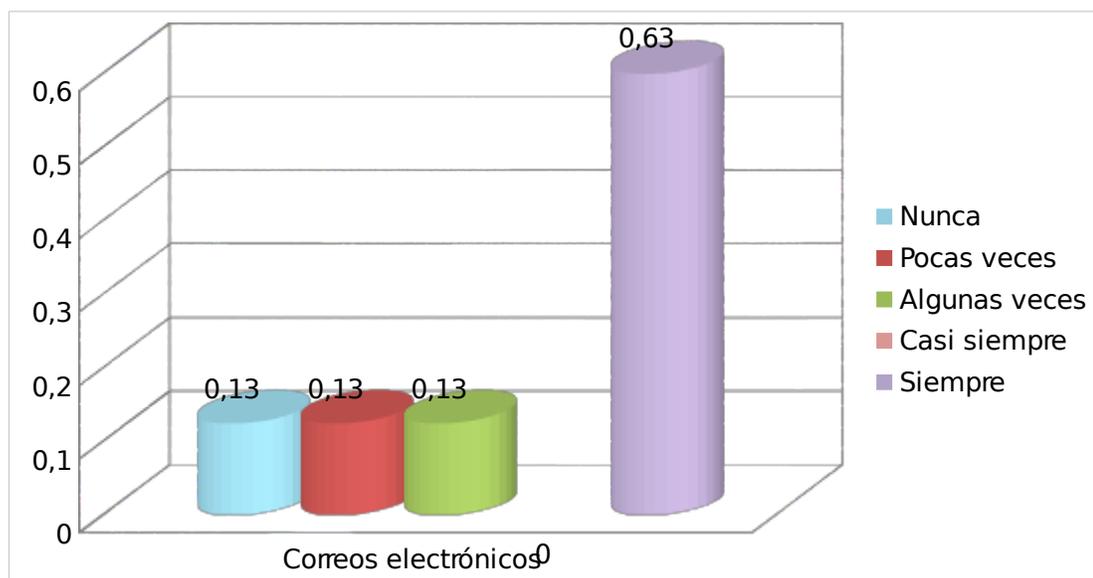
Subdimensión: Comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso para prolongar la acción educativa a través de los correos electrónicos

Ítem 4: Correos electrónicos

TABLA N°5: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 4

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
4	Nunca	1	12,5%	2,88	1,642
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	5	62,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Como se puede evidenciar el 62,5% de los profesores señalan usar *siempre* los correos electrónicos para prolongar la acción educativa, mientras que un 37,5% de los encuestados se distribuyen equitativamente en las opciones *nunca*, *pocas veces* y *algunas veces*. Por ende, la media aritmética se ubicó en 2,88 puntos, promedio de tendencia en la escala hacia la opción *algunas veces* y con un grado de dispersión de 1,642 puntos. Es notorio, que los sujetos en estudio indican usar con frecuencia los correos electrónicos en el proceso educativo, que para Ramiro, Campaña y Villén (2007) es un recurso educativo válido, útil, eficaz y una opción metodológica que “favorece el trabajo colaborativo, la gestión del conocimiento, las relaciones personales, el ahorro de coste y de tiempo, la atención a la diversidad, la motivación y, además, contribuye al sostenimiento del medio ambiente” (p. 1).

Dimensión: Medios de gestión y control

Subdimensión: Comunicación

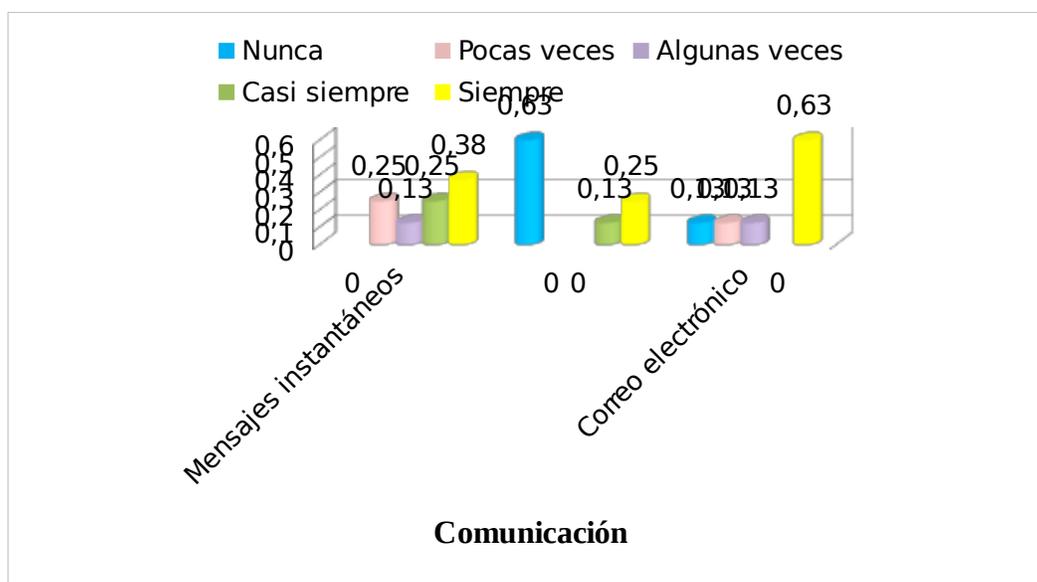
Indicadores: Señale la frecuencia de uso para prolongar la acción educativa: los mensajes instantáneos, redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros) y correos electrónicos.

TABLA N°6: Resumen de la subdimensión Comunicación (ítems del 2-4)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
2	Mensajes instantáneos	Nunca	0	0%	2,75	1,282
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	3	37,5%		
3	Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros)	Nunca	5	62,5%	1,38	1,923
		Pocas veces	0	0%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	2	25%		
	Correos	Nunca	1	12,5%		

4	electrónicos instantáneos	Pocas veces	1	12,5%	2,88	1,642
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	5	62,5%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	6	3	2	3	10	24
%	25%	12,5%	8,3%	12,5%	41,7%	100%
Media (\bar{X})				2,33		
Desviación (s)				1,069		

GRÁFICO RESUMEN N° 6 Subdimensión Comunicación (ítems del 2-4)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, es posible observar que los docentes manifestaron en un 37,5% que usan *siempre* los mensajes instantáneos para prolongar la acción educativa. En cuanto a las redes sociales, revelan *nunca* emplearlas como recurso de comunicación en un 62,5% y en oposición, un grupo señala utilizarlas *casi siempre* y *siempre*, con porcentajes 12,5% y 25% respectivamente. En relación al uso de los correos electrónicos, los encuestados se ubicaron en *siempre* en un 62,5%, sin

embargo, un 37,5% se distribuyó en las opciones *nunca*, *pocas veces* y *algunas veces*, lo que significa que aún existen deficiencias en el empleo de este recurso.

Además en esta subdimensión se puede evidenciar, de acuerdo a la tendencia de las medias obtenidas, los recursos de comunicación a través de las redes con mayor frecuencia de empleo por los docentes encuestados. Entre ellos se encuentran los ítems 2 y 4 las cuales arrojaron valores de 2,75 y 2,88 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a la opción *algunas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 3 y el más bajo en el ítem 2 con valores de 1,923 y 1,282 respectivamente.

Por tanto, se puede afirmar que para los encuestados no representa ningún problema el empleo de herramientas tecnológicas para la comunicación por medio de la web con los estudiantes, sólo se tendrá que incentivar más el uso de las redes sociales, actualmente muy populares entre la población joven. Cabe agregar, que este resultado fortalece aun más la elaboración de un curso en línea, ya que los docentes no se sienten ajenos al manejo de algunos servicios de la red para la comunicación. Es evidente entonces, que estas herramientas tecnológicas resultan los instrumentos socioculturales que insta Vygotsky, los cuales, conjunto con el auxiliado o mediación del docente permiten al estudiante interactuar con el entorno, internalizar y construir un conocimiento.

Dimensión: Medios de gestión y control

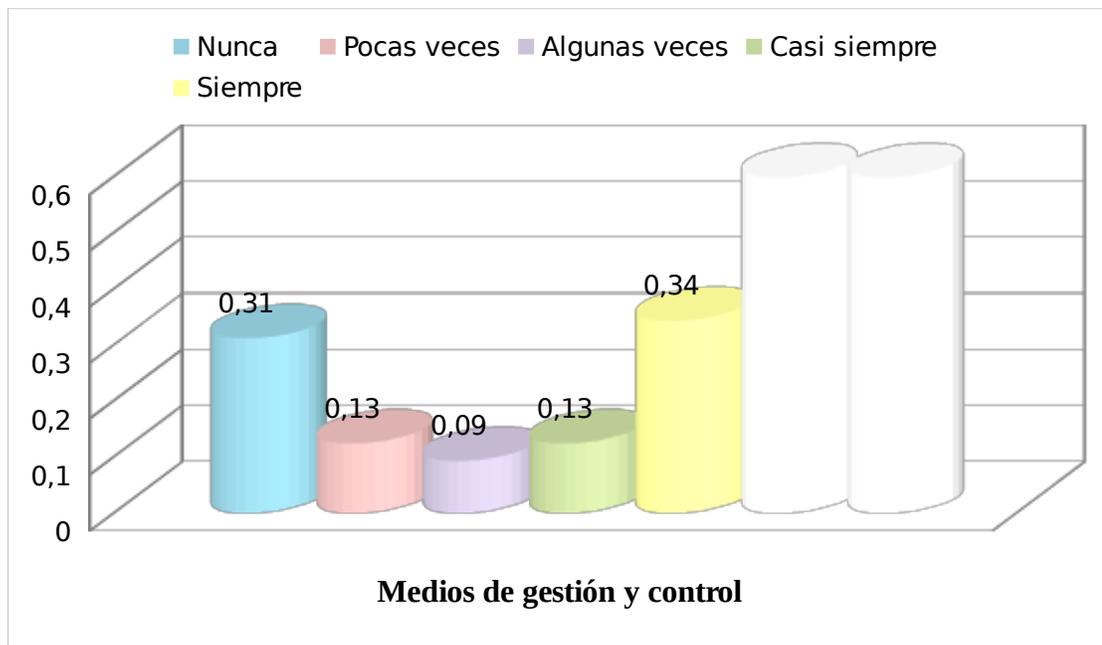
Subdimensiones: Información y seguimiento y Comunicación

TABLA N°7: Resumen de la dimensión Medios de gestión y control.

N°	Subdimensión	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Información y seguimiento	Nunca	4	50%	1,25	1,581
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		

2	Comunicación	Nunca	6	25%	2,33	1,069
		Pocas veces	3	12,5%		
		Algunas veces	2	8,3%		
		Casi siempre	3	12,5%		
		Siempre	10	41,7%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	10	4	3	4	11	32
%	31,25%	12,5%	9,38%	12,5%	34,37%	100%
Media (\bar{X})		2,06				
Desviación (s)		1,116				

GRÁFICO RESUMEN N° 7 Dimensión Medios de gestión y control



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En el gráfico resumen de la dimensión *Medios de gestión y control*, se observa que 34,37% de los docentes expresan emplear siempre las herramientas para información, seguimiento y comunicación con sus discentes, mientras un 31,25% señalan nunca usarlas para tal fin. En lo referente a las subdimensiones “Información

y seguimiento” y “Comunicación” la tendencia se inclina en el valor central con 2,06 y con un grado de dispersión de 1,116.

Esto indica que, se debe mejorar lo relativo a como se establece el seguimiento de los estudiante, la información de los mismos y la comunicación. Recordemos que Robert Gagné afirma que, en el planeamiento de la enseñanza se deben considerar las condiciones individuales de aprendizaje de los estudiantes para el desarrollo óptimo de sus capacidades, y Moodle nos brinda una base de datos académicos, de fácil acceso y actualizados, de cada uno de los estudiantes, para un mejor control y seguimiento de los logros y tareas alcanzadas y en calidad de estas actuaciones, para que el docente interprete, valore y justifique el desenvolvimiento de los educandos y tome las decisiones pertinentes.

Parte II: HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Dimensión: Herramienta de trabajo

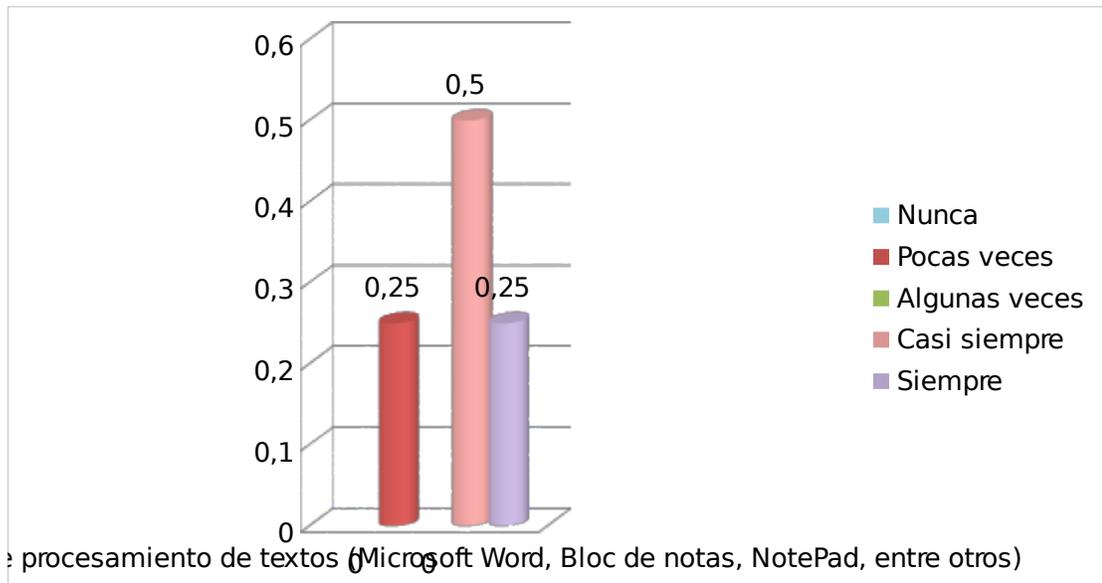
Subdimensión: Herramienta para el tratamiento de la información

Indicador: Indique la frecuencia en el uso de aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros).

Item 5: Aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros)

TABLA N°8: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 5

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
5	Nunca	0	0%	2,75	1,165
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	4	50%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Con base a la información obtenida, se evidencia que el 50% de los profesores manifiestan usar *casi siempre* aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros) como complemento de su acción educativa, mientras que el otro 50% se distribuyó equitativamente (25%) entre las opciones *pocas veces* y *siempre*. Aunado a esto, la media aritmética para el ítem se ubicó en 2,75 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *algunas veces*, categoría representada por la puntuación dos (2) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,165 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes usan los procesadores de textos para realizar tareas derivadas en su función como docente. Para Martínez (2007) representan un elemento fundamental en la enseñanza ya que será por éstas por donde los usuarios podrán entrar e interactuar con la información, agilizar la realización de tareas, correcciones y mejoras en la presentación de las mismas.

Dimensión: Herramienta de trabajo

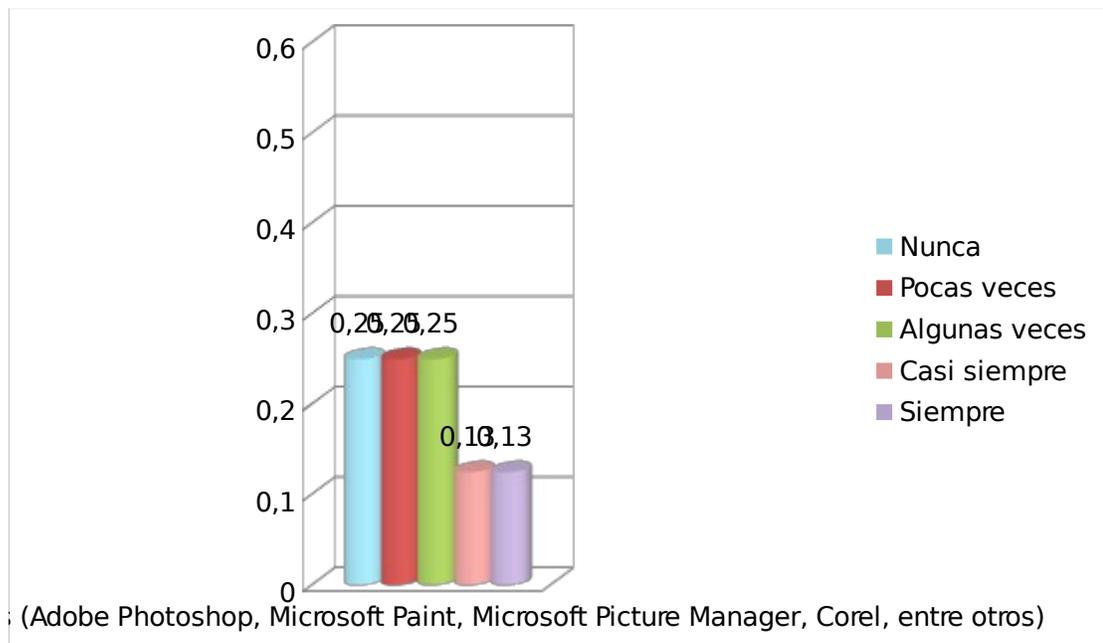
Subdimensión: Herramienta para el tratamiento de la información

Indicador: Indique la frecuencia en el uso de los editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros)

Ítem 6: Editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros)

TABLA N°9: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 6

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
6	Nunca	2	25%	1,63	1,408
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La información recolectada revela que la inmensa mayoría de los encuestados representada por un 75%, se distribuyó de forma equitativa entre las opciones *nunca*, *pocas veces* y *algunas veces*, con respecto a la frecuencia de uso de editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros) para el tratamiento de la información en sus clases. Por su parte, el otro 25% restante, se distribuyó en un 12,5% entre las alternativas *casi siempre* y *siempre*. En efecto, la tendencia de la media aritmética obtenida en el ítem fue de 1,63 puntos lo que significa que *pocas veces* usan herramientas para el tratamiento de la información como los editores gráficos. En cuanto a la desviación típica, se observa un grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes con relación al promedio de 1,408 puntos.

En este caso, se evidencia en los docentes que conforman la muestra estudiada, que éstos no usan con frecuencia editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros) para el tratamiento de información en el que hacer como docente, a pesar, de que resultan ser estímulos externos que activan mecanismo cognitivos en los estudiantes para que éstos emitan una oportuna respuesta. Además, sirve como herramienta motivacional, en la fase de atención que plantea Gagné (1993) en los acontecimientos didácticos como primer suceso instruccional, al que debe apelar un docente para incentivar y sensibilizar al educando a aprender y en el que deberá utilizar diversos recursos para captar la atención de los estudiantes, de acuerdo a las necesidades e intereses de estos.

Dimensión: Herramienta de trabajo

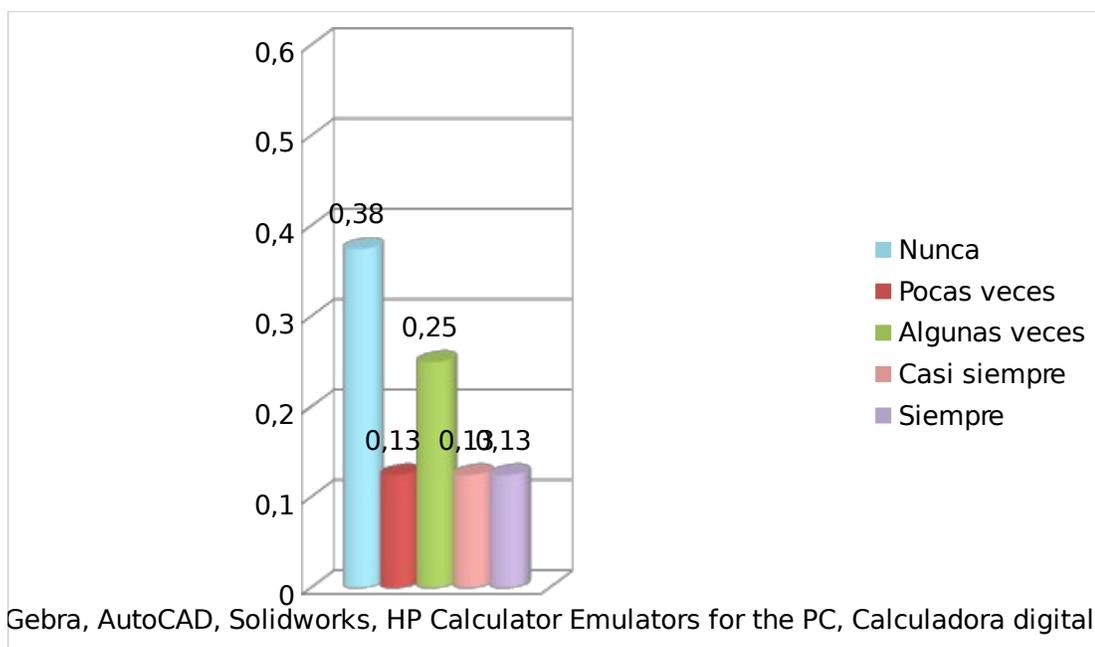
Subdimensión: Herramienta para el tratamiento de la información

Indicador: Indique la frecuencia en el uso de los programas (Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros)

Item 7: Programas (Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros).

TABLA N°10: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 7

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
7	Nunca	3	37,5%	1,50	1,512
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este ítem refleja que un 37,5% de los docentes encuestados *nunca* han usado programas como Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros, para el tratamiento de la información, mientras un 25% asevera haberlo usado *alguna vez*. Para este ítem,

el valor de la media aritmética obtenida se ubicó en su mayoría en la escala de *pocas veces*, siendo el promedio de la misma de 1,50, por debajo del valor central (2).

En relación con la desviación, muestra un grado de dispersión en las respuestas aportadas por los sujetos en estudio de 1,512 con respecto a la media. Por lo que se deduce que los docentes encuestados no usan con frecuencia programas matemáticos de representación gráfica, a pesar de que para Delgado (2009) “la fuerza educativa (...) estriba en el uso de las representaciones visuales que se hacen de los conceptos y resultados teóricos principales” (p. 1).

Dimensión: Herramientas de trabajo

Subdimensión: Herramientas para el tratamiento de la información

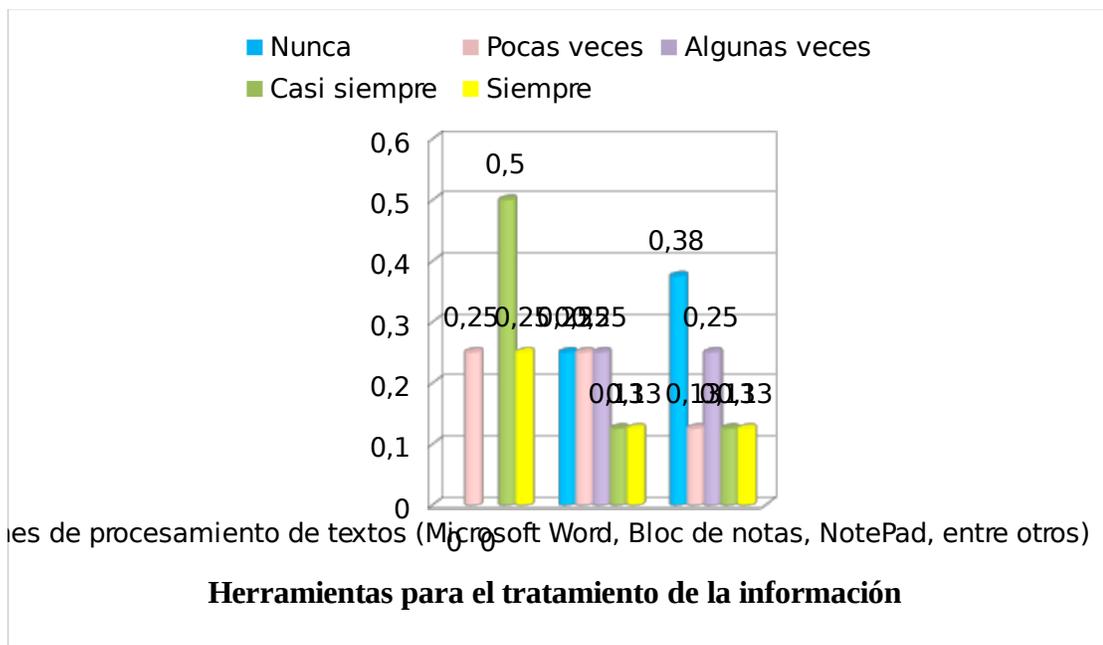
Indicadores: Indique la frecuencia en el uso de las aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros), editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros) y programas (Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros).

TABLA N°11: Resumen de la subdimensión Herramientas para el tratamiento de la información (ítems del 5-7)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
5	Aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros)	Nunca	0	0%	2,75	1,165
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	4	50%		
		Siempre	2	25%		
6	Editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros)	Nunca	2	25%	1,63	1,408
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
7	Programas (Maple,	Nunca	3	37,5%	1,50	1,512
		Pocas veces	1	12,5%		

		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	1	12,5%		
	Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator	Siempre	1	12,5%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	5	5	4	6	4	24
%	20,8%	20,8%	16,7%	25%	16,7%	100%
Media (\bar{X})						1,96
Desviación (s)						1,09

GRÁFICO RESUMEN N° 11 Subdimensión Herramientas para el tratamiento de la información (Ítem del 5-7)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Los datos suministrados anteriormente evidencian que el 50% de los encuestados *casi siempre* usan los procesadores de textos como herramientas para el

tratamiento de la información. En relación a los editores gráficos y su frecuencia de uso, el 75% de la muestra se distribuyó entre las opciones *nunca*, *pocas veces* o *algunas veces* y en oposición, un grupo señala utilizarlas *casi siempre* o *siempre*, en un 25%. En cuanto al uso de los programas que están directamente relacionados con la asignatura de Cálculo como, Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros, los encuestados se ubicaron en la escala *nunca* en un 37,5%; a pesar de las múltiples bondades que brindan éstos en los procesos de consolidación de los aprendizajes.

Además en esta subdimensión se puede evidenciar, de acuerdo a la tendencia de las medias obtenidas, las herramientas para el tratamiento de la información con mayor frecuencia de empleo por los docentes encuestados en su actuar pedagógico. Entre ellos se encuentran los ítems 6 y 7 las cuales arrojaron valores de 2,75 y 1,63 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a las opciones *algunas veces* y *pocas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 7 y el más bajo en el ítem 6 con valores de 1,512 y 1,408 respectivamente.

Por tanto, se puede afirmar que los encuestados no usan con frecuencias herramientas para el tratamiento de la información por medio del computador, por ello se tendrá que incentivar más el empleo de los mismos, debido a que, de acuerdo a Martínez (2007), la importancia de la aplicación de estos recursos por parte del docente, reside en que agilizan la realización de tareas tradicionales y además favorecen, durante el proceso de tratamiento de la información, las correcciones y las mejoras de las mismas. Además, cabe señalar que la plataforma de aprendizaje Moodle, de acuerdo a sus características y los servicios que ofrece en cuanto al funcionamiento, sirve como recinto para que el docente cuelgue todos estos recursos o los trabajos realizados bajo programas matemáticos computarizados.

Dimensión: Herramienta de trabajo

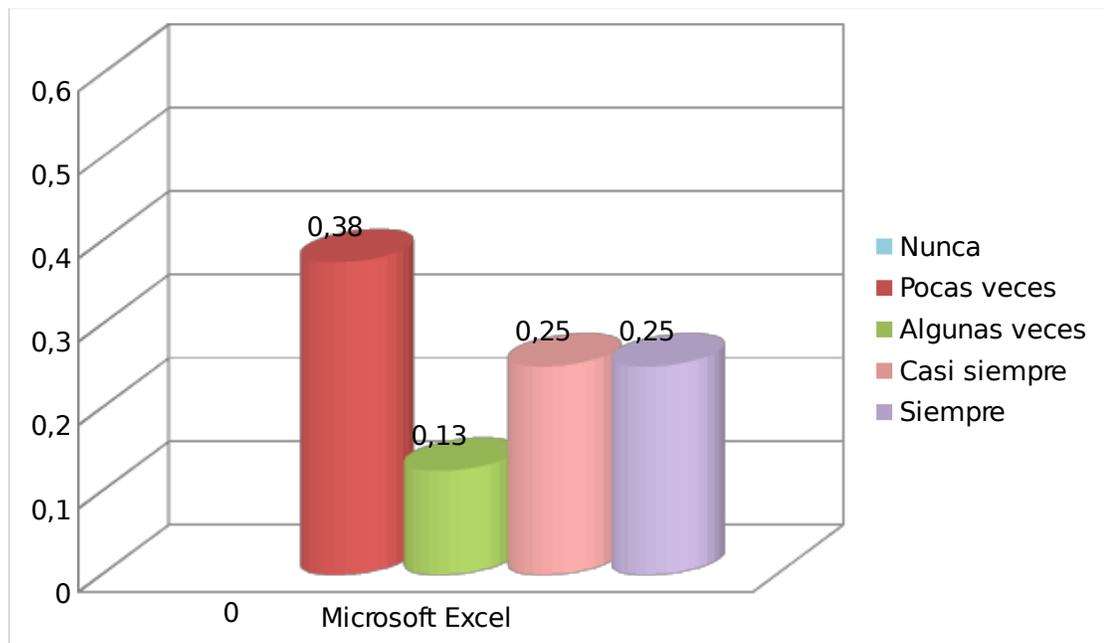
Subdimensión: Herramienta de cálculo

Indicador: Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Microsoft Excel

Item 8: Microsoft Excel

TABLA N°12: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 8

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
8	Nunca	0	0%	2,38	1,302
	Pocas veces	3	37,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La presente información revela que el 37,5% de los docentes han usado *pocas veces* la herramienta de cálculo *Microsoft Excel* para su actuar educativo, mientras que en las alternativas *casi siempre* y *siempre* se obtuvo el mismo porcentaje de 25%, sumando un total de 50%. La media aritmética para el ítem se ubicó en 2,38 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *algunas veces*, categoría representada por la puntuación dos (2) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,302 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes usan con frecuencia las hojas de cálculo *Microsoft Excel* para realizar tareas derivadas a la docencia y como herramienta asequible en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Así lo plantea López, Lagunes y Herrera (2006) al afirmar que *Microsoft Excel* es:

Una poderosa herramienta para crear ambientes de aprendizaje que enriquezcan la representación (modelado), comprensión y solución de problemas, especialmente en el área de matemáticas. Desafortunadamente, la mayoría de docentes y estudiantes se limitan a utilizar sólo funciones básicas de ella, como tabular información y realizar cálculos mediante fórmulas, desconociendo que ofrece funcionalidades que van más allá de la tabulación, cálculo de fórmulas y graficación de datos, permitiendo crear y hacer uso de simulaciones que posibilitan a los estudiantes para realizar representaciones que permiten construir un puente entre las ideas intuitivas y los conceptos formales (p. 3).

Dimensión: Herramienta de trabajo

Subdimensión: Herramienta de cálculo

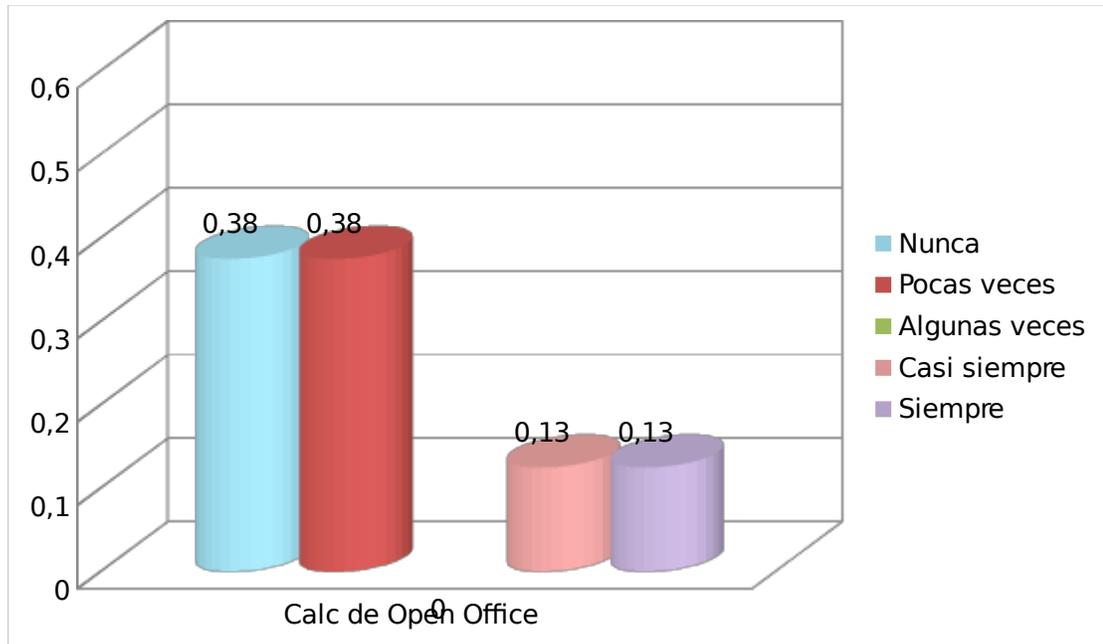
Indicador: Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Calc de Open Office

Item 9: Calc de Open Office

TABLA N°13: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 9

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
9	Nunca	3	37,5%	1,25	1,488
	Pocas veces	3	37,5%		

Algunas veces	0	0%		
Casi siempre	1	12,5%		
Siempre	1	12,5%		
Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Como se puede observar en las opciones *nunca* y *pocas veces* se obtuvo el mismo porcentaje de 37,5%, en relación al uso frecuente de hojas de cálculo *Calc de Open Office*, mientras un 25% señala que la frecuencia de empleo de este recurso es *casi siempre* o *siempre*. En efecto, la tendencia de la media aritmética obtenida en el ítem fue de 1,25 puntos, lo que significa que *pocas veces* usan herramientas de cálculo *Calc de Open Office*, representados por uno (1). En cuanto a la desviación típica, se observa un grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes con relación al promedio de 1,488.

Se deduce entonces que los docentes encuestados no usan con frecuencias hojas de cálculo *Calc de Open Office*, en consecuencia, se tendrá que estimular más el empleo de los mismos, ya que, “a pesar que no fueron creadas con este fin, son utilizadas en muchas aulas para desarrollar actividades matemáticas de manera creativa y con el objetivo de ayudar al aprendizaje” (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2012, p. 2)

Dimensión: Herramienta de trabajo

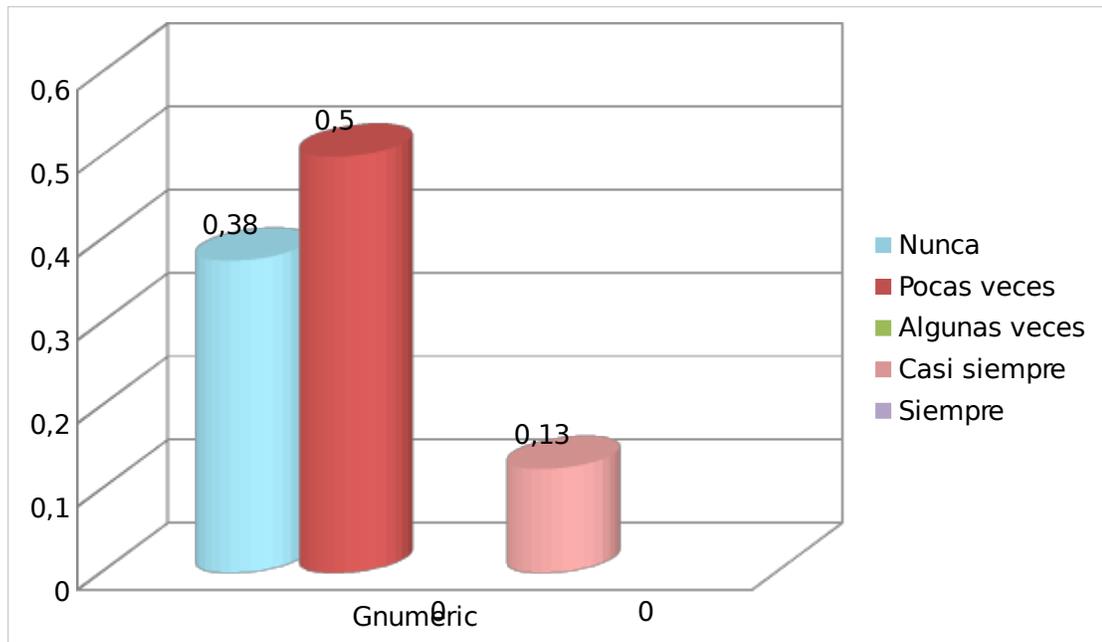
Subdimensión: Herramienta de cálculo

Indicador: Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Gnumeric

Item 10: Gnumeric

TABLA N°14: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 10

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
10	Nunca	3	37,5%	0,88	0,991
	Pocas veces	4	50%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Como se puede evidenciar el 50% de los profesores señalan usar *pocas veces* las hojas de cálculo *Gnumeric* para su actividad como docente, mientras un 37,5% indican no haber usado *nunca* esta herramienta. En este ítem la media aritmética arroja una tendencia hacia la escala *nunca*, siendo el promedio de la misma de 0,88 puntos. En relación con la desviación típica, los datos tienden en promedio a dispersarse en 0,991 puntos con respecto a la media, lo que significa, que no se observa un alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes.

En este sentido, el docente debe, según Palomo, Ruíz y Sánchez (2006), utilizar las hoja de cálculo como instrumento de calificación y recogida de registros tras las observaciones sistemáticas ya que “este tipo de programas permiten introducir

datos y fórmulas que nos faciliten extraer una calificación u obtener resultados, a partir de la aplicación de estas fórmulas sobre los datos iniciales” (p. 188).

Dimensión: Herramientas de trabajo

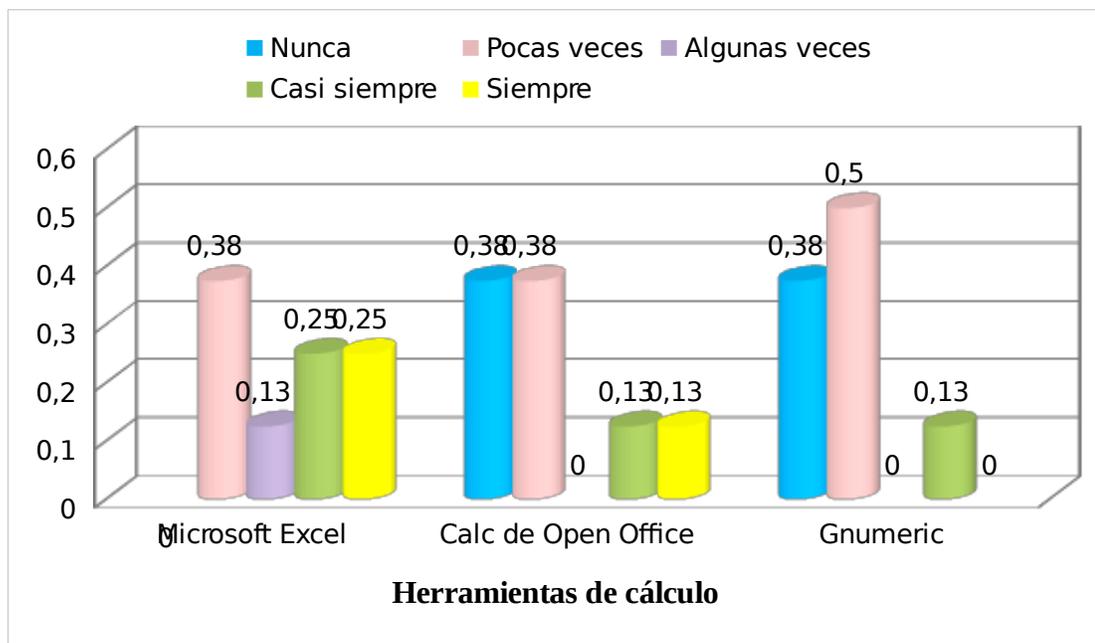
Subdimensión: Herramientas de cálculo

Indicadores: Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Microsoft Excel, Calc de Open Office y Gnumeric

**TABLA N°15: Resumen de la subdimensión Herramientas de cálculo
(ítems del 8-10)**

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
8	Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Microsoft Excel	Nunca	0	0%	2,38	1,302
		Pocas veces	3	37,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	2	25%		
9	Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Calc de Open Office	Nunca	3	37,5%	1,25	1,488
		Pocas veces	3	37,5%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
10	Indique la frecuencia en el uso de las hojas de cálculo Gnumeric	Nunca	3	37,5%	0,88	0,991
		Pocas veces	4	50%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	0	0%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	6	10	1	4	3	24
%	25%	41,7%	4,2%	16,6%	12,5%	100%
Media (\bar{X})		1,50				
Desviación (s)		0,91				

**GRÁFICO RESUMEN N° 15 Subdimensión Herramientas de cálculo
(ítems del 8-10)**



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, se observa claramente que un 37,5% de los encuestados usan *pocas veces* las herramientas de cálculo como *Microsoft Excel* en su acción educativa. En relación con *Calc de open office*, revelan *nunca* o *pocas veces* emplearlas como recurso didáctico en un 75% y en oposición, un grupo señala utilizarlas *casi siempre* o *siempre*, en un porcentaje de 25%. En relación al uso de *Gnumeric*, los encuestados se ubicaron en *pocas veces* en un 50% y en la escala *nunca* en un 37,5%, lo que significa que aún existen deficiencias en el empleo de esta herramienta.

Cabe señalar, que en esta subdimensión se evidencia que existen aspectos en el que los docentes consideran emplear con mayor frecuencia algunas herramientas de cálculo con fines didácticos. Entre los recursos más utilizados, de acuerdo a la

tendencia de las medias obtenidas, se encuentran los ítems 8 y 9 las cuales arrojaron valores de 2,38 y 1,25 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a las opciones *algunas veces* y *pocas veces*. En cuanto a la desviación, la misma muestra que no hubo mayor grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, siendo la desviación típica mayor en el ítem 9 y la mínima en el ítem 10 con valores de 1,488y 0,991 respectivamente.

En consecuencia, se puede afirmar que los encuestados no usan con frecuencias herramientas de cálculo en su que hacer como docentes, a pesar de que éstas le posibilitan el desarrollo de tareas de una forma más rápida y distinta a la tradicional, además, de permitirle manipular e interpretar los datos numéricos y alfanuméricos producto de una evaluación. Para Gagné, todo planificador de la enseñanza debe asegurar de que el tema, curso o sistema funcione y sirva para alcanzar los objetivos planteados, es así como los invita a evaluar los indicios de calidad del sistema de enseñanza, sacar conclusiones acerca de si la lección necesita mantenerse como está, reformularse o desecharse y ésta es una forma para interpretar resultados y manejar información básico en la tarea de enseñanza y aprendizaje.

Dimensión: Herramienta de trabajo

Subdimensión: Herramienta de recuperación de información

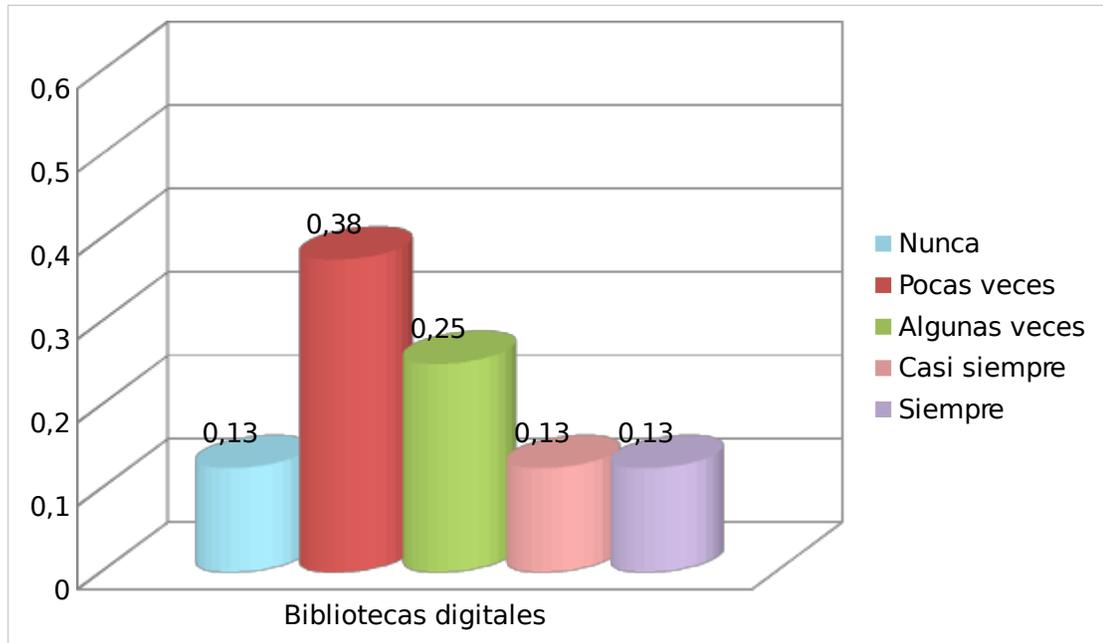
Indicador: Señale la frecuencia en el empleo de bibliotecas digitales

Item 11: Bibliotecas digitales

TABLA N°16: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 11

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
11	Nunca	1	12,5%	1,75	1,282
	Pocas veces	3	37,5%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		

Total	8	100%
--------------	---	------



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

De los datos recolectados se pueden evidenciar que el 37,5% expresan usar *pocas veces* el empleo de bibliotecas digitales como herramienta de recuperación de información, tendencia que se puede comprobar a través de la media aritmética obtenida, la cual indica como valor 1,75 puntos; lo que significa que está ubicada en la escala de *pocas veces*, categoría representada por la puntuación uno (1) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse en 1,282 puntos con respecto a la media. Por su parte el 25% de los encuestados expresan usarlas *algunas veces* y el resto, 37,5%, oscila entre las escalas *nunca*, *casi siempre* o *siempre*.

En consecuencia, según Martínez (2007) “Los libros de texto, fuente fundamental de información, se ha de complementar, no sólo con la biblioteca tal como ha sido tradicionalmente, sino también con las múltiples fuentes de información

que nos aproximan estas tecnologías” (p. 27), de ahí la necesidad incentivar el uso de las bibliotecas digitales, como recursos para la preservación de documentos de forma virtual y el acceso a éstos sin la necesidad del traslado físico del lector, pero además por brindar la posibilidad de integrar artículos o libros de textos completo con otros recursos relacionados y compuestos por textos, fotografías, imágenes, sonidos, videos y movimientos, todo un mismo soporte y gracias a la interactividad del hipertextos (Jaimes, 2011).

Dimensión: Herramienta de trabajo

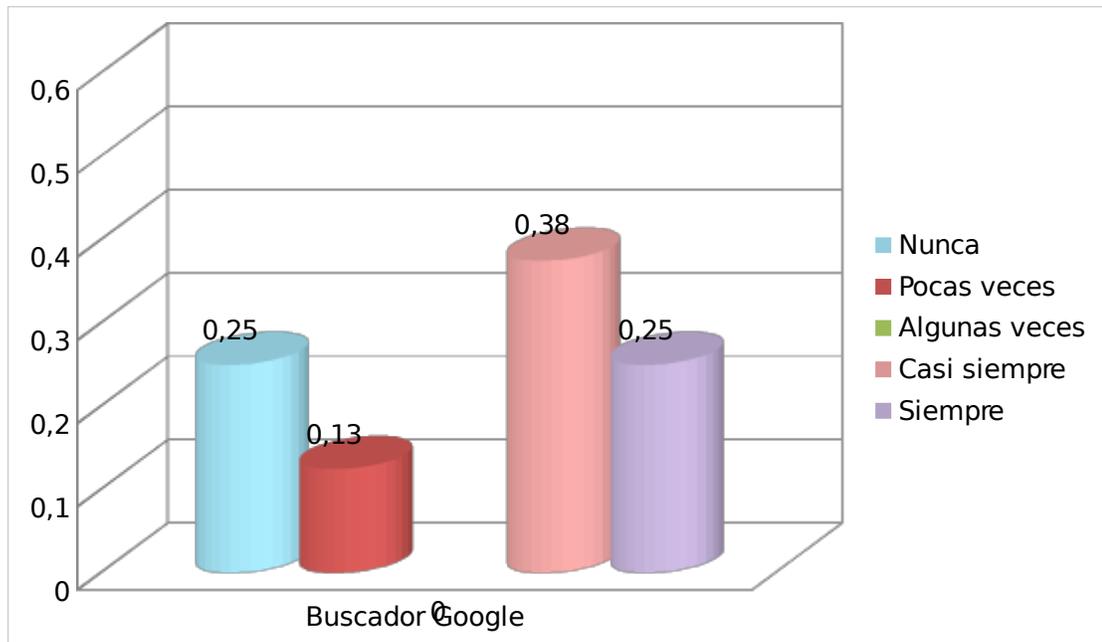
Subdimensión: Herramienta de recuperación de información

Indicador: Señale la frecuencia en el empleo del buscador Google

Item 12: Buscador Google

TABLA N°17: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 12

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
12	Nunca	2	25%	2,25	1,669
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	3	37,5%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este reactivo deja apreciar que 37,5% de los docentes expresan usar *casi siempre* el *buscador Google* como herramienta de trabajo y recuperación de información en su actuar educativo, mientras que un 50% oscilo entre las opciones *nunca* y *siempre*. Ahora bien, se tiene que el valor de la media aritmética es de 2,25 puntos, la cual deja en evidencia que la opción *algunas veces* es la categoría más representativa del ítem. Con relación a la desviación típica, la misma muestra que hubo un grado de dispersión en la respuesta de 1,669 en relación al promedio.

Esto permite inferir que, los docentes en su mayoría usan el motor de búsqueda Google para buscar información, principalmente en forma de texto, en la base de datos de la web. Recordemos que en el presente siglo la información es un elemento decisivo en torno al cual gira el proceso productivo e internet es una red de redes que brinda acceso a mucha información de todo tipo a los usuarios. Sin embargo, es necesario que el docente discierna entre la información valiosa que debe

estar presente en el proceso formativo de los estudiantes, procesarla, para que estos puedan construir su conocimiento.

Dimensión: Herramienta de trabajo

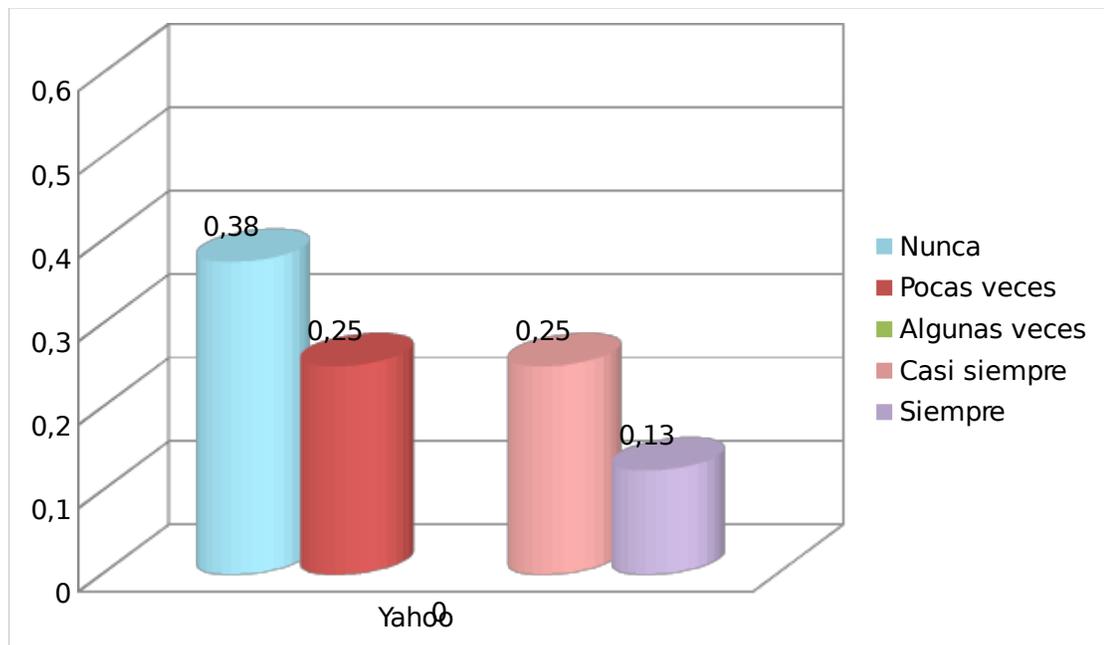
Subdimensión: Herramienta de recuperación de información

Indicador: Señale la frecuencia en el empleo de Yahoo

Item 13: Yahoo

TABLA N°18: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 13

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
13	Nunca	3	37,5%	1,50	1,604
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este ítem revela que el 37,5% de los docentes *nunca* emplean *Yahoo*, como herramienta de recuperación de información, en el desarrollo de su actividad pedagógica. Cabe resaltar que el 50% de los encuestados oscilan entre las escalas *pocas veces* o *casi siempre*. La media aritmética obtenida en el ítem arroja una tendencia en la escala hacia la opción *pocas veces*, siendo el promedio de la misma de 1,50 puntos. En relación con la desviación típica, indica que las respuestas aportadas por los sujetos en estudio tuvo un grado de dispersión de 1,604; por lo que se deduce que los docentes encuestados pocas veces emplean el buscador *Yahoo*, a pesar de ser una herramientas de recuperación, que ofrece múltiples fuentes de información, sin importar las coordenadas de espacio y tiempo, y que complementan además los libros de textos y las bibliotecas tradicionales (Martínez, 2007).

Dimensión: Herramienta de trabajo

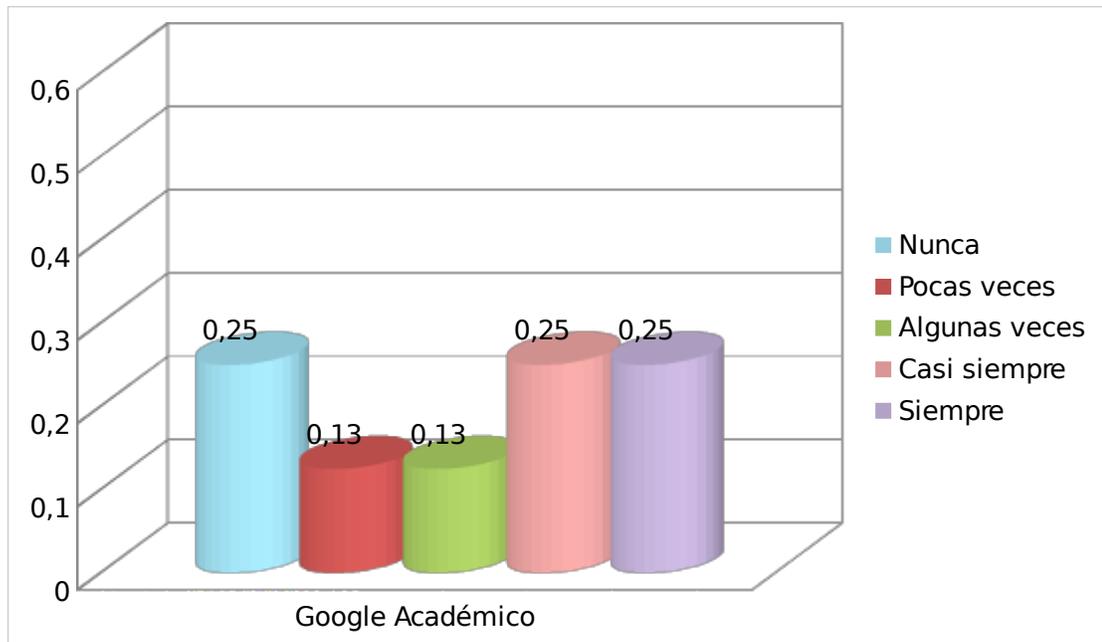
Subdimensión: Herramienta de recuperación de información

Indicador: Señale la frecuencia en el empleo de Google Académico

Item 14: Google Académico

TABLA N°19: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 19

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
14	Nunca	2	25%	2,13	1,642
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En cuanto al manejo y empleo de Google Académico en la práctica docente, el 75% de las respuestas emitidas se ubican hacia las opciones *nunca*, *casi siempre* o *siempre*, mientras el 25% restante oscila entre las alternativas *pocas veces* o *algunas veces*. Por ende, la media aritmética se ubicó en 2,13 puntos, promedio de tendencia en la escala hacia la opción *algunas veces* y con un grado de dispersión de 1,642 puntos. Es notorio entonces, que los sujetos en estudio indican usar con frecuencia el buscador especializado *Google Académico* como herramienta tecnológica de almacenamiento y recuperación de materiales relevantes dentro del mundo de la investigación académica, de libre acceso tanto para los docentes como los discentes, sin importar donde residan físicamente.

Para Martínez (2007) “manejar información es básico en la tarea de enseñanza- aprendizaje”, con rigor científico y diseño didáctico apropiado, no obstante, destaca una serie de criterios que se deben tomar en consideración al momento de planificar la formación del educando de hoy, como son: criterios para la

selección de las fuentes, criterios para la valoración de los contenidos, criterios para la comprensión de los mismos, entre otros. Todo ello, como elementos que brindan rigor y función científica implícita de por sí en este tipo de buscador, que ofrece páginas web selectas consideradas como contenedoras de contenido académico, de ahí, la importancia de incentivar más el empleo del mismo.

Dimensión: Herramientas de trabajo

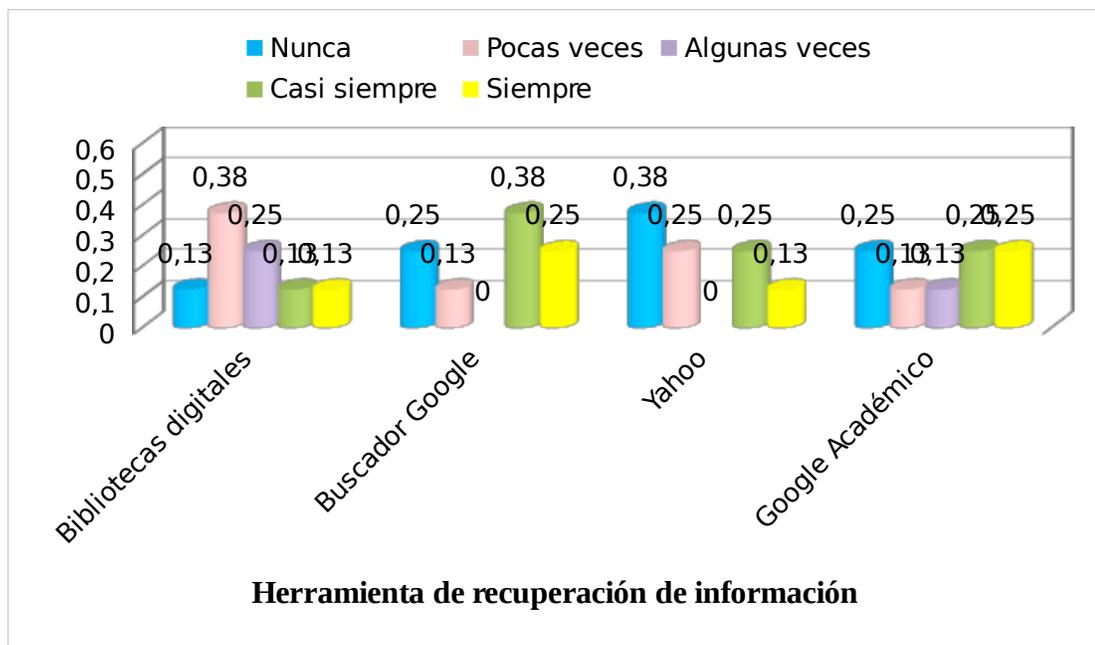
Subdimensión: Herramientas de recuperación de información

Indicadores: Señale la frecuencia en el uso de bibliotecas digitales, buscador Google, Yahoo y Google Académico

TABLA N°20: Resumen de la subdimensión Herramienta de recuperación de información (ítems del 11-14)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
11	Señale la frecuencia en el uso de bibliotecas digitales	Nunca	1	12,5%	1,75	1,282
		Pocas veces	3	37,5%		
		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
12	Señale la frecuencia en el uso del buscador Google	Nunca	2	25%	2,25	1,669
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	3	37,5%		
		Siempre	2	25%		
13	Señale la frecuencia en el uso de Yahoo	Nunca	3	37,5%	1,50	1,604
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	1	12,5%		
14	Señale la frecuencia en el uso de Google Académico	Nunca	2	25%	2,13	1,642
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	2	25%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	8	7	3	8	6	32
%	25%	21,9%	9,4%	25%	18,7%	100%
Media (\bar{X})		1,91				
Desviación (s)		1,414				

GRÁFICO RESUMEN N° 20 Subdimensión Herramienta de recuperación de información (ítems del 11-14)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

El presente gráfico refleja que los docentes en un 37,5% usan *pocas veces* las *bibliotecas digitales* como herramientas de recuperación de información. En cuanto al *buscador Google*, revelan *casi siempre* emplearlas como recurso de trabajo en un 37,5% y en oposición, un grupo señala utilizarlas *nunca* y *pocas veces*, con porcentajes 25% y 12,5% respectivamente. En relación al uso del buscador *Yahoo*, los encuestados se ubicaron en *nunca* en un 37,5%, sin embargo, un 62,5% se distribuyó en las opciones *pocas veces*, *casi siempre* o *siempre*. Con respecto al buscador *Google Académico*, 75% de las respuestas emitidas se ubican hacia las opciones *nunca*, *casi siempre* o *siempre*, mientras el 25% restante oscila entre las alternativas

pocas veces o *algunas veces*, lo que significa, que este buscador es empleado con frecuencia entre los docentes encuestados.

Cabe señalar, que en esta subdimensión se evidencia que existen aspectos en el que los docentes consideran emplear con mayor frecuencia algunos recursos para la recuperación de información por medio de las redes y como complemento al actuar pedagógico. Entre los recursos más utilizados, de acuerdo a la tendencia de las medias obtenidas, se encuentran los ítems 12 y 14 las cuales arrojaron valores de 2,25 y 2,13 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a la opción *algunas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 12 y el más bajo en el ítem 11 con valores de 1,669 y 1,282 respectivamente.

Por tanto, se puede afirmar que para los encuestados no representa ningún problema el empleo de herramientas tecnológicas para la recuperación de información por medio de la web, fortaleciendo aun más la elaboración de un curso en línea, ya que los docentes no se sienten ajenos al manejo de algunos buscadores en la red y podrán presentarle información valiosa a sus discente así como las herramientas tecnológicas de almacenamiento y de búsqueda, a manera de consolidar el aprendizaje referido a una temáticas y además estimular y evocar capacidades aprendidas y memorizadas previamente (Martínez, 2007).

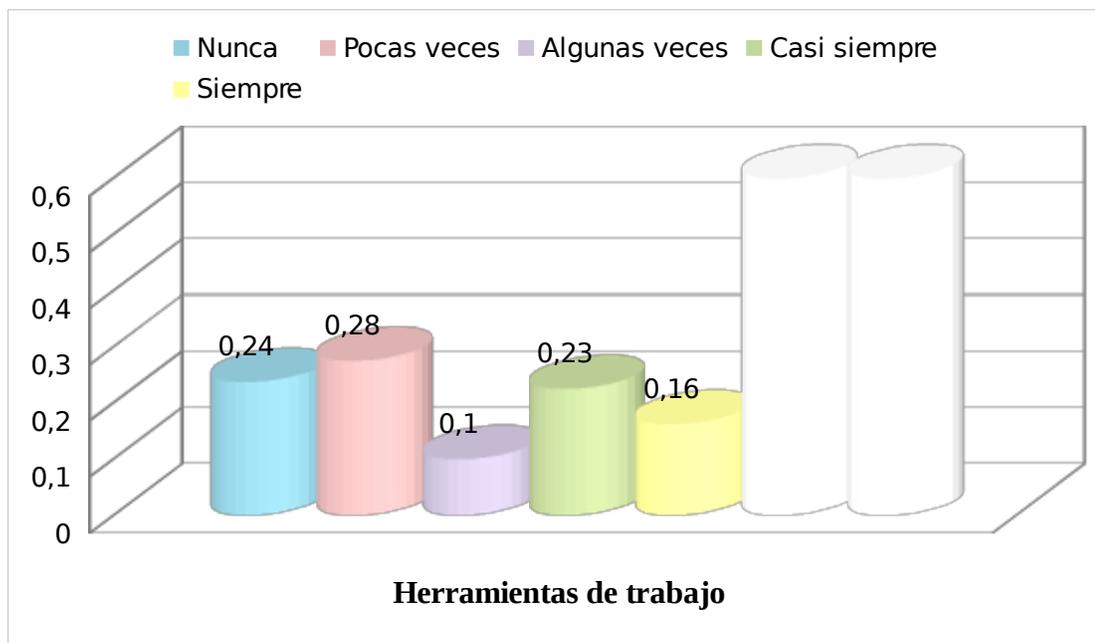
Dimensión: Herramientas de trabajo

Subdimensiones: Herramientas para el tratamiento de la información, herramienta de cálculo y herramienta de recuperación de información

TABLA N°21: Resumen de la dimensión Herramientas de trabajo.

N°	Subdimensión	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Herramientas para el tratamiento de la información	Nunca	5	20,8%	1,96	1,09
		Pocas veces	5	20,8%		
		Algunas veces	4	16,7%		
		Casi siempre	6	25%		
		Siempre	4	16,7%		
2	Herramientas de cálculo	Nunca	6	25%	1,50	0,91
		Pocas veces	10	41,7%		
		Algunas veces	1	4,2%		
		Casi siempre	4	16,6%		
		Siempre	3	12,5%		
3	Herramientas de recuperación de información	Nunca	8	25%	1,91	1,414
		Pocas veces	7	21,9%		
		Algunas veces	3	39,4%		
		Casi siempre	8	25%		
		Siempre	6	18,7%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	19	22	8	18	13	80
%	23,75%	27,5%	10%	22,5%	16,25%	100%
Media (\bar{X})		1,80				
Desviación (s)		0,9681				

GRÁFICO RESUMEN N° 21 Dimensión Herramientas de trabajo



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En el gráfico resumen se evidencia que un 27,5% de los docentes encuestados expresan usar *pocas veces* las herramientas de trabajo, mientras que el 23,75% mantiene la postura de *nunca* emplearlas. Por otro lado, el 22,5% de los profesores *casi siempre* utilizan instrumentos de trabajo que posibilitan el desarrollo de tareas de una forma diferente a lo habitual. En lo referente a las subdimensiones “Herramientas para el tratamiento de la información”, “Herramientas de cálculo” y “Herramientas para la recuperación de información”, la tendencia de la media fue de 1,80 puntos, con un grado de dispersión de 0,9681. Esto indica que, se debe fortalecer el uso de instrumentos de trabajos en el proceso de enseñanza, por las posibilidades que ofrecen en el desarrollo y diseño de tareas, de una forma más rápida, de intercambio y complementaria (Martínez, 2007).

Parte III: MEDIOS DIDÁCTICOS

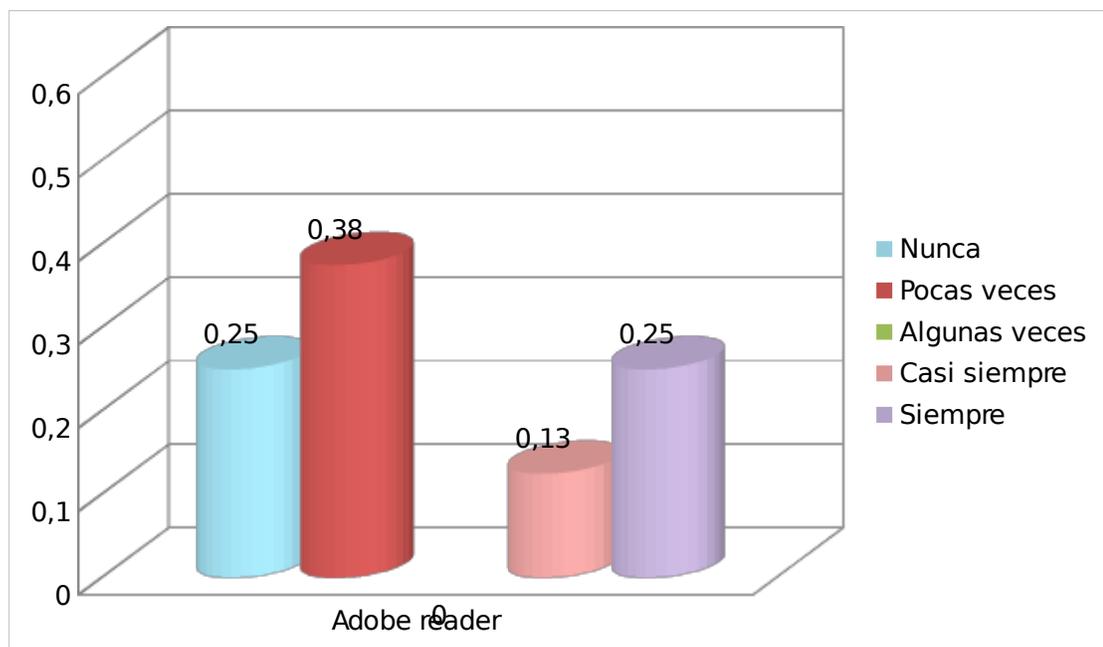
Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Presentación de la información

Indicador: Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Adobe Reader
Item 15: Adobe Reader

TABLA N°22: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 15

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
15	Nunca	2	25%	1,75	1,669
	Pocas veces	3	37,5%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	2	25%		
Total		8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En cuanto a la frecuencia de uso de los medios de presentación *Adobe Reader*, un 37,5% de los docentes expresan que *pocas veces* manipulan esta herramienta para el actuar pedagógico, mientras que un 50% se distribuye entre las alternativas *nunca* y *siempre*. Aunado a esto, la media aritmética para el ítem se ubicó en 1,75 puntos, lo

cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *pocas veces*, categoría representada por la puntuación uno (1) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,669 puntos con respecto a la media. En consecuencia, el ítem refleja que los docentes usan poco *Adobe Reader* como canal de transmisión y presentación de información en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a pesar de ser un software gratuito estándar para visualizar, imprimir y añadir comentarios en documentos bajo el formato PDF.

Dimensión: Medios didácticos

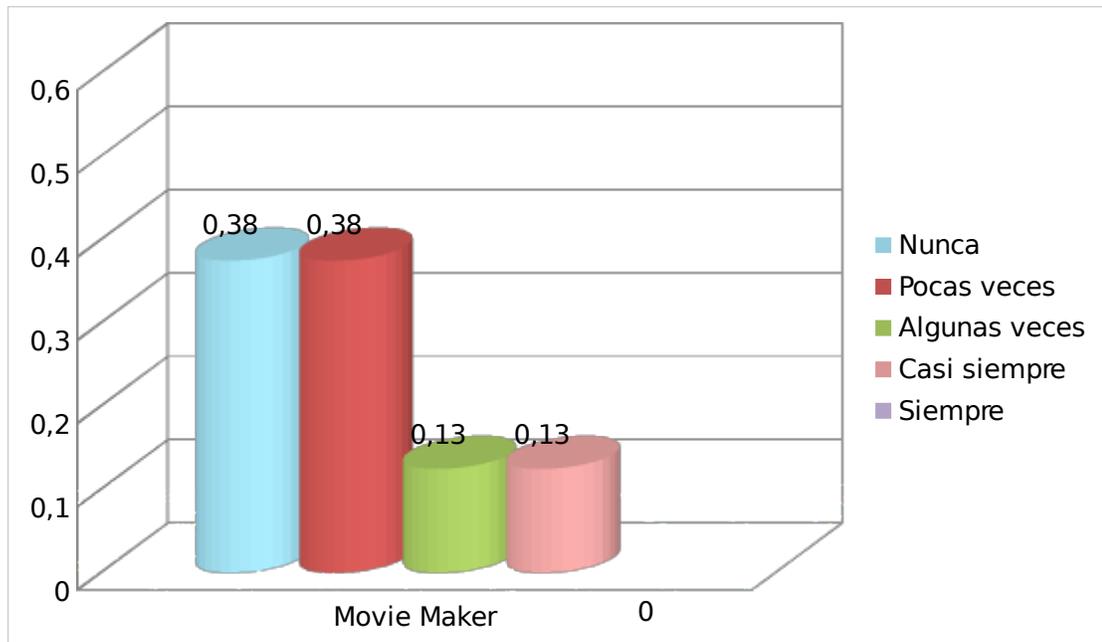
Subdimensión: Presentación de la información

Indicador: Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Movie Maker

Item 16: Movie Maker

TABLA N°23: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 16

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
16	Nunca	3	37,5%	1,00	1,069
	Pocas veces	3	37,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En el presente ítem, las respuestas se ubican en las posiciones más baja de la escala (nunca, pocas veces) en un porcentaje global de 75%. Apenas el 25% de los encuestados expresan usar *algunas veces o casi siempre* este recurso. En efecto, la tendencia de la media aritmética obtenida en el ítem fue de 1 puntos lo que significa que *pocas veces* usan medios de presentación *Movie Maker*. En cuanto a la desviación típica, se observa un grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes con relación al promedio de 1,069.

Se evidencia entonces, que los docentes que conforman la muestra estudiada, no usan con frecuencia la interfaz intuitiva *Movie Maker*, creada por Microsoft para la edición y elaboración de videos, a pesar, de que según Cabero (2007) “la utilización del video como transmisor de la información y los contenidos que deben de aprender y conocer los estudiantes, es una de las formas más empleadas en la

enseñanza, y posiblemente algunas veces sea la única” (p. 133), por su función expresiva, motivacional que facilita la comprensión de la información y llama la atención del receptor.

Dimensión: Medios didácticos

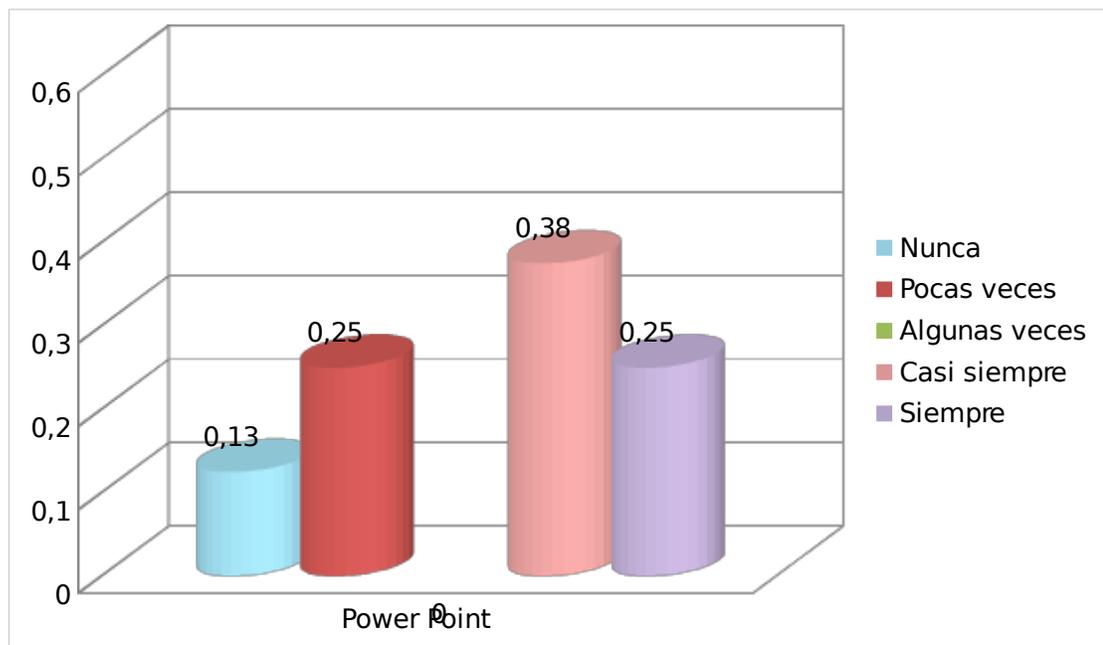
Subdimensión: Presentación de la información

Indicador: Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Power Point

Item 17: Power Point

TABLA N°24: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 17

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
17	Nunca	1	12,5%	2,38	1,506
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	3	37,5%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este reactivo refleja que un 37,5% de los docentes encuestados *casi siempre* usan en su actuar como docente el medio de presentación Power Point, mientras que un 50% asevera emplear este medio *pocas veces* o *siempre*. Para este ítem, el valor de la media aritmética obtenida se ubicó en su mayoría en la escala de *algunas veces*, siendo el promedio de la misma de 2,38.

En relación con la desviación, muestra un grado de dispersión en las respuestas aportadas por los sujetos en estudio de 1,506 con respecto a la media. Por lo que se deduce que los docentes encuestados usan con frecuencia *Power Point* como medio de presentación que permite centrar la atención del usuario, organizar, clasificar y facilitar la comprensión de los contenidos.

Dimensión: Medios didácticos

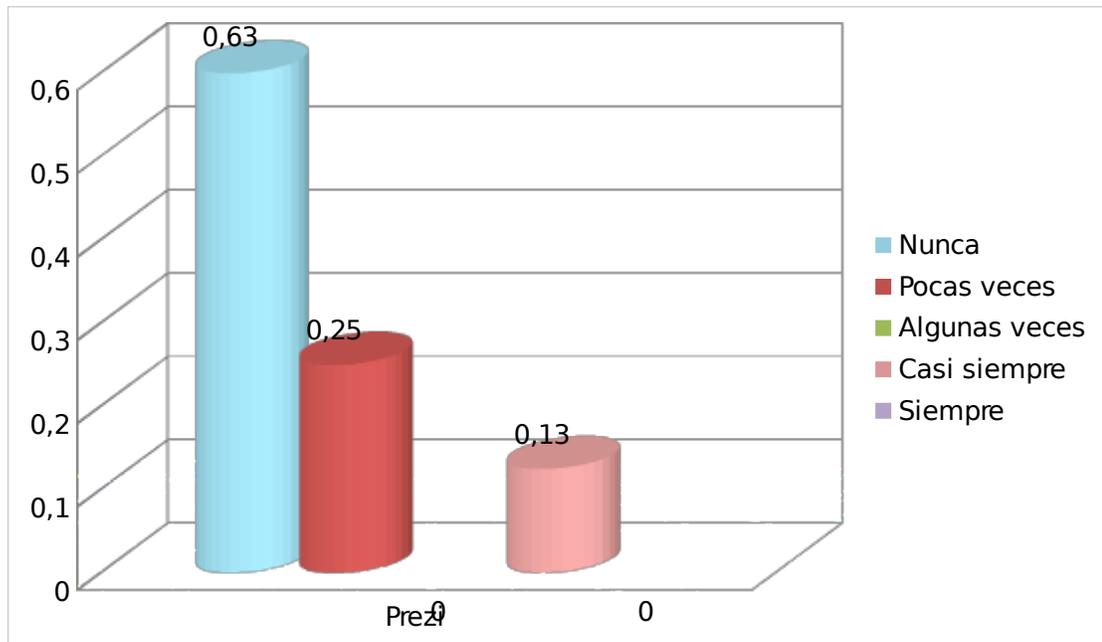
Subdimensión: Presentación de la información

Indicador: Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Prezi

Item 18: Prezi

TABLA N°25: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 18

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
18	Nunca	5	62,5%	0,63	1,061
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La mayoría de los docentes encuestados se ubican en el nivel *nunca* de la escala en cuanto al uso del medio de presentación *Prezi*. Por su parte, un 25% señala que emplea *algunas veces* este medio y el resto 12,5% considera que su nivel de uso es *casi siempre*. La media aritmética para el ítem se ubicó en 0,63 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *nunca*, categoría representada por la puntuación cero (0) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,061 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes no usan con frecuencia *Prezi* como medio de presentación, a pesar de que, según Strasser (2013) es una herramienta que capta mejor la atención de una clase o un grupo de personas y que por estar basado en una nube, le ofrece a los usuarios mayor flexibilidad y trabajo

colaborativo en los proyectos. De ahí, la importancia de estimular el empleo el mismo por ser un editor de presentación más dinámico.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Presentación de la información

Indicadores: Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Adobe Reader, Movie Maker, Power Point y Prezi

TABLA N°26: Resumen de la subdimensión Presentación de la información (ítems del 15-18)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
15	Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Adobe Reader	Nunca	2	25%	1,75	1,669
		Pocas veces	3	37,5%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	2	25%		
16	Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Movie Maker	Nunca	3	37,5%	1,00	1,069
		Pocas veces	3	37,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	0	0%		
17	Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Power Point	Nunca	1	12,5%	2,38	1,506
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	3	37,5%		
		Siempre	2	25%		
18	Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación Prezi	Nunca	5	62,5%	0,63	1,061
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	0	0%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	11	10	1	6	4	32
%	34,4%	31,3%	3,1%	18,7%	12,5%	100%
Media (\bar{X})		1,44				
Desviación (s)		1,067				

**GRÁFICO RESUMEN N° 26 Subdimensión Presentación de la información
(ítems del 15-18)**



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Los datos suministrados anteriormente evidencian que el 37,5% de los encuestados *pocas veces* usan *Adobe Reader* como medios de presentación. En relación a *Movie Maker* y su frecuencia de uso, el 75% de la muestra se distribuyó entre las opciones *nunca* y *pocas veces* y en oposición, un grupo señala utilizarlas *algunas veces* o *casi siempre*, en un 25%. En cuanto al uso de *Power Point*, los encuestados se ubicaron en la escala *casi siempre* en un 37,5%. Con respecto al medio de presentación *Prezi*, 62,5% de las respuestas emitidas se ubican hacia la opción *nunca*, mientras el 37,5% restante oscila entre las alternativas *pocas veces* o *casi siempre*.

Ahora bien, entre los medios de presentación más utilizados, de acuerdo a la tendencia de las medias obtenidas, se encuentran los ítems 17 y 15 las cuales arrojaron valores de 2,38 y 1,75 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a las opciones *algunas veces* y *pocas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 15 y el más bajo en el ítem 18 con valores de 1,669 y 1,061 respectivamente.

Por tanto, se puede afirmar que los encuestados no usan con frecuencias medios de presentación de información, a pesar de que las tecnologías ofrecen, en lo que respecta al aspecto motivacional, los canales necesarios para el diseño de presentaciones y esquematización de textos, además, de afianzar la comunicación e intercambio entre docentes y estudiantes. De igual modo, estimulan y despiertan el interés por parte de los educandos hacia la participación en actividades propuestas por el facilitador como condiciones externas que activen el proceso de instrucción, según lo planteado por Gagné. De ahí la importancia de incentivar más el empleo de los medios de presentación para posiblemente garantizar el éxito entre los participantes del curso en línea.

Dimensión: Medios didácticos

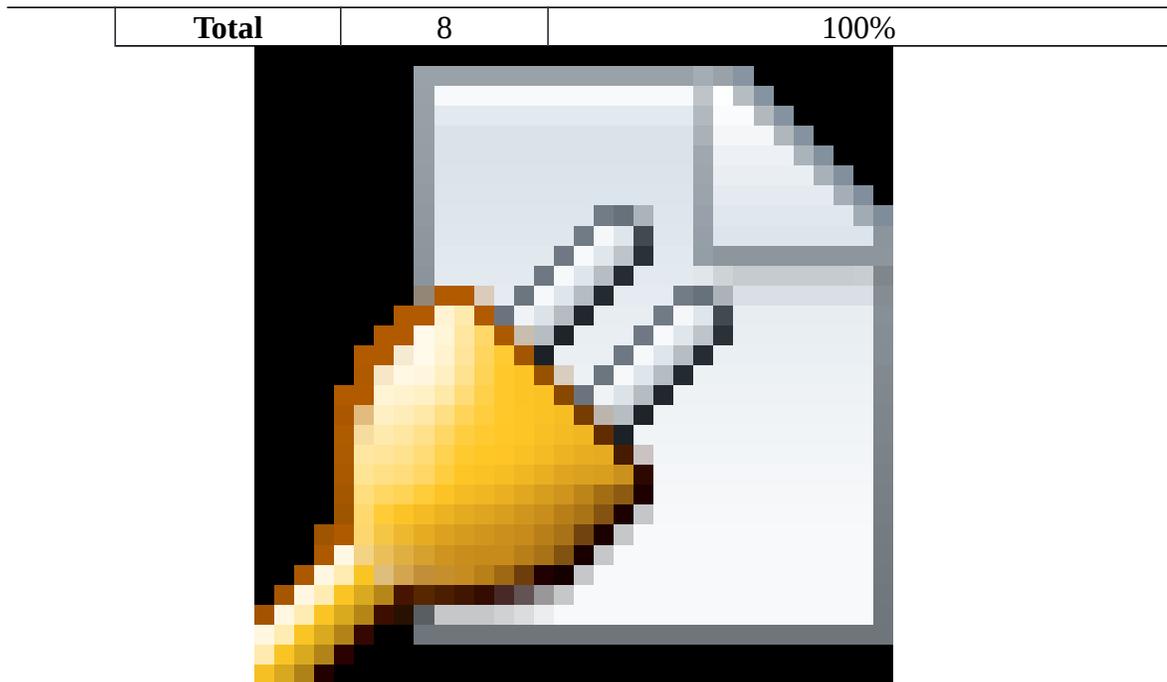
Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso de Videoconferencia

Item 19: Videoconferencia

TABLA N°27: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 19

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
19	Nunca	4	50%	1,00	1,414
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	0	0%		



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

El ítem revela que la mitad de los encuestados, representados por un 50%, consideran que *nunca* usan la *videoconferencia* como medio para ampliar las situaciones de comunicación entre sus estudiantes, mientras un 25% indica que *casi siempre* lo usa, y el resto, 25% de los encuestados, indican que emplean esta herramienta *pocas veces* o *algunas veces*. En efecto, la tendencia de la media aritmética obtenida en el ítem fue de 1 punto, lo que significa que *pocas veces* usan este medio didáctico para ampliar las situaciones de comunicación. En cuanto a la desviación típica, se observa un grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes con relación al promedio de 1,414.

Se deduce entonces que los docentes encuestados no usan con frecuencia la *videoconferencia* en su actuar pedagógico, a pesar de que según, Cabero (2003) es una posibilidad educativa que facilita la comunicación, el acercamiento y el

intercambio de información entre estudiantes y profesores situados geográficamente en distintos lugares.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso de Audioconferencia

Item 20: Audioconferencia

TABLA N°28: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 20

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
20	Nunca	5	62,5%	0,50	0,926
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Como se puede evidenciar el 62,5% de los profesores señalan no utilizar la *audioconferencia* como medio de ampliación de la comunicación entre los actores del proceso pedagógico, mientras un 25% expresa usarlo *algunas veces* y un 12,5% lo emplea *pocas veces*. En este ítem la media aritmética arroja una tendencia hacia la escala *nunca*, siendo el promedio de la misma de 0,50 puntos. En relación con la desviación típica, los datos tienden en promedio a dispersarse en 0,926 puntos con respecto a la media, lo que significa, que no se observa un alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes.

En este sentido, se deduce entonces que los docentes encuestados no usan la *audioconferencia* en su actuar pedagógico, a pesar, de ser una herramienta que posibilita la interacción sincrónica y personalizada entre los estudiantes y profesores situados en distintos lugares, además de que, para su empleo no se requiere un espacio diseñado especialmente, según Alatorre (2005).

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso de Chat

Item 21: Chat

TABLA N°29: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 21

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
21	Nunca	6	75%	0,88	1,642
	Pocas veces	0	0%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Una significativa mayoría de los docentes, 75% expresó *nunca* utilizar el *Chat* como medio de ampliación de la comunicación dentro de la relación profesor-estudiante, tendencia que se puede comprobar a través de la media aritmética obtenida, la cual indica como valor 0,88 puntos y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse en 1,642 puntos con respecto a la media. Mientras que el resto, 25% admitió usarla *casi siempre* o *siempre*, lo que implica que este recurso no lo usan con frecuencia los docentes encuestados, a pesar de ser, según Trigueros, Navarro, Rivera y Moreno (2010), uno de los medios de comunicación síncrona textual de mayor potencial de uso didáctico en la educación, por la familiarización de los estudiantes con respecto a su manejo, y además, por ofrecer facilidades en el intercambio de mensajes en forma de frases cortas y archivos al momento.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso de Foros

Ítem 22: Foros

TABLA N°30: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 22

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
22	Nunca	4	50%	1,13	1,458
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

De los datos recolectados se pueden evidenciar que los docentes encuestados, respondieron *nunca* en un 50%, sin embargo, la categoría *algunas veces* tuvo una

tendencia de 25% y el resto, 25% osciló entre las alternativas *pocas veces* o *siempre*. Ahora bien, en cuanto al valor de la media aritmética se tiene que fue de 1,13 puntos, la cual deja en evidencia que la opción *pocas veces* es la categoría más representativa del ítem, con un grado de dispersión de 1,458 en relación al promedio.

Esto permite inferir que, los docentes en su mayoría usan pocas veces la conferencia electrónica como medios para establecer y ampliar la comunicación entre sus estudiantes o éstos con sus otros compañeros, a pesar de ser una herramienta que supera las coordenadas de espacio y tiempo y brinda “la posibilidad de crear y gestionar diferentes espacios de comunicación en grupo” (Pérez, 2007, p. 194), todo ello para la construcción, de forma colaborativa y cooperativa, de un conocimiento.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicador: Señale la frecuencia de uso de los servicios de almacenamiento de archivos en línea (Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros)

Item 23: Servicios de almacenamiento de archivos en línea (Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros)

TABLA N°31: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 23

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
23	Nunca	4	50%	1,25	1,753
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La presente información suministrada asevera que la mitad de los profesores representados por un 50% no utilizan los *servicios de almacenamiento de archivos en línea* (*Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros*) y el 50% restante indica usarlas con una frecuencia equitativa entre los niveles *pocas veces* y *siempre*. La media aritmética obtenida en el ítem arroja una tendencia en la escala hacia la opción *pocas veces*, siendo el promedio de la misma de 1,25 puntos.

En relación con la desviación típica, indica que las respuestas aportadas por los sujetos en estudio tuvo un grado de dispersión de 1,753; por lo que se deduce que los docentes encuestados usan pocas veces la tecnología de almacenamiento en la nube en su actuar pedagógico, pese a las ventajas y utilidades que presta el mismo para almacenar archivos en la Web, compartirlos con otros y acceder desde cualquier lugar y desde cualquier computador o dispositivo móvil (López y Figueroa, 2010).

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Ampliación de las situaciones de comunicación

Indicadores: Señale la frecuencia de uso de Videoconferencia, Audioconferencia, Chat, Foros y los servicios de almacenamiento de archivos en línea (Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros)

TABLA N°32: Resumen de la subdimensión Ampliación de las situaciones de comunicación (ítems del 19-23)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
19	Señale la frecuencia de uso de Videoconferencia	Nunca	4	50%	1,00	1,414
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	0	0%		
20	Señale la frecuencia de uso de Audioconferencia	Nunca	5	62,5%	0,50	0,926
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	0	0%		
21	Señale la frecuencia de uso de Chat	Nunca	6	75%	0,88	1,642
		Pocas veces	0	0%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
22	Señale la frecuencia de uso de Foros	Nunca	4	50%	1,13	1,458
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	1	12,5%		
23	Señale la frecuencia de uso de los servicios de almacenamiento de archivos en línea (Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros)	Nunca	4	50%	1,25	1,753
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	2	25%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	23	5	5	3	4	40
%	57,5%	12,5%	12,5%	7,5%	10%	100%

Media (\bar{X})	0,95
Desviación (s)	1,1796

GRÁFICO RESUMEN N° 32 Subdimensión Ampliación de las situaciones de comunicación (ítems del 19-23)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, se observa claramente que un 50% de los encuestados *nunca* usan la videoconferencia como medio didáctico para la ampliación de las situaciones de comunicación. De igual modo, una significativa mayoría de los docentes 62,5%, revelan no emplear las *Audioconferencias* en su acción educativa. En relación al uso del *Chat*, *Foros* y *Servicios de almacenamiento de archivos en línea*, la mayoría de los encuestados se ubicaron en la alternativa *nunca*, en un 75%, 50% y 50% respectivamente.

Ahora bien, entre los recursos más utilizados, de acuerdo a la tendencia de las medias obtenidas, se encuentran los ítems 23 y 20 las cuales arrojaron valores de 1,25 y 0,50 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a las opciones *pocas veces* y *nunca*. En cuanto a la desviación, la misma muestra que hubo un moderado grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, siendo la desviación típica mayor en el ítem 23 y la mínima en el ítem 20 con valores de 1,753 y 0,926 respectivamente.

En consecuencia, se puede afirmar que la mayor parte del tiempo dedicado fuera del aula como complemento del proceso de enseñanza y aprendizaje y afianzar la interacción permanente, es escaso. Vygotsky plantea en su teoría Sociocultural que la interrelación social es un factor determinante para trazar las estructuras cognoscitivas y los procesos de pensamiento en los individuos y esta condición no se está cumpliendo de forma satisfactoria, pese a los avances actuales en conectividad y el desarrollo de nuevos espacios de comunicación grupal, que superan las coordenadas físicas de lugar y tiempo.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Evaluación

Indicador: Indique la frecuencia de uso de las Rúbricas

Item 24: Rúbricas

TABLA N°33: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 24

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
24	Nunca	4	50%	1,00	1,414
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

El 50% de los docentes encuestados expresan no utilizar las *Rúbricas* como herramientas de evaluación en el actuar pedagógico, mientras que el otro 50% oscila entre las opciones *pocas veces*, *casi siempre* o *siempre*. En relación a la media aritmética, ésta se ubicó en 1,00; promedio de tendencia en la escala hacia la opción *pocas veces* y con un grado de dispersión de 1,414 puntos. Es notorio, que los sujetos en estudio indican usar pocas veces las *Rúbricas* como medio didáctico de evaluación, a pesar de que, según Carrizosa y Gallardo (2011) es “una de las herramientas que se vienen mostrando como más eficaces a la hora de desarrollar las estrategias de enseñanza en entornos virtuales” (p. 1) y que permite de forma simple, justa, acertada y transparente, establecer cuantificadores y, al mismo tiempo, un marco de autoevaluación.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Evaluación

Indicador: Indique la frecuencia de uso de Webquest

Item 25: Webquest

TABLA N°34: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 25

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
25	Nunca	5	62,5%	0,63	1,061
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Con base a la información obtenida, se evidencia que el 62,5% de los profesores manifiestan *nunca* emplear el *Webquest* como medio didáctico de

evaluación, mientras que 25% afirmar usarlo *pocas veces* y 12,5% *casi siempre*. Aunado a esto, la media aritmética para el ítem se ubicó en 0,63 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *nunca*, categoría representada por la puntuación cero (0) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,061 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes no usan el *Webquest* para evaluar el actuar de los educandos, pese a las posibilidades que ofrece éste en el ámbito educativo y del cual Roig (2007) hace referencia y lo destaca como una propuesta de trabajo en el aula que supone una forma de utilizar didácticamente el internet, donde la actividad se centra en el uso de la información obtenida en la Web más que en la búsqueda y además, incentiva el trabajo autónomo y colaborativo del estudiante para la construcción del conocimiento.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Evaluación

Indicador: Indique la frecuencia de uso de generadores de cuestionarios de autoevaluación

Item 26: Generadores de cuestionarios de autoevaluación

TABLA N°35: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 26

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
26	Nunca	4	50%	1,25	1,753
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	0	0%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	2	25%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La información recolectada revela que la inmensa mayoría de los encuestados representada por un 50%, admite *nunca* emplear *generadores de cuestionarios de autoevaluación*. En contraposición, el 50% restante se distribuye equitativamente, en relación a la utilización de estos medios, entre las opciones *pocas veces* y *siempre*. Ahora bien, la tendencia de la media aritmética obtenida en el ítem fue de 1,25 puntos lo que indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *pocas veces*, categoría representada por la puntuación uno (1). En cuanto a la desviación típica, se observa un grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes con relación al promedio de 1,753.

En este caso, se evidencia en los docentes que conforman la muestra estudiada, que éstos usan pocas veces los *generadores de cuestionarios de autoevaluación*, a pesar de la facilidad, simplicidad y rapidez ofrecida por esta

herramienta al momento de realizar los cuestionarios de autoevaluación de acuerdo al tipo de actividad que se vaya a presentar, los aspectos que se deseen evaluar y la clasificación por edad.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Evaluación

Indicadores: Indique la frecuencia de uso de las Rúbricas, Webquest y generadores de cuestionarios de autoevaluación

TABLA N°36: Resumen de la subdimensión Evaluación (ítems del 24-26)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
24	Indique la frecuencia de uso de las Rúbricas	Nunca	4	50%	1,00	1,414
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	1	12,5%		
25	Indique la frecuencia de uso de Webquest	Nunca	5	62,5%	0,63	1,061
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	0	0%		
26	Indique la frecuencia de uso de los generadores de cuestionarios de autoevaluación	Nunca	4	50%	1,25	1,753
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	0	0%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	2	25%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	13	6	1	1	3	24
%	54,1%	25%	4,2%	4,2%	12,5%	100%
Media (\bar{X})		0,96				
Desviación (s)		1,105				

GRÁFICO RESUMEN N° 36 Subdimensión Evaluación (Ítem del 24-26)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, es posible observar que los docentes manifestaron en un 50% *nunca* usar las *Rúbricas* como medio didáctico de evaluación. En cuanto al *Webquest*, revelan *nunca* emplearlas como recurso en un 62,5% y en oposición, un grupo señala utilizarlas *pocas veces* y *casi siempre*, con porcentajes 25% y 12,5% respectivamente. En relación a los *Generadores de cuestionarios de autoevaluación*, los encuestados se ubicaron en *nunca* en un 50%, sin embargo, el 50% restante se distribuyó en las opciones *pocas veces* y *siempre*, lo que significa que aún existen deficiencias en el empleo de este medio.

Ahora bien, en relación a las medias obtenidas se puede comprobar que los medios didácticos de evaluación mayormente empleados por los docentes son los del ítem 26 y 24 cuyos valores arrojaron 1,25 y 1,00 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a la opción *pocas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes,

en el ítem 26 y el más bajo en el ítem 25 con valores de 1,753 y 1,061 respectivamente.

Por tanto, sobre la base de las consideraciones anteriores, se puede acotar que los docentes no están acostumbrados a emplear otros recursos distintos a los tradicionales para la evaluación y exploración de logros por parte de los estudiantes, según Gagné, tan imprescindible en el conocimiento sobre la efectividad del curso y característica notable de la orientación sistemática.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Trabajo autónomo

Indicador: Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como Wiki

Item 27: Wiki

TABLA N°37: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 27

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
27	Nunca	4	50%	0,88	1,126
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este ítem refleja que un 50% de los encuestados *nunca* han empleado servidores de información como *Wiki* en su práctica docente, mientras un 25% asevera usarlos *pocas veces*, el resto 25% se inclina entre las alternativas *casi siempre* o *siempre*. Para este ítem, el valor de la media aritmética obtenida se ubicó en su mayoría en la escala de *nunca*, siendo el promedio de la misma de 0,88. En relación con la desviación, muestra un grado de dispersión en las respuestas aportadas por los sujetos en estudio de 1,126 con respecto a la media.

Por lo que se deduce que los docentes encuestados no usan con frecuencia *Wikis* como medio didáctico que fomenta el trabajo autónomo y colaborativo entre los principales actores del sector de la educación, pese a la potencialidad en accesibilidad de edición, instantaneidad al editar online documentos sin reenviar y la memoria de guardar todas las versiones anteriores (Roig, 2007).

Dimensión: Medios didácticos

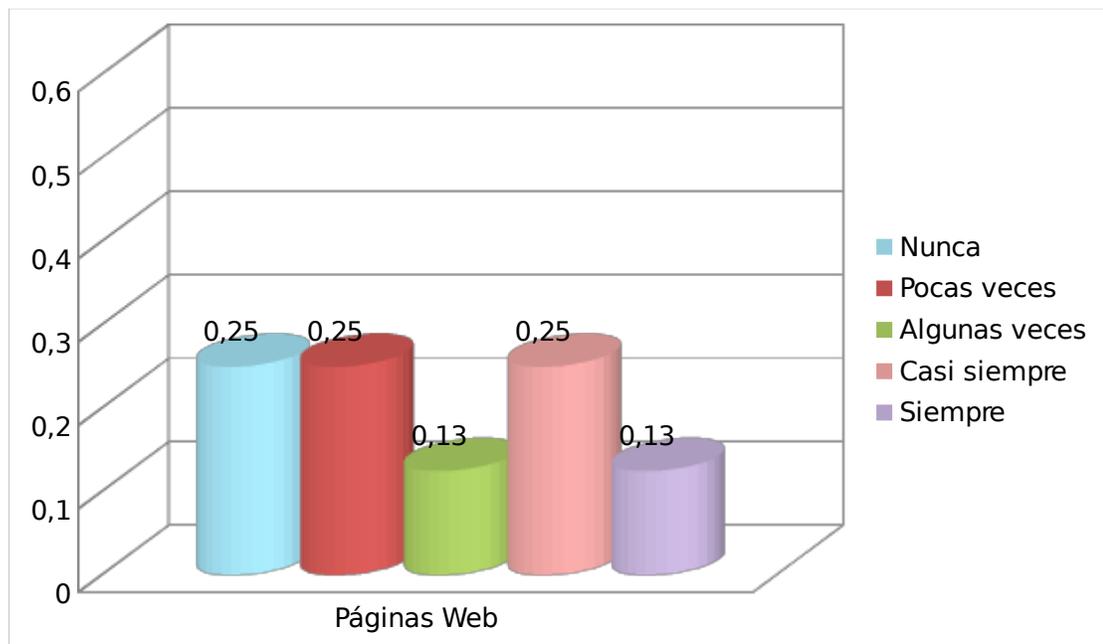
Subdimensión: Trabajo autónomo

Indicador: Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como las Páginas Web

Ítem 28: Páginas Web

TABLA N°38: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 28

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
28	Nunca	2	25%	1,75	1,488
	Pocas veces	2	25%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	2	25%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

El 75% de los profesores del Departamento de Matemática y Física, que dictan la asignatura de Cálculo, aseveran utilizar las páginas web como medios para fomentar el trabajo autónomo, en distribución equitativa, entre los niveles *nunca*,

pocas veces o casi siempre; mientras que el 25% restante lo manejan *algunas veces o siempre*. La media aritmética para el ítem se ubicó en 1,75 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *pocas veces*, categoría representada por la puntuación uno (1) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,488 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes usan pocas veces la *Página web* como servidor de información y medio didáctico para el trabajo autónomo, pese a las ventajas que ofrece ésta en el ámbito educativo, como son: acceso a mucha información, fuente de recursos educativos, acceso a canales de comunicación e intercambio, factor de motivación e interés, prácticas de búsqueda y selección de información, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, alto grado de interdisciplinariedad, individualización, actividad cooperativa, contacto con las nuevas tecnologías y medio de investigación en el aula (Marquès, 2003). Es evidente entonces, la importancia de incentivar el uso adecuado de la página web en el proceso de enseñanza y aprendizaje por los beneficios y potencialidades que brinda a la educación.

Dimensión: Medios didácticos

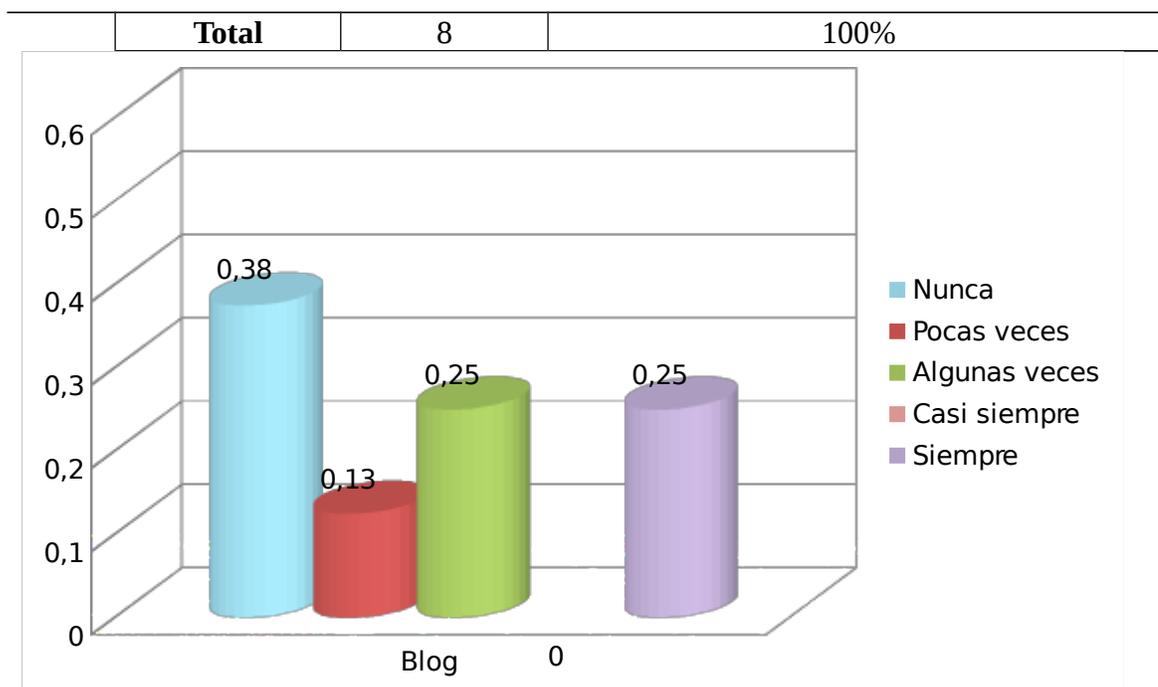
Subdimensión: Trabajo autónomo

Indicador: Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como el Blog

Item 29: Blog

TABLA N°39: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 29

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
29	Nunca	3	37,5%	1,63	1,685
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	2	25%		
	Casi siempre	0	0%		
	Siempre	2	25%		



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

La presente información revela que el 37,5% de los docentes *nunca* han usado servidores de información como el Blog, mientras que un 50% osciló entre las alternativas *algunas veces* o *siempre*; sólo un 12,5% de los encuestados señaló que *pocas veces* emplea el blog para fomentar el trabajo autónomo de los estudiantes. La media aritmética para el ítem se ubicó en 1,63 puntos, lo cual indica que las respuestas se ubicaron en la escala de *pocas veces*, categoría representada por la puntuación uno (1) y cuyos datos tienden en promedio a dispersarse 1,685 puntos con respecto a la media.

En consecuencia, el ítem refleja que los docentes usan pocas veces el *weblog* como medio didáctico para el trabajo autónomo, a pesar de ser un “recurso fundamental para la expresión y la comunicación en el aula” (Roig, 2007, p. 235), de corte personal, enlazados frecuentemente a otros recursos web. También, el mismo autor hace referencia que esta herramienta se puede utilizar para la investigación, por

un lado, como archivos electrónicos para las notas del investigador y por otro lado, para la colaboración e intercambio de información con otros investigadores.

Dimensión: Medios didácticos

Subdimensión: Trabajo autónomo

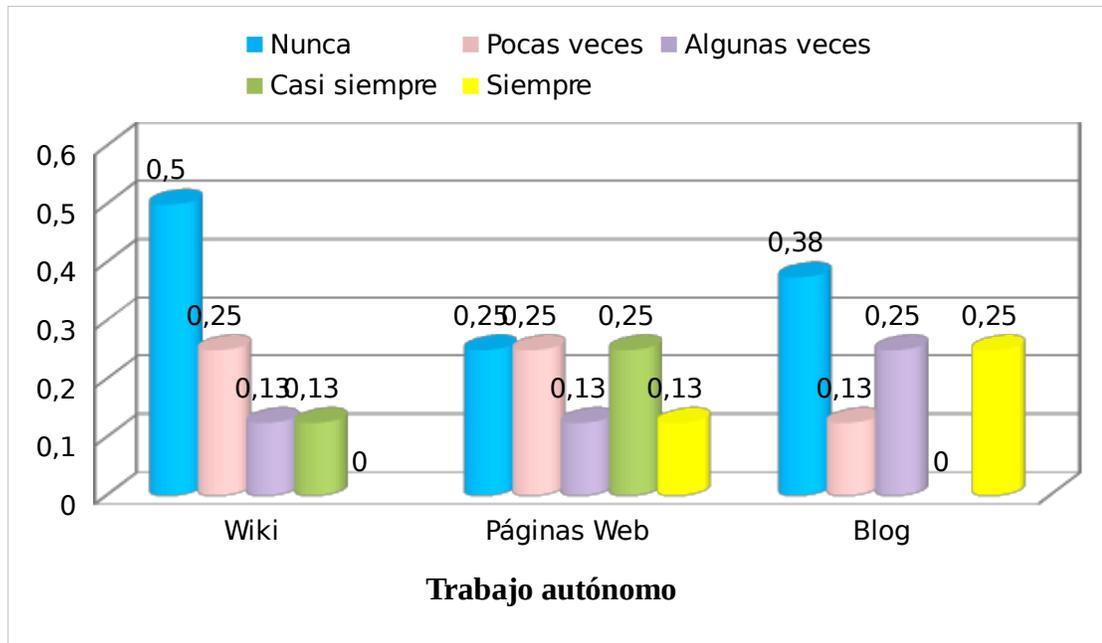
Indicadores: Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como Wiki, las páginas Web y el Blog

TABLA N°40: Resumen de la subdimensión Trabajo autónomo
(ítems del 27-29)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
27	Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como Wiki.	Nunca	4	50%	0,88	1,126
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	0	0%		
28	Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como las páginas Web	Nunca	2	25%	1,75	1,488
		Pocas veces	2	25%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	2	25%		
		Siempre	1	12,5%		
29	Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web), como el Blog	Nunca	3	37,5%	1,63	1,685
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	2	25%		
		Casi siempre	0	0%		
		Siempre	2	25%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	9	5	4	3	3	24
%	37,5%	20,8%	16,7%	12,5%	12,5%	100%
Media (\bar{X})		1,42				
Desviación (s)		1,318				

GRÁFICO RESUMEN N° 40 subdimensión Trabajo autónomo

(ítems del 27-29)



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Los datos suministrados anteriormente evidencian que el 50% de los encuestados *nunca* usan *Wiki* como servidor de información para el trabajo autónomo. En relación a las *Páginas Web* y su frecuencia de uso, el 75% de la muestra se distribuyó equitativamente entre las opciones *nunca*, *pocas veces* o *casi siempre* y en oposición, un grupo señala utilizarlas *siempre*, en un 12,5%. En cuanto al uso del *Blog*, los encuestados se ubicaron en la escala *nunca* en un 37,5%.

Ahora bien, en relación a las medias obtenidas se puede comprobar que los servidores de información (sitios y portales web) mayormente empleados por los docentes son los del ítem 28 y 29 cuyos valores arrojaron 1,75 y 1,63 respectivamente, lo que significa que están ubicadas en torno a la opción *pocas veces*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las

respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 29 y el más bajo en el ítem 27 con valores de 1,685 y 1,126 respectivamente.

Por tanto, las respuestas emitidas por los encuestados, indican de forma global que los docentes no fomentan el trabajo autónomo entre sus estudiantes, donde este asume un nuevo rol y decide qué quiere aprender, cómo y cuándo. Sin embargo, Gagné y Briggs (1976) hacen un llamado a los docente de que “los resultados obtenidos con los alumnos deberán tener prioridad sobre las preferencias de función del maestro” (p. 221).

Dimensión: Medios didácticos

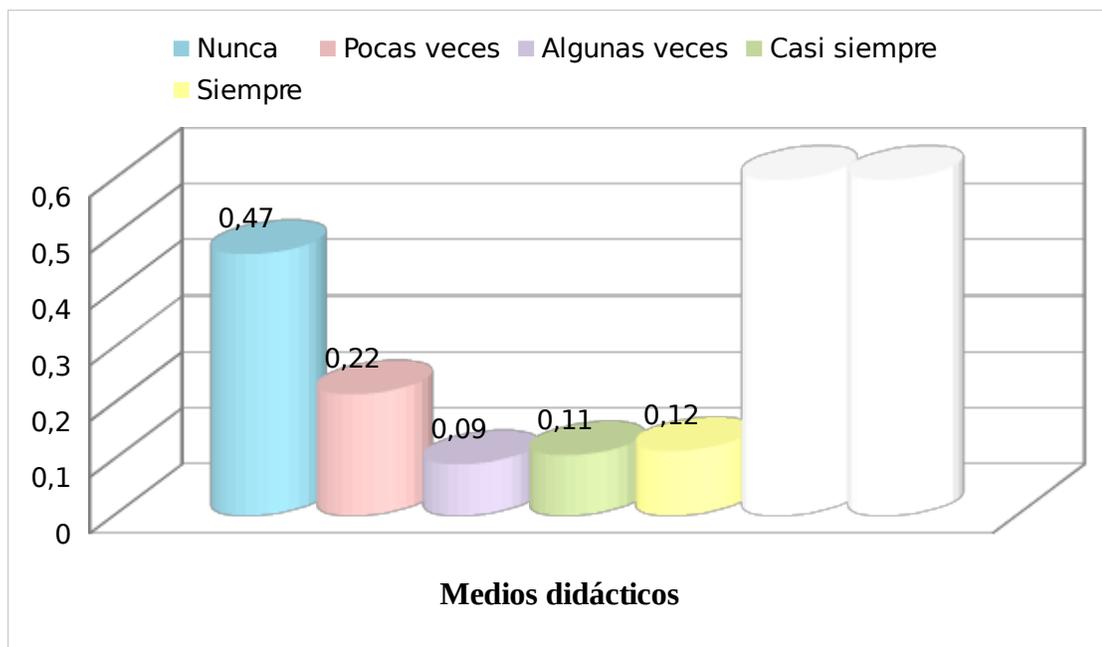
Subdimensiones: Presentación de la información, ampliación de las situaciones de comunicación, evaluación y trabajo autónomo

TABLA N°41: Resumen de la dimensión Medios didácticos.

N°	Subdimensión	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Presentación de la información	Nunca	11	34,4%	1,44	1,067
		Pocas veces	10	31,3%		
		Algunas veces	1	3,1%		
		Casi siempre	6	18,7%		
		Siempre	4	12,5%		
2	Ampliación de las situaciones de comunicación	Nunca	23	57,5%	0,95	1,1796
		Pocas veces	5	12,5%		
		Algunas veces	5	12,5%		
		Casi siempre	3	7,5%		
		Siempre	4	10%		
3	Evaluación	Nunca	13	54,1%	0,96	1,105
		Pocas veces	6	25%		
		Algunas veces	1	4,2%		
		Casi siempre	1	4,2%		
		Siempre	3	12,5%		
4	Trabajo autónomo	Nunca	9	37,5%	1,42	1,318
		Pocas veces	5	20,8%		
		Algunas veces	4	16,7%		
		Casi siempre	3	12,5%		
		Siempre	3	12,5%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total

Total f	56	26	11	13	14	120
%	46,7%	21,7%	9,2%	10,8%	11,6%	100%
Media (\bar{X})	1,18					
Desviación (s)	1,0486					

GRÁFICO RESUMEN N° 41 Dimensión Medios didácticos



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En el gráfico resumen se evidencia que un 46,7% de los docentes encuestados expresan *nunca* usar recursos tecnológicos que favorezcan la acción didáctica diseñada por el docente y la comunicación entre los principales actores del sector educativo, mientras que el 21,7% mantiene la postura de emplearlos *pocas veces*. Por su parte, el 11,6% de los profesores afirman utilizarlos *siempre*, un 10,8% *casi siempre* y un 9,2% *algunas veces*. En lo referente a las subdimensiones “Presentación de la información”, “Ampliación de las situaciones de comunicación”, “Evaluación” y “Trabajo autónomo”, la tendencia de la media fue de 1,18 puntos, lo

que significa que están ubicadas en torno a la opción *pocas veces*. En cuanto a la desviación, se observa un grado de dispersión de 1,0486.

Por lo que se deduce, que se debe mejorar lo relativo al empleo de medios didácticos por parte de los docentes ya que, estas tecnologías son herramientas integradas a la sociedad que facilitan la comunicación y favorecen la acción didáctica diseñada por los docentes. Además que, enseñar con las tecnologías resulta un aspecto fundamental para que los discentes se conviertan en operadores habilidosos en el mundo laboral (Martínez, 2007).

Parte IV: MEDIOS PARA LA COLABORACIÓN

Dimensión: Medios para la colaboración

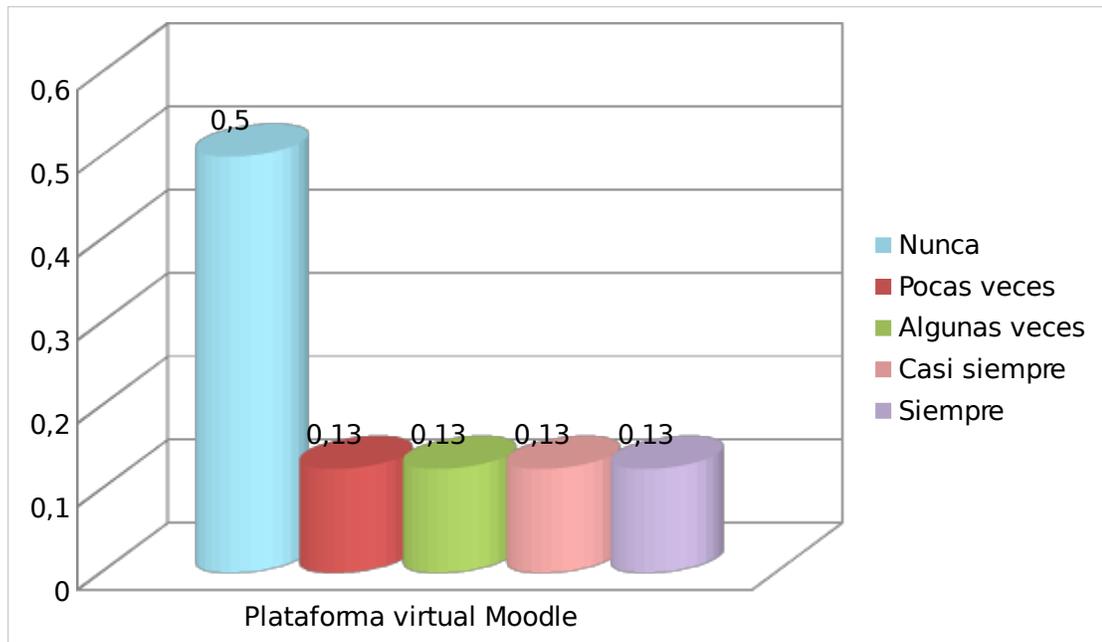
Subdimensión: Técnicas de trabajo colaborativo

Indicador: Indique la frecuencia de uso de la plataforma virtual Moodle como espacio para el trabajo grupal colaborativo

Item 30: Plataforma virtual Moodle

TABLA N°42: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 30

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
30	Nunca	4	50%	1,25	1,581
	Pocas veces	1	12,5%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	1	12,5%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Este ítem revela que la mayoría de los docentes encuestados, representado por un 50%, *nunca* usan *plataforma virtual Moodle* como espacio para el trabajo grupal colaborativo. Asimismo, el 50% restante indicó emplearlo *pocas veces*, *algunas veces*, *casi siempre* o *siempre*. En este ítem la media aritmética arroja una tendencia hacia la escala *pocas veces*, siendo el promedio de la misma de 1,25 puntos. En relación con la desviación típica, los datos tienden en promedio a dispersarse en 1,581 puntos con respecto a la media.

Por tanto, las respuestas emitidas por los encuestados, indican de forma global que los docentes no fomentan el uso de la plataforma virtual Moodle como complemento de la acción pedagógica, pese a ser un software libre, alojado en el servidor de la dependencia, que le ofrece tanto a los docentes como a los alumnos,

actividades y trabajos colaborativos y cooperativos para el desarrollo de la comunicación e interacción, de forma sincrónico o asíncrono, entre los usuarios.

Dimensión: Medios para la colaboración

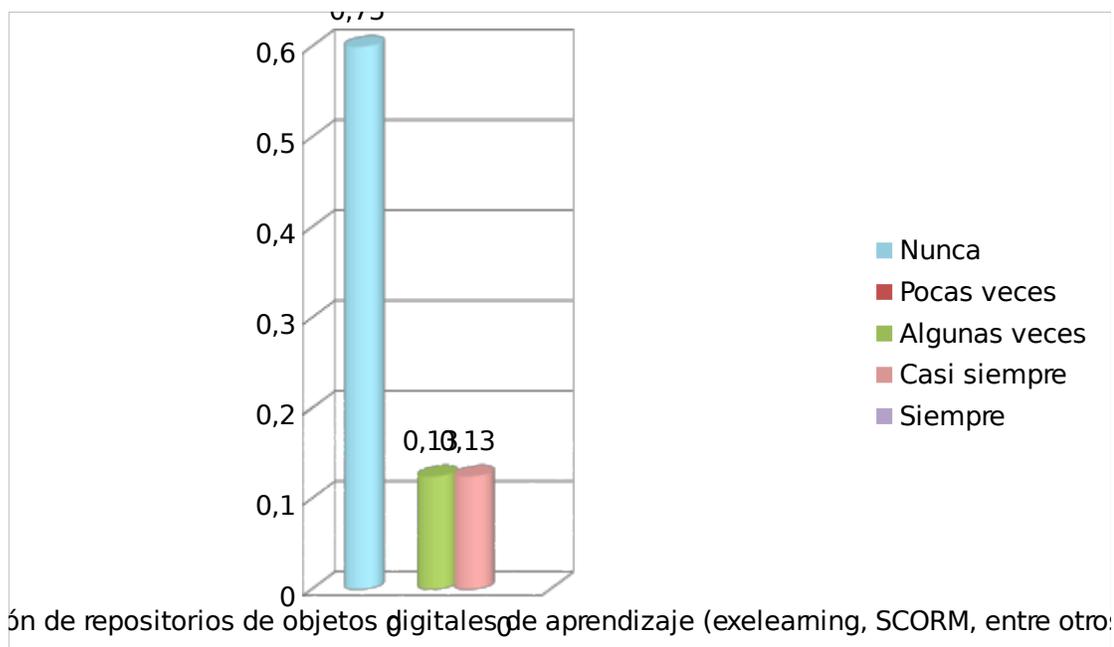
Subdimensión: Técnicas de trabajo colaborativo

Indicador: Indique la frecuencia de uso de software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros)

Ítem 31: Software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros)

TABLA N°43: Frecuencia de respuesta por alternativa del ítem 31

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
31	Nunca	6	75,5%	0,63	1,188
	Pocas veces	0	0%		
	Algunas veces	1	12,5%		
	Casi siempre	1	12,5%		
	Siempre	0	0%		
	Total	8		100%	



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

Según los datos obtenidos, el 75% de los docentes *nunca* usan software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros) y un 25% lo hacen *algunas veces* o *casi siempre*. La media aritmética obtenida en el ítem arroja una tendencia en la escala hacia la opción *nunca*, siendo el promedio de la misma de 0,63 puntos. En relación con la desviación típica, indica que las respuestas aportadas por los sujetos en estudio tuvo un grado de dispersión de 1,188; por lo que se deduce que los docentes encuestados no consideran las técnicas de trabajo colaborativo basadas en la web como exelearning, SCORM, entre otros, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, a pesar de que según Martínez (2007):

La creación de almacenes de objetos de aprendizaje (...) son tareas a desarrollar de forma colaborativa entre profesores que coinciden en algún aspecto de la acción de enseñanza. La participación de los docentes en este tipo de tareas facilitará el poder transmitirlo a los alumnos ya que difícilmente se puede enseñar lo que se desconoce (...) y mejorará su acción docente (p. 29).

Dimensión: Medios para la colaboración

Subdimensión: Técnicas de trabajo colaborativo

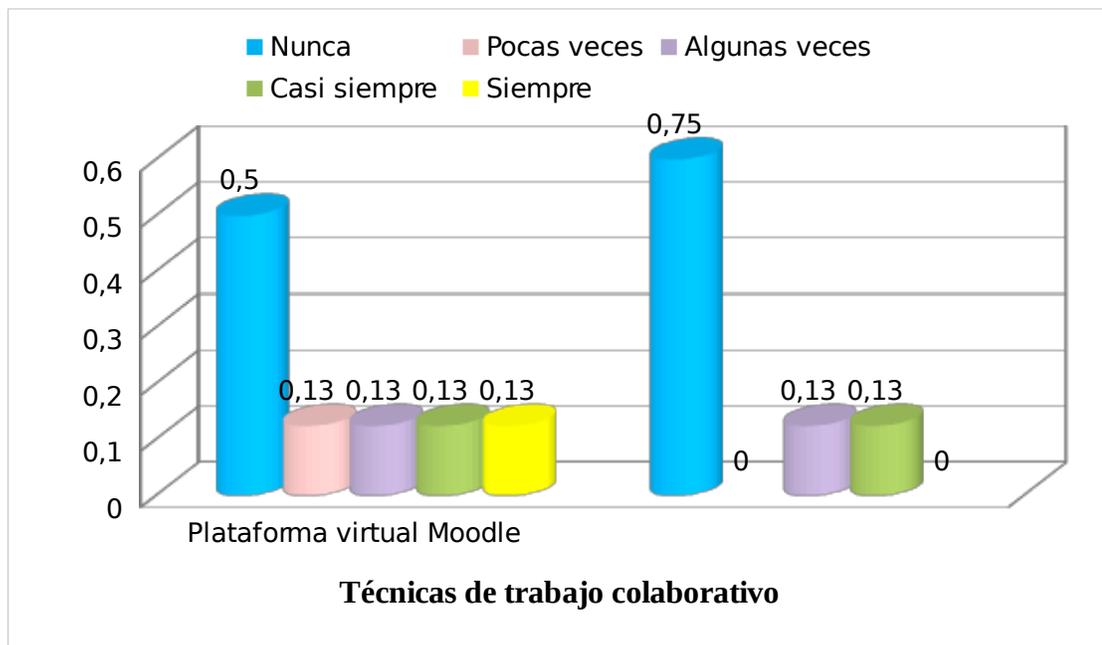
Indicadores: Indique la frecuencia de uso de la plataforma virtual Moodle como espacio para el trabajo grupal colaborativo y un software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros)

TABLA N°44: Resumen de la subdimensión Técnicas de trabajo colaborativo (ítems 30 y 31)

Ítem	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
30	Indique la frecuencia de uso de la plataforma virtual Moodle como espacio para el trabajo grupal colaborativo	Nunca	4	50%	1,25	1,581
		Pocas veces	1	12,5%		
		Algunas veces	1	12,5%		
		Casi siempre	1	12,5%		
		Siempre	1	12,5%		
31	Indique la frecuencia de uso de software para	Nunca	6	75%	0,63	1,188
		Pocas veces	0	0%		
		Algunas veces	1	12,5%		

		Casi siempre	1	12,5%		
	la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje	Siempre	0	0%		
Categoría	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Total f	10	1	2	2	1	16
%	62,5%	6,25%	12,5%	12,5%	6,25%	100%
Media (\bar{X})	0,94					
Desviación (s)	1,321					

**GRÁFICO RESUMEN N° 44 Técnicas de trabajo colaborativo
(ítems 30 y 31)**



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, se observa claramente que un 50% de los encuestados *nunca* usan la *Plataforma virtual Moodle* como técnicas de trabajo colaborativo en su acción educativa. En relación con *software para la creación de*

repositorios de objetos digitales de aprendizaje (*exelearning*, *SCORM*, entre otros), revelan *nunca* emplearlas en un 75% y en oposición, un grupo señala utilizarlas *algunas veces o casi siempre*, en un porcentaje de 25%.

Ahora bien, en relación a las medias obtenidas se puede comprobar que la técnica de trabajo colaborativo basada en la web mayormente empleada por los docentes es la del ítem 30, cuyo valor arrojó 1,25 puntos, lo que significa que ésta está ubicada en torno a la opción *pocas veces*, a diferencia al ítem 31, cuyo promedio se ubicó en torno a la opción *nunca*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 30 y el más bajo en el ítem 31 con valores de 1,581 y 1,188 respectivamente.

En consecuencia, se puede afirmar que los docentes no emplean con sus estudiantes entornos virtuales de aprendizaje, como complemento del actuar pedagógico y como espacio de trabajo colaborativo dotado de herramientas necesarias para el aprendizaje (comunicación, documentación, contenidos, interacción, entre otros), con una flexibilidad en cuanto a tiempo y espacio para realizar los mismos, pese a la importancia que establece Vigotsky al contexto cultural como factor determinante del aprendizaje ya que “tanto las personas como los medios o materiales pueden ejercer una función de mediadores” (Salinas, 2007, p. 47) o andamiajes que apoyarán al sujeto en su estudio.

Dimensión: Medios para la colaboración

Subdimensión: Técnicas de trabajo colaborativo

TABLA N°45: Resumen de la dimensión Medios para la colaboración.

N°	Subdimensión	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	Media (\bar{X})	Desviación (s)
1	Técnicas de trabajo colaborativo	Nunca	10	62,5%	0,94	1,321
		Pocas veces	1	6,25%		
		Algunas veces	2	12,5%		
		Casi siempre	2	12,5%		

Categoría	Nunca	Siempre	1	6,25%	Siempre	Total
		Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre		
Total f	10	1	2	2	1	16
%	62,5%	6,25%	12,5%	12,5%	6,25%	100%
Media (\bar{X})	0,94					
Desviación (s)	1,321					

GRÁFICO RESUMEN N° 45 Dimensión Medios para la colaboración



Fuente: Hung (2013)

Interpretación:

En este gráfico comparativo, es posible observar que en cuanto al uso de los medios de colaboración por parte de los docentes, como recurso que permite la comunicación entre los diferentes actores que participan en el sistema educativo y además con otras entidades educativas que comparten los mismos intereses que estos, sin importar las coordenadas de tiempo y espacio, el 62,5% de las respuestas emitidas se ubicaron en el nivel *nunca*; mientras que un 37,5% osciló entre las alternativas *pocas veces*, *algunas veces*, *casi siempre* o *siempre*. En lo referente a la subdimensión

“Técnicas de trabajo colaborativo” la tendencia de la media fue de 0,94 puntos, con un grado de dispersión de 1,321.

Lo que implica que los docentes, manifestaron no emplear medios para fomentar el trabajo en grupo e intercambio de información, pese a que según Martínez (2007) “el trabajo colaborativo soportado por las redes telemáticas crea nuevos espacios de aprendizaje y de intercambio que, en definitiva, supone un intercambio de experiencias y conocimientos enriquecedor para todos” (p. 29).

Es evidente entonces, la necesidad de promover en los docentes la incorporación y uso de herramientas que permitan el desarrollo de actividades de tipo colaborativo y cooperativo, que superen los límites físicos y aproximen al conocimiento, como por ejemplo el entorno virtual Moodle, software libre alojado en el servidor de la dependencia que brinda la posibilidad de crear cursos en línea, para que el proceso educativo se convierta, en palabras de Piña (2003), “en uno más dinámico, completo, interactivo y estimulante” (p. 3).

4.2 Conclusiones del diagnóstico

Una vez realizada la interpretación de los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario para diagnosticar en el docente el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza del contenido “Integral Definida” del programa de la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, se reportan las conclusiones que se derivan del mismo. Sin embargo, resulta conveniente destacar que la escala utilizada para calificar el instrumento fue: Nunca (0 puntos), Pocas veces (1 puntos), Algunas veces (2 puntos), Casi siempre (3 puntos) y Siempre (4 puntos). Por lo que el valor central es de (2).

En cuanto a la dimensión **medios de gestión y control**, se dividió en dos subdimensiones, en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Información y seguimiento:** En cuanto a la subdimensión *información y seguimiento*, la mayor concentración de respuestas, con un 50%, estuvo vinculada con la categoría *nunca*, mientras el otro 50% se distribuyó equitativamente entre las opciones *pocas veces*, *algunas veces*, *casi siempre* y *siempre*. Sin embargo, la puntuación general de la media, 1,25 puntos, refleja que la mayor tendencia es hacia la poca utilización y manejo del entorno de aprendizaje virtual Moodle como complemento del proceso de enseñanza y aprendizaje y como recurso que coloca a disposición del educador información actualizada sobre el actuar del estudiante.
- **Comunicación:** Dentro del grupo de indicadores de esta subdimensión, los que manifestaron mayor porcentaje en la opción *siempre*, fueron los *correos electrónicos* y *mensajes instantáneos*, con 62,5% y 37,5% respectivamente. Por su parte, el ítem asociado con la frecuencia de uso de las *redes sociales* (*Facebook, Twitter, entre otros*), obtuvo su mayor porcentaje (superior a 60%) en la alternativa *nunca*, lo que implica que estas herramientas son las menos utilizadas por los docentes en su práctica educativa y como complemento.

Cabe agregar, que la media general de la subdimensión *Medios de comunicación*, fue de 2,33 puntos, el cual se traduce que la mayor tendencia de respuesta fue hacia la opción *algunas veces*, resultado que favorece aun más la elaboración de un curso en línea, ya que deja en evidencia que los docentes no se sienten ajenos al manejo de algunos servicios de la red para la comunicación.

En el marco de lo antes expuesto, se concluye que para la dimensión *Medios de gestión y control*, se obtuvo como valor central 2,06 puntos y con un grado de dispersión de 1,116; lo que significa que los docentes encuestados utilizan *algunas veces* estos recursos para el seguimiento, información y comunicación con los discentes.

Para la dimensión **herramientas de trabajo**, se dividió en tres subdimensiones, en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Herramienta para el tratamiento de la información:** En lo que se refiere a esta subdimensión, la mayor tendencia de los docentes, en relación al uso de *herramientas para el tratamiento de la información*, fue la opción *pocas veces* con un promedio general de 1,96. Las medias lo constatan, siendo la más alta en el indicador *Aplicaciones de procesamiento de textos* con 2,75; seguido de los *Editores gráficos* con 1,63. Sin embargo, los programas que están directamente relacionados con la asignatura de Cálculo como, Maple, Graphmatica, GeoGebra, AutoCAD, HP Calculator Emulators for the PC, entre otros, fueron los menos utilizados con un promedio general de 1,50. La desviación tuvo un moderado grado de dispersión siendo la mayor de 1,512 en el ítem 7 y la mínima 1,165 en el ítem 5.
- **Herramienta de cálculo:** En este dominio, según las respuestas manifestadas por los docentes, *pocas veces* emplean *herramientas de cálculo* en su acción educativa, con una puntuación promedio general de 1,50 y un grado de dispersión de 0,91. Los sujetos de la muestra consideran usar *algunas veces* las *hojas de cálculo Microsoft Excel*, con una media de 2,38. Posteriormente se tiene las *hojas de cálculo Calc* con promedio de 1,25 y la menos empleada, con puntuación general de 0,88 fue *Gnumeric*. En relación a las desviaciones, el más alto grado de dispersión se observó en el ítem 8 con 1,302 y el mínimo en el ítem 10 con 0,991.
- **Herramienta de recuperación de información:** El promedio general en esta subdimensión describe que los docentes emplean *pocas veces* las *herramientas de recuperación de información*, con una puntuación general de 1,91 y desviación típica de 1,414. Los ítems que manifestaron mayor tendencia hacia la opción *algunas veces* fueron los correspondientes al *buscador Google* y *Google Académico*, con medida de tendencia central de

2,25 y 2,13 respectivamente. No obstante, se observa que el menos utilizado fue el buscador *Yahoo* con un promedio de 1,50. En cuanto a la desviación tuvo un moderado grado de dispersión siendo la mayor de 1,669 en el ítem 12 y la mínima 1,282 en el ítem 11.

Es evidente entonces, a partir de las consideraciones anteriores, que para la dimensión *Herramientas de trabajo*, la tendencia de la media fue de 1,80 con un grado de dispersión de 0,9681; lo que significa que los docentes encuestados utilizan *pocas veces* estos recursos de trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, pese a las posibilidades que ofrecen en el desarrollo y diseño de tareas, de una forma más rápida, de intercambio y complementaria (Martínez, 2007).

Por su parte, la dimensión **medios didácticos**, se dividió en cuatro subdimensiones, en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Presentación de la información:** Lo que concierne a la subdimensión *presentación de la información*, el promedio general se ubicó en 1,44; lo que significa que los docentes encuestados emplean *pocas veces* estas herramientas. Ahora bien, el indicador que arrojó mayor porcentaje de media general en esta subdimensión, corresponde al medio de presentación *Power Point*, con puntuación de 2,38; seguido de *Adobe Reader* con 1,75. Sin embargo, el medio que los docentes señalan *nunca* usar para presentar información, fue *Prezi* con valor de tendencia central de 0,63. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 15 y el más bajo en el ítem 18 con valores de 1,669 y 1,061 respectivamente.
- **Ampliación de las situaciones de comunicación:** En esta subdimensión se evidencia, de acuerdo al promedio general de 0,95 que los docentes utilizan *pocas veces* los medios para ampliar las situaciones de comunicación entre sus estudiantes. Así se observa que *los servicios de almacenamiento de archivos*

en línea (*Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros*) son los más populares entre todos los medios, al obtener una media de 1,25; seguido de los foros con puntuación de 1,13. Sin embargo, se observa que el menos utilizado fue la *Audioconferencia* con un promedio de 0,50. En cuanto a la desviación, la misma muestra que hubo un moderado grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, siendo la desviación típica mayor en el ítem 23 y la mínima en el ítem 20 con valores de 1,753 y 0,926 respectivamente.

- **Evaluación:** En esta subdimensión, el promedio general de 0,96 puntos revela que los encuestados *nunca* utilizan medios didácticos, distintos a los tradicionales, para evaluar y explorar los logros de los estudiantes. Las medias lo constatan, siendo la más alta en el indicador *Generadores de cuestionarios de autoevaluación* con 1,25; seguido de las *Rúbricas* con 1,00. No obstante, se observa que el menos empleado fue el *Webquest* con un promedio de 0,63 puntos. En relación a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 26 y el más bajo en el ítem 25 con valores de 1,753 y 1,061 respectivamente.
- **Trabajo autónomo:** Con respecto al Trabajo autónomo, la media general se ubicó 1,42 puntos, lo que significa que la mayor tendencia de respuesta fue hacia la opción *pocas veces*, con un grado de dispersión de 1,318. Dentro del grupo de indicadores de esta subdimensión, los que resultaron ser más empleados fueron las *páginas Web* y los *Blog*, con puntuaciones generales de 1,75 y 1,63 respectivamente. Por su parte, el ítem asociado con la frecuencia de empleo de servidores de información, como *Wiki*, obtuvo el menor valor de tendencia central (0,88 puntos). En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 29 y el más bajo en el ítem 27 con valores de 1,685 y 1,126 respectivamente.

En base a las consideraciones anteriores, se concluye que para la dimensión *Medios didácticos*, se obtuvo como valor central 1,18 puntos y con un grado de dispersión de 1,0486; lo que significa que los docentes encuestados utilizan *pocas veces* recursos que facilitan la comunicación y el diseño de la acción didáctica del docente.

Finalmente en lo que se refiere a la **dimensión medios para la colaboración**, se obtuvo como valor central 0,94 puntos, con un grado de dispersión de 1,321. Cabe señalar, que esta dimensión se subdividió en técnicas de trabajo colaborativo. En esta subdimensión la mayor frecuencia se ubicó en el indicador *plataforma virtual Moodle*, con promedio general de 1,25 puntos, lo que significa que ésta está ubicada en torno a la opción *pocas veces*, a diferencia de los *software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros)*, cuyo promedio fue de 0,63, es decir, se ubicó en torno a la opción *nunca*. En cuanto a la desviación, se observa el más alto grado de dispersión entre las respuestas emitidas por los docentes, en el ítem 30 y el más bajo en el ítem 31 con valores de 1,581 y 1,188.

En general, se concluye que los docentes adscritos al Departamento de Matemática y Física de la FaCE- UC, que dictan la asignatura Cálculo para el período lectivo I-2013, usan *pocas veces* de forma didáctica las tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza del contenido Integral Definida. No obstante, los docentes no se sienten ajenos al manejo de algunos servicios de la red, lo que significa que pueden potenciar aún más su utilización como complemento del actuar pedagógico y como espacio de trabajo colaborativo, siempre con la óptica de mejorar la calidad docente.

FACTIBILIDAD

Fase II: Estudio de factibilidad

En esta fase del trabajo se establece la posibilidad de desarrollar el modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Cálculo Integral en el nivel de cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, tomándose en consideración varios aspectos, entre los cuales se encuentra:

- 1 Institucional:** Una de las mayores fortalezas institucionales, se refiere al hecho de que la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE UC) está promoviendo el uso y aprovechamiento de las ventajas que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación por medio de plataformas virtuales de aprendizaje, como Moodle.

En este sentido, se cuenta con el apoyo, tanto de la jefatura del Departamento de Matemática y Física de la FaCE UC, así como la jefatura de la Cátedra de Cálculo adscrita a dicho departamento, considerando viable y conveniente la implementación de dicha propuesta como soporte a la presencialidad, de acuerdo a la modalidad expresa en el diseño curricular de la FaCE UC, para contribuir a la mejora de la calidad en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo integral, por medio de la aplicación de entornos educativos de vanguardia.

- 2 Técnico:** El modelo instruccional cuenta con la factibilidad en este aspecto, debido a que la FaCE UC posee una plataforma virtual adscrita al servidor de

la dependencia, como es Moodle, la cual acepta materiales educativos en distintos formatos digitales para desarrollar la propuesta. Además, ofrece conexión a internet, tanto alámbrica como inalámbrica, seis (6) laboratorios de informática, dotadas cada una con dieciséis (16) computadoras, todas con el sistema operativo Windows 7 y Linux, al cual, los estudiantes que no cuenten con un ordenador podrán asistir, en las horas en que la misma se encuentre libre. En suma, el diseño realizado cuenta con todos los recursos técnicos, lo cual implica que cualquier profesor se encuentra habilitado para aplicar las estrategias propuestas en el trabajo.

- 3 Económico:** En relación a los recursos financieros para la ejecución de la investigación, la FaCE UC provee de todos los recursos técnicos, personal capacitado que brinda asesorías y cursos de formación sin ningún costo, por tal motivo, no se requiere de ninguna inversión económica. Dado el caso, en que se amerite cualquier otro gasto, éste será asumido la investigadora del estudio.
- 4 Mercado:** Este diseño para la enseñanza del Cálculo Integral en el nivel del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, dirigido a los docentes de la asignatura Cálculo II tiene como beneficiarios tanto a los docentes de la asignatura, estudiantes y al mismo Departamento de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, por tratarse de un nuevo material instruccional que estén a la par de la sociedad, para una formación crítica e interactiva que suscite la construcción de saberes a través de un proceso de constante reflexión.

- 5 Humano:** La aplicabilidad del material instruccional amerita una formación previa por parte de los docentes y de los estudiantes para hacer uso del entorno de aprendizaje virtual Moodle, sin embargo, la FaCE UC provee a todos los actores que hacen vida en la universidad, de cursos de inducción a la plataforma, sin costo alguno, y asesorías suministradas por el mismo administrador de la base de datos de .
- 6 Tiempo:** El modelo instruccional elaborado, es un recurso didáctico que el docente interesado en la propuesta puede implementar de manera oportuna para un aprendizaje eficaz del contenido de Cálculo Integral, sin requerir de un tiempo mayor a lo previsto para el desarrollo del contenido en el marco de la planificación del periodo lectivo semestral de la Facultad, toda vez que servirá como apoyo a la presencialidad de los estudiantes durante un periodo de catorce (14) semanas y un promedio de cuatro (4) horas semanales que el docente y los estudiantes deberán dedicar al trabajo con el entorno.

LA PROPUESTA

6.1 Justificación de la propuesta

Son innegables los avances y los cambios que se están suscitando y gestando en materia tecnológica a nivel mundial que impregnan tanto las esferas sociales, culturales y económicas, así como también las educativas, propiciando en esta última una evolución drástica, hasta en el modo de cómo se concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje. En efecto, todo esto conduce a reflexionar en cuanto a la aplicación y generación de innovadores formas para la intervención educativa pero con soporte en las tecnologías, convierte ésta en la premisa que fundamenta el diseño instruccional, como factor organizacional en donde se interrelacionan y juegan un papel fundamental los docentes, los estudiantes, los recursos y el proceso comunicacional (Medina, 2005).

Sobre las bases de las consideraciones anteriores, es de imperiosa necesidad un repensar de la educación y la integración de las tecnologías a este proceso, de ahí que, se exhorte a realizar trabajos relacionados con la tecnología como, un modelo instruccional con soporte en línea, en donde el docente se desempeñe como facilitador en un contexto acorde a las demandas y exigencias de la sociedad actual, con una visión amplia y además, con la concepción de que las tecnologías son herramientas que coadyuva la actividad pedagógica llevada a cabo en un aula de clase.

Sin embargo, existen debilidades recurrentes en torno al diseño de cursos, el más común es que nadie lo exige o lo pide, a pesar de que en

muchas ocasiones se vuelve indispensable cuando los resultados del índice académico de los estudiantes no

son del todo alentadores y existe deserción en el curso. Desde esta perspectiva, se desprende la visión de convertir el modo de enseñar y transitar de una Educación 1.0, centrada en el docente como transmisor de contenido, a una Educación 2.0, centrada en los alumnos y en los grupos, la interacción entre ellos y diversos objetos de aprendizaje para construir de manera cooperativa y colaborativa el conocimiento (Galvis y Pedraza, 2012).

Por otra parte, se observa desconocimiento por parte del docente en llevar a cabo actividades y estrategias vinculadas con ambientes virtuales de aprendizaje y en el sustento teórico del mismo. Ahora bien, sea el motivo que fuere, lo cierto es que se hace imprescindible aproximarse conceptualmente a lo que podría promover el uso apropiado de las tecnologías bajo una teoría de aprendizaje, que apunte y haya mostrado ser efectivo, coherente y valioso para la solución de problemas.

Este emergente contexto educativo, establece entonces como prioridad la formación del profesorado, como facilitador del aprendizaje, quien no sólo debe manejar intelectualmente los contenidos del curso o asignatura, sino también, manejar diversas actividades o herramientas de apoyo propias de los entornos virtuales de aprendizaje. En tal sentido, el diseño de materiales educativos deberá promover el uso correcto de las tecnologías como espacios de ingenio y creatividad que permitan el desarrollo de criterios y opiniones en las generaciones en formación, que sin duda están a la expectativa de aportes y propuestas concretas, sólidas y factibles. En suma, esta propuesta didáctica vincula el diseño instruccional bajo unos fundamentos bien definidos, la asignatura Cálculo II para el área de la educación y en materia de tecnologías, la plataforma de aprendizaje virtual Moodle.

Moodle es una herramienta (software) que ha sido diseñada para crear y gestionar aulas virtuales de trabajo, en las cuales se puede albergar recursos, en formato texto, cálculo, vídeo, páginas web, documentos Adobe Acrobat,

entre otros; así como también, actividades que complementen la formación de los estudiantes, que promuevan el trabajo colaborativo y permitan la fácil comunicación a través de Internet (o intranet).

Ahora bien, Moodle significa *Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos)* y fue diseñada por Martin Dougiamas, educador e informático, bajo los fundamentos de la teoría del constructivismo social. Con respecto a la estructura de la plataforma, posee una sencilla que permite la organización rápida del curso, gestionar herramientas, materiales de aprendizaje, actividades de evaluación y recursos, entre muchos otros bloques que ofrece el entorno virtual.

En consecuencia, se ofrece un modelo instruccional a los docentes de la asignatura Cálculo II de la mención de Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE-UC), con soporte en la plataforma virtual Moodle, para la enseñanza del contenido Cálculo Integral y de algún modo coadyuvar a la consolidación de los conocimientos en el referido tema y contribuir a que los docentes en formación se desarrollen tan complejamente como le sea posible y se desempeñen con eficacia en su campo laboral en el empleo óptimo de sus capacidades.

6.2 Objetivos de la propuesta

6.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo instruccional en la plataforma virtual Moodle, como apoyo a la presencialidad, para la enseñanza del contenido Cálculo Integral en la asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

6.2 Objetivos específicos

- Seleccionar el modelo del diseño instruccional para la elaboración del curso didáctico desde el contexto de la tecnología.
- Procesar de forma didáctica los contenidos inherentes a la asignatura Cálculo II que se desarrollará bajo el entorno virtual de aprendizaje Moodle.
- Determinar los guiones que regirán el modelo instruccional.
- Relacionar los contenidos de la asignatura Cálculo II con las herramientas tecnológicas que ofrece y admite la plataforma Moodle.

6.3 Diseño instruccional

Para el diseño instruccional, fue necesario establecer las directrices que guiaran el desarrollo del curso. Por tal motivo, se seleccionó el modelo *Componente didáctico para diseñar materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje* (CDAVA), elaborado por Medina (2005) y tiene como principio coadyuvar la acción docente. Este modelo se fundamenta en la teoría instruccional de Merrill, busca el aprendizaje significativo de los participantes gracias a la elaboración de un material que profundiza en los contenidos y admite añadir los elementos que sean pertinentes para cumplir con los objetivos establecidos. Consta de las siguientes componentes y elementos que se detallan a continuación:

COMPONENTE DIDÁCTICO PARA EL DISEÑO DE MATERIALES
EDUCATIVOS EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

CDAVA
implica
es

permite

Una visión conjunta de las etapas que lo
conforman
Planificar
Un diseño

La planificación exige considerar
previamente las contingencias ejecutables
sustentadas en principios factibles y
alcanzables metódicamente organizadas
para lograr un objetivo determinado

Figura 2. Descripción del modelo para el diseño instruccional desarrollado.

Tomado de E. Medina (2005).

COMPONENTE DIDÁCTICO PARA EL DISEÑO DE MATERIALES
EDUCATIVOS EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

CDAVA

considera
integra
permite

Un conjunto de etapas interconectadas
El ambiente virtual propicia la realización de actividades, demos prioridad a los contenidos pertinentes y tareas eficaces que contribuyan al sistema representacional del conocimiento intrínseco del usuario

Título del material
Necesidades educativas
Población/ usuario
Fundamentación teórica
Formulación de objetivos
Procesamiento didáctico de los contenidos
Selección de estrategias de aprendizaje/ tareas usuario
Evaluación
Puesta práctica/ Implementación

El desarrollo de un proceso coherente
El procesamiento didáctico de los contenidos privilegia la flexibilidad del diseño, esto es, ajustar las etapas de acuerdo a las necesidades educativas

Figura 3. Componentes del modelo para el diseño instruccional desarrollado.

Tomado de E. Medina (2005).

Población/ usuario
Necesidades educativas
Título del
Material diseñado
Evaluación del proceso

Selección de estrategias de aprendizaje/ Tareas
usuarios
Procesamiento didáctico de los contenidos
Objetivos de aprendizaje
Fundamentación teórica
1er paso

Figura 4.Ocho pasos del CDAVA.
Tomado de E. Medina (2005).

6.4 Propuesta instruccional

Modelo elegido: CDAVA (Componente didáctico para el diseño de materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje), Medina (2005).

Aplicabilidad: Planificación estructural, partiendo del tema Integral definida de la asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la FaCE- UC. Esta propuesta tendrá como soporte la plataforma virtual Moodle, quien le ofrece a los usuarios crear, integrar y manipular actividades de carácter asincrónicos.

DISEÑO INSTRUCCIONAL CDAVA E. MEDINA (2005).

1

Título del material diseñado: Curso Integral Definida en la Asignatura Cálculo II de la mención Matemática de la FaCE- UC.

2

Necesidad educativa: Existen reportes que señalan que algunos docentes de Cálculo II de la mención de Matemática de la Facultad de Educación de la Universidad de Carabobo, tienen la creencia que para la praxis educativa, sólo basta con conocer bien los contenidos que constituyen la asignatura y dejan a un lado la formación didáctica del mentor, así como también, las técnicas de enseñanza que están marcando la pauta

en la sociedad de la comunicación. Además, cabe señalar que estos no consideran al estudiante como actor principal en el proceso de aprendizaje, quien establece las directrices, en función de sus intereses, posibilidades y peculiaridades, para la planificación de la enseñanza (Díaz y Gutiérrez, 2010).

No obstante, la enseñanza del Cálculo no es tarea fácil debido a que por la naturaleza de los contenidos, muchas veces abstracta, generan con frecuencia un alto grado de dificultad, sin embargo, se hace necesaria su aprendizaje, entendimiento y aplicabilidad por parte de los docentes en formación, tanto para la prosecución de los estudios de acuerdo al pensum de la mención Matemática de la FaCE- UC, como para desempeñarse con eficacia en su campo laboral. Como se detalló en el planteamiento del problema, de acuerdo a los datos suministrados por la Dirección de Control de Estudio de la FaCE de la UC, en el periodo II-2009 específicamente en la asignatura Cálculo II, los porcentajes de repitientes y desertores se ubicaron entre el veinticinco y treinta y siete por ciento (25% y 37%), respectivamente.

Asimismo, según fuentes recientes revelan que en las secciones 11 y 71 durante el periodo II-2011, los promedios de calificaciones se ubicaron en 11,76 puntos y 7,09 puntos, respectivamente, en la escala de calificación máxima de 20 puntos. Estos valores cuestionan el objetivo terminal de esta asignatura y se traduce en que hay que apoyarse en las bondades que brinda las tecnologías y diseñar modelos instruccionales de cursos en línea, como complemento a las clases presenciales, rico en interactividad, disponibilidad de materiales y contenidos en diversos formatos electrónicos, bajo el soporte factible de entornos de aprendizaje instalados en el servidor de la dependencia.

Población o usuario: Está dirigida a los docentes del 4to semestre de la mención Matemática de la Facultad Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

4

Fundamentación teórica:

En el presente siglo, la sociedad del conocimiento y la información se encuentra inmersa en una serie de cambios relacionados con el desarrollo social, científico y tecnológico. Desde esta perspectiva, el proceso de enseñanza y aprendizaje actualmente no depende sólo del docente, del recinto y de los libros, sino también de los entornos de aprendizaje que se están gestando con énfasis en las principales universidades del mundo, quienes están transformando sus prácticas pedagógicas tradicionales, en eventos innovadores de enseñanza y aprendizaje, sin límite de espacio y tiempo.

Esta nueva línea de acción, se centra en los procesos, estrategias y habilidades de pensamiento de los discentes, así como también, en la integración del conocimiento disciplinario y cultural, para hacerlas más significativas, colaborativas, y actualizadas, en pro del crecimiento personal de los estudiantes y pertinentes a las necesidades formativas.

Es por ello, que el presente curso se caracteriza por contribuir al logro del cambio de perspectiva que demanda la realidad tecnológica, al generar en los estudiantes un aprendizaje significativo, cooperativo y colaborativo, donde se le brinde la posibilidad de analizar, seleccionar y sintetizar la información suministrada y realizar su autoevaluación de forma crítica y reflexiva. En consecuencia, una de las teorías que fundamentan el diseño de este curso en línea es la postura ecléctica del Conductismo y Cognoscitivismo de Robert Gagné. El planteamiento de la misma sirvió de apoyo al diseño, en el hecho de que los distintos recursos, que están a

disposición de los participantes dentro de la plataforma, busquen estimular y ofrecer las condiciones externas que favorezcan el desarrollo de habilidades y destrezas del educando, es decir, un cambio potencial de la conducta que se ve traducido en el aprendizaje buscado.

Cabe señalar, que los contenidos serán organizados y presentados de acuerdo a los nueve eventos que establece el teórico para ofrecer un control y las condiciones necesarias para el procesamiento de información, destacándose la motivación intrínseca, la utilización de los conocimientos previos, la importancia de los refuerzos y el análisis de las tareas, así como también, la retroalimentación inmediata en las actividades de evaluación formativa propuestas.

Otra teoría aquí presente es la Teoría de Vygotsky, un enfoque socio-histórico- cultural, que sustenta la naturaleza cooperativa y colaborativa de la propia plataforma Moodle, debido a que por medio de los foros, el usuario podrá interactuar, empleando el lenguaje como herramienta mediadora, de forma protagónica y colectiva con los participantes e ir formando y construyendo su propio conocimiento. Es decir, a la luz de esta teoría, el aprendizaje del ser humano está ligado con la situación social y la interacción con la comunidad al que pertenece.

En el presente modelo instruccional con soporte en la plataforma Moodle se diseñaron dos tipos de foros, uno de tipo académico y otro de tipo colaborativo. El primero funge como espacio para que los estudiantes analicen los ejercicios propuestos por el docente, reflexionen, discutan y emitan una solución al planteamiento del facilitador, este por su parte evaluará y en el caso de que sea necesario, expondrá opiniones que ayuden a mejorar el trabajo o la comprensión de lo planteado.

Ahora bien, el segundo foro se diseñó para brindarle a los discentes un espacio donde plantear sus inquietudes con respecto a contenidos desarrollados en cada una de las unidades. Cabe señalar, que en ambos foros el estudiante podrá ser guiado si presenta algún inconveniente en la resolución de un problema, ya sea por el docente o por cualquier compañero que domine el contenido, hasta que desarrolle de forma gradual la habilidad y pueda realizarla por sí mismo sin ayuda, Vygotsky lo denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

5

Objetivos de aprendizaje:

CUADRO N°4: Objetivos de aprendizaje.

Objetivo General del Curso: Demostrar habilidades y destrezas en el manejo de los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con la Antidiferenciación, las Integrales Indefinidas, las Técnicas de Integración, la Integral Definida, las Integrales Impropia, la Aplicación de la Integral Definida en el Cálculo de Áreas Planas y Volumen de Sólidos de Revolución.	
Unidades	Objetivos específicos
Unidad I	Al finalizar la unidad, el alumno debe dominar los elementos teóricos así como demostrar destrezas de integrales indefinidas de resolución inmediata aplicando definiciones, propiedades, reglas útiles y fórmulas elementales o fundamentales de integración.
Unidad II	Al finalizar la unidad, el alumno debe demostrar destrezas en la resolución de integrales indefinidas aplicando las técnicas de Sustituciones o Cambio de Variable, de Sustituciones Algebraicas o de Racionalización, de Integración por Partes, Integrales de Funciones Trigonómicas, por Sustituciones Trigonómicas, Integrales de Funciones Hiperbólicas y por Descomposición en Fracciones Simples.
Unidad III	Al finalizar la unidad, el alumno debe demostrar destrezas en la resolución de integrales definidas utilizando Sumas de Riemann, Primer Teorema Fundamental del Cálculo Integral y realizar integraciones aproximadas utilizando la Regla de los Trapecios y la Regla de Simpson, así como el manejo del Teorema del Valor Medio para el Cálculo Integral, la Regla de Leibniz para límites de integración de variables y la resolución de integrales impropias con integrandos discontinuos y límites de integración infinitos.
Unidad IV	Al finalizar la unidad, el alumno debe demostrar destrezas en la

	aplicación de integrales definidas para el cálculo de área de una región bajo una curva, área de una región entre dos curvas, aplicaciones geométricas de la integral definida en el cálculo del volumen de cuerpos tridimensionales y en el cálculo de volumen por integración de sólidos de revolución utilizando el Método de los Discos, de las Arandelas y de las Cortezas Cilíndricas.
--	--

Fuente: Ascanio y González (2003)

6

Procesamiento didáctico de los contenidos:

A continuación se describe, el contenido conceptual, el contenido procedimental y el contenido actitudinal.

CUADRO N°5: Procesamiento didáctico de los contenidos.

Unidad	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal
Unidad I	Antidiferenciación.	Interpretación de la definición de Antidiferenciación o Antiderivación.	Valoración del trabajo en equipo.
	Antiderivada o Primitiva de una función.	Definición de Antiderivada o Primitiva de una función. Cálculo de la Antiderivada o Primitiva de una función. Definición de la Primitiva más general de una función como una familia de funciones.	Sensibilización sobre la superación de debilidades y adquisición de fortalezas de forma progresiva al trabajar los contenidos de la asignatura.
		Interpretación de la Integral Indefinida de una función como la Primitiva más general de dicha función. Enunciación de definiciones secundarias relacionadas con la integral indefinida. Enumeración de las propiedades de las integrales indefinidas. Aplicación de las propiedades de las integrales indefinidas. Enumeración de reglas útiles a utilizar en el cálculo integral. Aplicación de reglas útiles para el cálculo integral.	Apreciación del contenido aprendido como elemento a aplicar en asignaturas a cursar en el futuro. Correlación de la importancia del contenido aprendido y sus nexos con el futuro ejercicio profesional.
	Integral Indefinida.	Reconocimiento de las	

	Integración inmediatas: Fórmulas elementales de integración.	fórmulas elementales o fundamentales de integración. Cálculo de integrales de resolución inmediata utilizando definiciones, propiedades, reglas útiles y fórmulas elementales o fundamentales.	
Unidad II	Técnicas específicas de Integración: Sustitución o Cambio de Variable. Sustituciones Algebraicas o de Racionalización.	Reconocimiento de la técnica de Integración por Sustitución o Cambio de Variable como método de resolución de integrales no inmediatas. Interpretación de la técnica de Integración por Sustitución o Cambio de Variable como una técnica fundamentada en la Derivada de la Función Compuesta o Regla de la Cadena de la Derivación. Descripción del procedimiento para la resolución de integrales por la técnica de Sustitución o Cambio de Variable. Resolución de integrales indefinidas por la técnica de Sustitución o Cambio de Variable. Reconocimiento de la técnica de integración por Sustitución Algebraica o de Racionalización como método de resolución de integrales no inmediatas, transformando funciones irracionales en racionales. Descripción del procedimiento para la resolución de integrales por la técnica de Sustituciones Algebraicas o Racionalización. Resolución de integrales indefinidas por la técnica de Sustitución Algebraica o de Racionalización. Reconocimiento de la técnica de Integración por Partes como método de resolución de integrales no inmediatas, que presentan como factores a funciones algebraicas o trascendentes.	Valoración del trabajo en equipo. Sensibilización sobre la superación de debilidades y adquisición de fortalezas de forma progresiva al trabajar los contenidos de la asignatura. Apreciación del contenido aprendido como elemento a aplicar en asignaturas de cursos superiores. Correlación de la importancia del contenido aprendido y sus nexos con el futuro ejercicio profesional. Promoción de la investigación en el área del cálculo matemático como reforzar de los aprendizajes.

	<p>Integrales por Partes.</p>	<p>Deducción de la fórmula para la aplicación de la técnica de Integración por Partes utilizando diferenciales y la regla de la derivación del producto de funciones. Enumeración de las recomendaciones que se consideran cuando se realiza la Integración por Partes. Reconocer los diferentes casos que se presentan en la realización de la Integración por Partes. Resolución de integrales indefinidas utilizando la técnica de Integración por Partes.</p>	
	<p>Integrales de Funciones Trigonómicas. Por Sustituciones Trigonómicas.</p>	<p>Reconocimiento de la técnica de resolución de integrales no inmediatas que presentan funciones trigonométricas. Enumeración de las identidades y factorización trigonométricas que se utilizan en la resolución de integrales de funciones trigonométricas. Descripción de las estrategias para la utilización de identidades trigonométricas en la resolución de integrales de funciones trigonométricas. Manejo de estrategias para la utilización de identidades trigonométricas en la resolución de integrales de funciones trigonométricas. Interpretación de los criterios y reglas útiles para la resolución de integrales de funciones trigonométricas. Manejo de los criterios y reglas útiles para la resolución de integrales de funciones trigonométricas. Resolución de integrales de funciones trigonométricas. Reconocimiento de la técnica de Integración por Sustituciones Trigonómicas como método de resolución</p>	

		<p>de integrales no inmediatas, transformando funciones irracionales en funciones trigonométricas.</p> <p>Enumeración de las formas que presentan las funciones irracionales y los respectivos cambios que deben realizarse.</p> <p>Reconocimiento de las razones trigonométricas, sus inversos numéricos, las razones arcos y el Teorema de Pitágoras como elemento que se utilizan en la resolución de integrales no inmediatas por la técnica de Sustituciones Trigonómicas.</p> <p>Resolución de Integrales por la técnicas de Sustitución Trigonómicas.</p>	
	<p>Integrales de Funciones Hiperbólicas.</p>	<p>Reforzamiento de las definiciones de las funciones hiperbólicas y sus inversas.</p> <p>Enumeración de las identidades y relaciones hiperbólicas utilizables en la resolución de Integrales de Funciones Hiperbólicas.</p> <p>Reconocimiento de las fórmulas utilizadas en la resolución de Integrales de Funciones Hiperbólicas.</p> <p>Resolución de Integrales de Funciones Hiperbólicas.</p>	
	<p>Integrales de Funciones Racionales.</p>	<p>Reconocimiento de la técnica de Integración por Descomposición en Fracciones Simples como método de resolución de integrales de funciones racionales propias.</p> <p>Especificación de la estrategia a seguir para la resolución de integrales no propias por la técnica de Integración por Descomposición en Fracciones Simples.</p> <p>Enumeración de los Casos que se presentan en la integración por Descomposición en Fracciones Simples.</p> <p>Resolución de integrales por la técnica integración por Descomposición en</p>	

Unidad III	Suma de Riemann	<p>fracciones Simples.</p> <p>Definición de la Suma de Riemann como suma asociada a la integral de una función continua en un determinado intervalo cerrado.</p> <p>Elaboración de la fórmula de la Suma de Riemann referida a particiones no regulares en el segmento determinado por el intervalo cerrado en el cual la gráfica de una función es continua.</p> <p>Evaluación de funciones utilizando la suma de Riemann.</p>	<p>Valoración del trabajo en equipo.</p> <p>Sensibilización sobre la superación de debilidades y adquisición de fortalezas de forma progresiva al trabajar los contenidos de la asignatura.</p> <p>Apreciación del contenido aprendido como elemento a aplicar en asignaturas de cursos superiores.</p> <p>Correlación de la importancia del contenido aprendido y sus nexos con el futuro ejercicio profesional.</p> <p>Promoción de la investigación en el área del cálculo matemático como reforzar de los aprendizajes.</p>
	Integral Definida.	<p>Definición de Integral Definida como el Límite de la Suma de Riemann.</p> <p>Cálculo de la Integral Definida como Límite de la Suma de Riemann.</p> <p>Utilización de la Regla de los Trapecios para la realización de la integración aproximada.</p> <p>Determinación del error cometido en la aplicación de la Regla de los Trapecios.</p> <p>Utilización de la Regla de Simpson para la realización de integración aproximada.</p> <p>Determinación del error cometido en la aplicación de la Regla de Simpson.</p>	<p>Correlación de la importancia del contenido aprendido y sus nexos con el futuro ejercicio profesional.</p> <p>Promoción de la investigación en el área del cálculo matemático como reforzar de los aprendizajes.</p>
	Teoremas Fundamentales del Cálculo Integral.	<p>Interpretación del Teorema Fundamental del Cálculo Integral: Primera Parte.</p> <p>Descripción de la Regla de Barrow.</p> <p>Aplicación del Primer Teorema Fundamental del Cálculo Integral para la evaluación de una integral definida, utilizando la regla Barrow.</p> <p>Interpretación del Segundo Teorema Fundamental del Cálculo Integral, referido a un Límite de integración de variable.</p> <p>Aplicación del Segundo Teorema Fundamental del Cálculo Integral, referido a un límite de integración variable.</p>	

	<p>Teorema del Valor Medio.</p> <p>Límites de integración Variables. Regla de Leibniz.</p> <p>Integrales Impropias.</p>	<p>Interpretación del Teorema del Valor Medio para el Cálculo Integral.</p> <p>Aplicación del Teorema del Valor Medio para el Cálculo Integral.</p> <p>Interpretación de la Regla de Leibniz para límites de integración variables.</p> <p>Aplicación de la regla de Leibniz para límites de integración variables,</p> <p>Reconocimiento como integrales impropias a las integrales cuyo integrando presenta puntos de discontinuidad.</p> <p>Resolución de integrales impropias cuyo integrando presenta puntos de discontinuidad.</p> <p>Reconocimiento como integrales impropias a las integrales con límites de integración infinitos.</p> <p>Resolución de integrales impropias con límites de integración infinitos.</p>	
Unidad IV	<p>Áreas planas por integración: Área de una región bajo una curva.</p>	<p>Interpretación del área bajo una curva correspondiente a una función continua y no negativa en un determinado intervalo cerrado como el límite de la Suma de Riemann asociada a dicha curva.</p> <p>Consideración del Primer Teorema Fundamental del Cálculo Integral para el Cálculo del área bajo una curva evaluando una integral definida.</p> <p>Selección del rectángulo genérico, vertical u horizontal, como representativo de la región bajo una curva de la cual se calcula su área.</p> <p>Estudio de las condiciones que presenta una función el cálculo del área bajo la curva utilizando el Primer Teorema Fundamental del Cálculo Integral.</p>	<p>Valoración del trabajo en equipo.</p> <p>Sensibilización sobre la superación de debilidades y adquisición de fortalezas de forma progresiva al trabajar los contenidos de la asignatura.</p> <p>Apreciación del contenido aprendido como elemento a aplicar en asignaturas de cursos superiores.</p> <p>Correlación de la importancia del contenido aprendido y sus nexos con el futuro</p>

		<p>Resolución de Integrales Definidas utilizando el Primer Teorema Fundamental del Cálculo Integral para la obtención del área bajo una curva.</p> <p>Estudio del procedimiento para el cálculo del área de una región entre dos curvas mediante la resolución de integrales definidas.</p> <p>Cálculo del área de una región entre dos curvas mediante la resolución de integrales definidas.</p>	<p>ejercicio profesional.</p> <p>Promoción de la investigación en el área del cálculo matemático como reforzar de los aprendizajes.</p>
	Área de una región entre dos curvas.		
	Volumen por integración.	<p>Aplicación geométrica de la integral en el cálculo del volumen de cuerpos tridimensionales.</p> <p>Cálculo del volumen de cuerpos tridimensionales utilizando integrales definidas.</p> <p>Definición de sólidos de revolución como cuerpos tridimensionales que se generan al girar áreas planas en torno a un eje de revolución (o rotación).</p>	
	Método de los Discos	<p>Reconocimiento del método de los Discos en el Cálculo del volumen de un sólido de revolución que se genera cuando una región plana gira perpendicularmente a un eje de rotación sobre el cual está apoyado uno de sus lados.</p> <p>Estudio de condiciones que permiten calcular el volumen de un sólido de revolución mediante el Método de los Discos utilizando la integral definida.</p> <p>Cálculo del volumen de un sólido de revolución por el Método de los Discos.</p>	
	Método de las Arandelas.	<p>Reconocimiento del Método de las Arandelas en el Cálculo del volumen de un sólido de revolución que se genera cuando una región plana gira</p>	

	Método de las Cortezas Cilíndricas.	<p>perpendicularmente a un eje de rotación sin que esté apoyado ninguno de sus lados sobre dichos ejes.</p> <p>Estudio de las condiciones que permiten calcular el volumen de un sólido de revolución mediante el Método de las Arandelas utilizando la Integral definida. Cálculo del volumen de un sólido de revolución por el Método de las Arandelas.</p> <p>Reconocimiento del Método de las Cortezas Cilíndricas en el cálculo del volumen de un sólido de revolución que se genera cuando una región plana gira paralelamente a un eje de rotación.</p> <p>Estudio de las condiciones que permiten calcular el volumen de un sólido de revolución mediante el Método de las Cortezas Cilíndricas utilizando la integral definida. Cálculo del volumen de un sólido de revolución por el Método de las Cortezas Cilíndricas.</p>	
--	-------------------------------------	--	--

Fuente: Ascanio y González (2003)

7

**Selección de estrategias de aprendizaje/Tareas del usuario:
Estrategias de enseñanza**

- Establecer relación entre los conocimientos previos y los nuevos contenidos.
- Estimular el interés del usuario por medio de las ilustraciones de los contenidos que poseen aplicación.
- Desarrollar, presentar y utilizar gráficos geométricos interactivos.
- Uso de videos multimedia para la presentación de la información.
- Presentación de imágenes y esquemas.
- Uso de medios para la presentación de la información.
- Promover el aprendizaje social y/o colaborativo.

Estrategias de aprendizaje

- Interacción con los materiales didácticos en el temario del curso.
- Realización de los ejercicios propuestos al finalizar cada tema.
- Discusión en el foro académico sobre las dificultades encontradas en la resolución de los ejercicios.
- Discusión en el foro colaborativo sobre inquietudes con respecto a contenidos desarrollados en cada una de las unidades.
- Participación activa en el curso, que irá función de las pautas establecidas por el facilitador.

8

Evaluación:

- Planteamientos y resolución de problemas.
- Evaluación de tipo selección múltiple.

- Promoción del debate de contenidos e inquietudes por medio de los foros.
- Co- evaluación de manera virtual, a través de los foros, la participación de los usuarios con respecto a ejercicios propuestos o inquietudes en algún tema del curso.
- Realimentación de forma individual a través de mensajes privados, instantáneos o correos electrónicos.
- Interacción en línea a través del chat y redes sociales.
- Autoevaluaciones con retroalimentación.

6.5 Desarrollo de la propuesta didáctica

6.5.1 Descripción general

CUADRO N°6: Descripción general.

Título

Curso Integral Definida en la Asignatura Cálculo II de la mención

Matemática de la FaCE- UC.

Dirección web	
Plataforma	Moodle (Entorno virtual de aprendizaje de la FaCE- UC)
Contenido	Antidiferenciación. Antiderivada o Primitiva de una función. Integral indefinida. Técnicas de Integración: Integrales Inmediatas (Uso de Fórmulas Elementales de Integración), Por Sustitución o Cambio de Variable, Por Sustituciones Algebraicas o de Racionalización, Por Partes, Integrales de Funciones Trigonométricas, Por Sustituciones Trigonométricas, Integración de Funciones Hiperbólicas, Por Descomposición en Fracciones Simples, Suma de Riemann. Integral Definida. Teorema Fundamental del Cálculo. Integrales Impropias. Resolución de Integrales Impropias: Integrales Impropias de funciones con un número infinito de discontinuidades, Integrales Impropias con uno o ambos límites de integración infinitos. Teorema del Valor Medio de una función, Límites de Integración Variables, Regla de Leibniz. Aplicaciones de la Integral Definida: Cálculo de Áreas Planas por Integración (área de una región bajo una curva y área de una región entre dos curvas), Cálculo de Volumen por Integración: Método del Disco y Método de la Arandela.
Requerimiento de Hardware	Computador con acceso a internet y cornetas o audífonos.
Requerimiento de software	Navegador para Internet (Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, entre otros), Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader, Java y Windows media player.
Duración	Catorce semanas
Costo	Gratuito
Accesibilidad	Sólo para usuarios registrados en el entorno virtual de aprendizaje de la FaCE- UC. El estudiante deberá dirigirse a la Dirección de Tecnología de Información y Comunicación de la antes mencionada Facultad, donde se le asignará un nombre de usuario y contraseña que le permitirá el ingreso a la plataforma.
Evaluación	El avance y/o progreso del estudiante.

Fuente: Hung (2014)

6.5.2 Ficha pedagógica

Tiene como propósito presentar a los participantes toda la información pedagógica del curso. En dicho bloque se podrá observar la descripción del curso, los objetivos, los contenidos, la metodología, los materiales y los recursos tanto humanos como tecnológicos.

6.5.2.1 Descripción

El Curso Integral definida va dirigido a los docentes y estudiantes de la asignatura Cálculo II, como apoyo pedagógico a las clases presenciales y como recurso tecnológico para estimular un aprendizaje significativo, efectivo, interactivo, cooperativo y colaborativo. Abordará los temas de las unidades I, II, III y IV del programa analítico de la materia. Los contenidos del curso se presentan en una variedad de formatos de digitales para la lectura de contenidos, descarga, presentación de diagramas, esquemas y videos, así como también diversos software matemáticos para la representación gráfica de ejercicios planteados por el facilitador.

Ahora bien, el curso también contiene cuestionarios de autoevaluación que el discente podrá resolver en línea. La información suministrada por este instrumento le permitirá al docente monitorear individualmente el avance tanto cualitativo como cuantitativo de los estudiantes en los temas discutidos y evaluados.

6.5.2.2 Objetivo del curso

Al finalizar el curso, el estudiante estará en la capacidad de demostrar habilidades y destrezas en el manejo de los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con la Antidiferenciación, las Integrales Indefinidas, las Técnicas de Integración, la Integral Definida, las Integrales Impropia, la Aplicación de la Integral Definida en el Cálculo de Áreas Planas y Volumen de Sólidos de Revolución.

6.5.2.3 Contenidos

CUADRO N°7: Temario del curso.

- | | |
|-----------------|--|
| Unidad I | <ul style="list-style-type: none">- Antidiferenciación.- Antiderivada o Primitiva de una función. |
|-----------------|--|

(Prerrequisitos)	<ul style="list-style-type: none"> - Integral Indefinida. - Integración inmediatas: Fórmulas elementales de integración.
Unidad II (Prerrequisitos)	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas específicas de Integración: - Sustitución o Cambio de Variable. - Sustituciones Algebraicas o de Racionalización. - Integrales por Partes. - Integrales de Funciones Trigonométricas. - Por Sustituciones Trigonométricas. - Integrales de Funciones Hiperbólicas. - Integrales de Funciones Racionales.
Unidad III (Integral Definida)	<ul style="list-style-type: none"> - Suma de Riemann - Integral Definida. - Teoremas Fundamentales del Cálculo Integral. - Teorema del Valor Medio. - Límites de integración Variables. Regla de Leibniz. - Integrales Impropias.
Unidad IV (Aplicabilidad de la Integral Definida)	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas planas por integración: - Área de una región bajo una curva. - Área de una región entre dos curvas - Volumen por integración. - Método de los Discos - Método de las Arandelas. - Método de las Cortezas Cilíndricas.

6.5.2.4 Metodologías

El ambiente desarrollado para la enseñanza del Cálculo Integral por medio de un modelo Instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle se basó en dos teorías fundamentales, la primera fue la Teoría de procesamiento de información del psicólogo norteamericano Robert Gagné, quien establece una relación entre las fases de aprendizaje y los eventos de enseñanza. En efecto, en función de estas nuevas fases se organizaron los recursos, documentos o formatos disponibles dispuestos a lo largo del curso, todo ello en busca del desarrollo de habilidades cognoscitivas del estudiante, un cambio potencial en su conducta producto de la nueva experiencia con herramientas innovadoras de enseñanza y que son complementarias a las clases presenciales.

Ahora bien, otra teoría aquí presente es el enfoque socio- histórico- cultural de Vygotsky, la cual apoya la interacción social y la participación para la construcción del conocimiento y aprendizaje, de ahí, la necesidad de diseñar recursos en la plataforma virtual, por medio de actividades grupales e individuales, que invite al debate y la discusión de contenidos para la resolución de problemas y aprendizaje de los temas abordados.

En suma, el modelo instruccional con soporte Moodle para la asignatura de Cálculo II servirá como complemento de la actividad pedagógica llevada a cabo por el docente en el aula y donde el estudiante podrá realizar asesorías en línea, en función de sus necesidades y requerimiento, sólo le bastará con conectarse a la Plataforma. El objetivo de las mismas es que el educando pueda intercambiar opiniones, dudas e información, tanto con el docente como con el resto de sus compañeros.

6.5.2.5 Materiales

El material fundamental para que los participantes interactúen con el curso Integral Definida es la disponibilidad de un computador el cual posea conexión a internet para tener acceso a la plataforma Moodle y visualice, interactúe y descargar archivos, así como también, realizar las actividades propuestas por el facilitador.

6.5.2.6 Recursos humanos y tecnológicos

El recurso humano necesario para el manejo y desenvolvimiento del curso está constituido por el Docente administrador y por los alumnos a quienes va dirigido todo modelo instruccional. Por su parte, con respecto a los recursos tecnológicos, están constituidos por procesadores de textos, herramientas para la lectura en línea y presentación de información, descargas de archivos, test de evaluaciones, videos

multimedia, foros, chat, redes sociales, wiki e interacción con software matemático gráfico.

6.5.2.7 Cronograma de actividades

CUADRO N°8: Cronograma de actividades.

Unidad	Tema	Fecha	Recursos o actividad	Evaluación
Unidad I	<ul style="list-style-type: none"> - Antidiferenciación. - Antiderivada o Primitiva de una función. - Integral Indefinida. - Integración inmediatas: Fórmulas elementales de integración. 	Semana 1		
Unidad II	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas específicas de Integración: - Sustitución o Cambio de Variable. - Sustituciones Algebraicas o de Racionalización. - Integrales por Partes. - Integrales de Funciones Trigonométricas. - Por Sustituciones Trigonométricas. - Integrales de Funciones Hiperbólicas. - Integrales de Funciones Racionales. 	Semana 2, 3, 4, 5, 6 y 7		
Unidad III	<ul style="list-style-type: none"> - Suma de Riemann - Integral Definida. - Teoremas Fundamentales del Cálculo Integral. - Teorema del Valor Medio. - Límites de integración Variables. Regla de Leibniz. - Integrales Impropias. 	Semana 8, 9, 10 y 11		

Unidad IV	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas planas por integración: - Área de una región bajo una curva. - Área de una región entre dos curvas - Volumen por integración. - Método de los Discos - Método de las Arandelas. - Método de las Cortezas Cilíndricas. 	Semana 12, 13 y 14		
------------------	---	--------------------	--	--

Fuente: Hung (2014)

6.5.3 Estructura

A continuación se muestra la distribución de la pantalla principal del modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II.

Cabecera
Pie de Página
Zona Central
Columna
Lateral
Derecha
Columna
Lateral
Izquierda

Figura 5. Distribución de la pantalla principal del curso.
Fuente: Hung (2014)

6.5.3.1 Cabecera

Es la porción superior, contiene la *Autenticación* con el nombre del usuario y el enlace *Salir* del curso para terminar la sesión de trabajo. En este espacio también aparece el título del curso y un mapa de navegación, que le muestra al participante su ubicación dentro del mismo. El primer enlace se identifica “FACE-UC”, acrónimo de Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, y luego la palabra “Cálculo”, que se refiere a la cátedra en que se circunscribe el modelo instruccional en línea, todo ello, redirecciona de la página del curso hacia la página principal del aula virtual. Finalmente, en esa misma zona hallaremos un menú desplegable que le facilita al usuario modificar su rol actual por otro, sin embargo, este aspecto lo configura el administrador de la plataforma, pudiendo darse el caso de no estar disponible o que sólo ofrezca determinados roles (Ver Figura 6).

Figura 6. Cabecera del Entorno virtual de aprendizaje de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Fuente: Hung (2014)

6.5.3.2 Pie de página

En esta zona se muestra también cómo nos hemos autenticado en el curso (nombre y apellidos), el enlace *Salir* del sistema, el vínculo para volver a la página principal y finalmente un enlace a los documentos de ayuda del sitio Moodle, el cual ofrece información útil relacionada con el entorno en el que se está trabajando (Ver Figura 7).

Enlace a los documentos de ayuda del sitio Moodle

Autenticación de usuario y el enlace *Salir* del sistema Vínculo para volver a la Página Principal

Figura 7. Pie de Página.

Fuente: Hung (2014)

6.5.3.3 Columnas laterales

En la columna lateral izquierda, se ubica un panel de administración de recursos y actividades, que le permite al usuario seleccionar los recursos y las actividades (cuestionarios, tareas, foros, entre otros) que desee realizar en el curso Integral Definida. Además, ofrece enlaces con los diferentes cursos donde está inscrito el usuario y un menú para ir a su perfil y calificaciones. Cabe señalar, que en el diseño del modelo instruccional se le adicionó en este espacio, un enlace para la búsqueda rápida de información en Google (Clásico) y Google Académico, así como también, un de software matemático, como lo es GeoGebra, para que los estudiantes interactúen de forma animada con las condiciones geométricas de la Integral Definida desde el mismo espacio de trabajo.

Por su parte, en la columna derecha se presenta un panel de últimas noticias, usuarios en línea, eventos y novedades próximas a ejecutarse, así como también, la biblioteca del curso, que conjuga una serie de bibliografía disponible en línea, y emuladores de calculadoras como Graphing Calculator HP y Casio Fx-9860G SD (Ver Figura 8).

Columna lateral izquierda Columna lateral derecha

Figura 8. Columnas laterales

Fuente: Hung (2014)

6.5.4.2.1 Columna lateral izquierda

- **Geogebra:** se les ofrece a los usuarios este software de distribución libre y totalmente gratuito para que modelen, visualicen, reflexionen y comprendan de forma dinámica problemas o situaciones matemáticas (Ver Figura 9).

Figura 9. Interfaz de GeoGebra

Fuente: Hung (2014)

- **Buscador Google:** bloque donde los estudiantes pueden acceder en forma de texto a una lista de páginas web a través del ingreso de palabras claves de manera rápida y sin salir del curso (Ver Figura 10).

Figura 10. Buscador Google

Fuente: Hung (2014)

- **Buscador Google Académico:** bloque de búsqueda Google, de rápido acceso y sin salir del curso, especializado en materiales de investigación académica como: tesis, libros, trabajos de investigación científica, resúmenes, revistas y artículos (Ver Figura 11).

Figura 11. Buscador Google Académico

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de navegación:** menú desplegable que permite el acceso rápido a la página principal de la plataforma, al área personal, a las páginas del sitio, a mi perfil, al curso actual y mis cursos. Sin embargo, estas opciones dependen del rol del usuario (Ver Figura 12).

Figura 12. Bloque de navegación

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de administración:** menú desplegable en el que se puede acceder a diversas opciones de administración pero que dependerán del rol del usuario (Ver Figura 13).

Figura 13. Bloque de administración

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de búsqueda en foros:** bloque que permite a los usuarios buscar en los foros del curso una palabra clave o frase (Ver Figura 14).

Figura 14. Bloque de búsqueda en foros

Fuente: Hung (2014)

6.5.4.2.1 Columna lateral derecha

- **Bloque de últimas noticias:** le ofrece a los usuarios información acerca de las publicaciones más recientes hechas los foros de novedades (Ver Figura 15).

Figura 15. Bloque de últimas noticias

Fuente: Hung (2014)

- **Biblioteca del curso:** repositorio de recursos bibliográfico en formatos digitales recomendados para el desarrollo del curso Integral Definida (Ver Figuras 16 y 17).

Figura 16. Bloque de la Biblioteca del curso

Fuente: Hung (2014)

Figura 17. Interfaz de la biblioteca del curso

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de enlaces a bibliotecas digitales:** este bloque ofrece a la comunidad académica y estudiantil el acceso a repositorios de recursos y trabajos digitalizados en diferentes formatos (Ver Figuras 18, 19, 20 ,21 y 22).

Figura 18. Bloque de enlaces a bibliotecas digitales

Fuente: Hung (2014)

Figura 19. 1º Enlace del bloque de bibliotecas digitales

Fuente: Hung (2014)

Figura 20. 2º Enlace del bloque de bibliotecas digitales

Fuente: Hung (2014)

Figura 21. 3º Enlace del bloque de bibliotecas digitales

Fuente: Hung (2014)

Figura 22. 4º Enlace del bloque de bibliotecas digitales

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de usuarios en línea:** este bloque muestra los usuarios que han ingresado al curso los últimos cinco minutos (Ver Figura 23).

Figura 23. Bloque de usuarios en línea

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de eventos próximos:** este bloque le muestra a los usuarios en una lista resumida y de forma anticipada los futuros eventos (Ver Figura 24).

Figura 24. Bloque de eventos próximos

Fuente: Hung (2014)

- **Bloque de actividad reciente:** este bloque le ofrece a los usuarios una breve lista de los acontecimientos ocurridos desde el último ingreso al curso, incluyendo los nuevos mensajes y los nuevos participantes (Ver Figura 25).

Figura 25. Bloque de actividad reciente

Fuente: Hung (2014)

- **Bloques de calculadoras digitales:** estos bloques le ofrecen a los usuarios la calculadora digital Casio Fx-9860G SD y Graphing Calculator HP para que realicen los cálculos aritméticos y representaciones gráficas al tiempo que interactúan con los otros recursos y actividades del curso (Ver Figuras 26 y 27).

Figura 26. Calculadora digital Casio Fx-9860G SD

Fuente: Hung (2014)

Figura 27. Calculadora digital Graphing Calculator HP

Fuente: Hung (2014)

6.5.3.4 Zona central

La zona central contiene en la parte superior una barra de acceso rápido a los módulos de contenidos, así como herramientas de comunicación, videos, imágenes, animaciones gráficas y enlaces que les permitirán a los participantes acceder a cada uno de los elementos dispuestos por el profesor.

El curso está separado semanalmente por cuatro bloques, cada uno con imágenes alusivas a la temática (Ver Figura 9).

Zona Central

Figura 28. Zona central

Fuente: Hung (2014)

6.5.3.4.1 Bloque Inicial

En este bloque se les da la bienvenida a los usuarios al curso y se disponen, los medios de contactos, la ficha pedagógica, el foro colaborativo y de novedades, el glosario y la bibliografía recomendada. Cabe señalar que en la parte superior del mismo contiene una barra de acceso rápido a los módulos de contenidos (Ver Figura28)

Figura 29. Bloque Inicial

Fuente: Hung (2014)

- **Herramientas de comunicación:** se disponen varios servicios de comunicación e intercambio, tanto los ofrecidos por la plataforma Moodle, como los de mayor impacto en la sociedad actualmente, de modo que se establezca la interacción sincrónica y asincrónicas entre profesor/a y estudiante como entre pares (Ver Figuras 30, 31, 32, 33, 34 y 35).

Figura 30. Interfaz de Facebook

Fuente: Hung (2014)

Figura 31. Interfaz de Twitter

Fuente: Hung (2014)

Figura 32. Correo electrónico del curso Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

Figura 33. Interfaz del Chat Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

Figura 34. Foro colaborativo

Fuente: Hung (2014)

Figura 35. Foro de novedades

Fuente: Hung (2014)

- **Ficha pedagógica:** Tiene como propósito presentar a los participantes toda la información pedagógica del curso. En dicho bloque se podrá observar: descripción del curso, objetivo, contenidos, metodología, materiales y recursos humanos y tecnológicos (ver Figura 36).

Figura 36. Ficha pedagógica del curso Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

- **Glosario de términos básicos:** Actividad que le permite a los usuarios nutrir el vocabulario matemático a través de la construcción de un glosario con los conceptos que guardan relación con la asignatura (ver Figura 37).

Figura 37. Interfaz del Glosario de Términos Básicos

Fuente: Hung (2014)

- **Bibliografía recomendada para el curso Integral Definida:** Conjunto de referencias bibliográficas que se les recomienda a los usuarios para que complementen el contenido de Integral Definida (ver Figura 38).

Figura 38. Bibliografía recomendada para el curso Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

6.5.3.4.2 Bloque de atención, objetivo del curso y prerrequisitos

En este bloque se presentan, en función de la Teoría de procesamiento de información de Robert Gagné, los tres primeros eventos de enseñanza como son: atención, objetivo del curso y prerrequisitos. Para la fase de atención se elaboró un video con soporte en el portal de internet Youtube, en la del objetivo del curso se diseñó una imagen en formato JPEG y para los prerrequisitos se estructuraron tres secciones: *contenidos y actividades*, *para saber más* y *modelos de prueba* (ver Figura 39).

Figura 39. Bloque de atención, objetivo del curso y prerrequisitos

Fuente: Hung (2014)

- **Contenidos y actividades:** sección que muestra los recursos y actividades para la enseñanza y aprendizaje de la Integral Indefinida. En los recursos se muestran archivos de lecturas que pueden ser leídos en línea o descargados en formato PDF y un video. En cuanto a las actividades, se presenta un cuestionario en formato FLASH, un websquest, un wiki y un documento Word (ver Figuras 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48).

Figura 40. Interfaz de la sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos

Fuente: Hung (2014)

Figura 41. Recurso: video sobre el concepto de Antiderivada. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos. Fuente: Hung (2014)

Figura 42. Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Integral Indefinida. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos

Fuente: Hung (2014)

Figura 43. Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Integral Inmediata. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos

Fuente: Hung (2014)

Figura 44. Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre las Técnicas de Integración. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 45. Actividad: cuestionario en formato FLASH sobre la Integral Indefinida. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 46. Actividad: Webquest sobre la Integral Indefinida. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 47. Actividad: Webquest sobre la Integral Indefinida. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 48. Actividad: archivo de lectura en formato Word sobre la Integral Indefinida. Sección de *contenidos y actividades* para la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

- **Para saber más:** apartado que le presenta a los estudiantes archivos de lectura, videos y enlaces para que complementen lo aprendido en la sección anterior (ver Figuras 49, 50 y 51).

Figura 49. Interfaz de la sección *para saber más* en la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 50. Archivo de lectura en formato PDF sobre la integral indefinida (ejercicios resueltos). Sección *para saber más* en la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

Figura 51. Video sobre la aplicación de la integral indefinida en la Economía. Sección *para saber más* en la fase de Prerrequisitos
Fuente: Hung (2014)

- **Modelos de Pruebas:** esta sección le proporciona a los participantes modelos de pruebas para que practiquen y conozcan la estructura de los mismos (ver figura 52 y 53).

Figura 52. Interfaz de la sección *modelos de pruebas* para la fase de Prerrequisitos. Fuente: Hung (2014)

Figura 53. Modelo de prueba N° 1 (Integral Indefinida). Sección *modelos de pruebas* para la fase de Prerrequisitos. Fuente: Hung (2014)

6.5.3.4.3 Bloque Integral Definida

Se dispone, como introducción al bloque, imagen en formato GIF con la definición de Integral Definida además de un video para estimular los sentidos visuales y auditivos de los estudiantes y las tres secciones: *contenidos, para saber más y modelos de pruebas* (ver Figura 54).

**Figura 54. Bloque Integral Definida
Fuente: Hung (2014)**

- **Contenidos y actividades:** sección estructurada en: suma de Riemann, Integral Definida, propiedades, teoremas del Cálculo Integral, integración aproximada e integrales impropias; estas ofrecen todos los recursos y actividades necesarias para la enseñanza y aprendizaje de la Integral definida, desde archivos de lecturas, videos, foros y asignaciones, como cuestionarios de autoevaluación que le servirán al profesor de indicativo sobre el avance o progreso de los discentes. (ver Figuras 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66).

Figura 55. Interfaz de la sección *contenidos y actividades* para el bloque Integral Definida. Fuente: Hung (2014)

Figura 56. Interfaz del apartado *suma de Riemann* para la sección *contenidos y actividades*. Fuente: Hung (2014)

**Figura 57. Recurso: archivo de lectura en formato PDF sobre la Suma de Riemann. Apartado *suma de Riemann* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

**Figura 58. Actividad: cuestionario en línea sobre la Suma de Riemann. Apartado *suma de Riemann* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

**Figura 59. Interfaz del apartado *Integral Definida: Límite de la Suma Integral o Suma de Riemann* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

Figura 60. Actividad sobre el Límite de la Suma Integral. Apartado *Integral Definida: Límite de la Suma Integral o Suma de Riemann* para la sección *contenidos y actividades*. Fuente: Hung (2014)

**Figura 61. Interfaz del apartado *propiedades de la Integral Definida* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

**Figura 62. Recurso: video que demuestra la propiedad 1, 2 y 3 de la Integral Definida. Apartado *propiedades de la Integral Definida* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

**Figura 63. Interfaz del apartado *teorema del Cálculo Integral* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

Figura 64. Interfaz del apartado *integración aproximada* para la sección *contenidos y actividades*

Fuente: Hung (2014)

Figura 65. Actividad: foro académico sobre el primer teorema fundamental del Cálculo Integral, regla de los Trapecios y de Simpson. Apartado *integración aproximada* para la sección *contenidos y actividades*

Fuente: Hung (2014)

Figura 66. Interfaz del apartado *integrales impropias* para la sección *contenidos y actividades*

Fuente: Hung (2014)

- **Para saber más:** sección que ofrece archivos de lecturas en formato PDF y Word, videos y enlaces para orientar y complementar lo visto sobre la Integral Definida (ver Figuras 67 y 68).

Figura 67. Interfaz de la sección *para saber más* del bloque Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

Figura 68. Enlaces Web recomendados para ampliar conocimientos en el contenido suma de Riemann. Fuente: Hung (2014)

- **Modelos de pruebas:** este apartado le ofrece a los estudiantes modelos de pruebas de los contenidos: suma de Riemann, Integral Definida, propiedades, teoremas del Cálculo Integral, integración aproximada e integrales impropias para que practiquen y conozcan la estructura de los mismos (ver figuras 69 y 70).

Figura 69. Interfaz de la sección *modelos de pruebas* para el bloque Integral Definida

Fuente: Hung (2014)

Figura 70. Modelo de prueba N° 3 (Cálculo de Integrales Definidas utilizando Sumas de Riemann). Sección *modelos de pruebas* para el bloque Integral Definida. Fuente: Hung (2014)

6.5.3.4.4 Bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración

Se dispone al inicio del bloque una breve introducción al cálculo de áreas de regiones planas por integración con una figura realizada en el *software* matemático GeoGebra; además de las tres secciones: *contenidos*, *para saber más* y *modelos de pruebas* (ver Figura 71).

Figura 71. Bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración
Fuente: Hung (2014)

- **Contenidos y actividades:** sección estructurada en: área de una región bajo una curva y área de una región bajo dos curvas. Estas ofrecen como recursos archivos de lecturas en formato PDF y como actividad, un foro académico donde el proceso de valoración se registrará por la participación de los discentes. en los foros (ver Figuras 72, 73, 74 y 75).

Figura 72. Interfaz de la sección *contenidos y actividades* para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración. Fuente: Hung (2014)

Figura 73. Interfaz del apartado *área de una región bajo una curva* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)

Figura 74. Interfaz del apartado *área de una región bajo dos curvas* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)

Figura 75. Actividad: foro académico sobre el cálculo de área de regiones planas por integración. Sección *contenidos y actividades*

Fuente: Hung (2014)

- **Para saber más:** apartado que coloca a disposición de los discentes una serie de archivos de lecturas en formatos PDF y Word, videos, ejercicios interactivos y enlaces para orientar y complementar lo visto sobre el cálculo de área de regiones planas por integración en la sección *contenidos y actividades* (ver Figuras 76 y 77).

Figura 76. Interfaz de la sección *para saber más* del bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración. Fuente: Hung (2014)

Figura 77. Interfaz de las aplicaciones de la Integral Definida. Aprendizaje interactivo de Laura Guerra. Sección *para saber más* del bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración. Fuente: Hung (2014)

- **Modelos de pruebas:** esta sección coloca a disposición de los discentes modelos de pruebas sobre el cálculo de áreas de regiones planas por integración para que los mismos practiquen y conozcan la estructura del instrumento de evaluación (ver Figuras 78 y 79).

Figura 78. Interfaz de la sección *modelos de pruebas* para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración

Fuente: Hung (2014)

Figura 79. Modelo de prueba N° 9 (Cálculo de áreas de regiones planas por integración). Sección *modelos de pruebas* para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración. Fuente: Hung (2014)

6.5.4.3.2 Bloque de cálculo de volumen por integración y retención y transferencia

Bloque estructurado en dos secciones: cálculo de volumen por integración y retención y transferencia. Para el primer apartado se dispone de una breve introducción al cálculo de volumen por integración con una figura realizada en Solidworks; además de las tres secciones: *contenidos*, *para saber más* y *modelos de pruebas*. En el segundo apartado, se ofrece una presentación FLASH con las diversas aplicaciones de la Integral Definida (ver Figuras 80, 81 y 82).

Figura 80. Bloque de cálculo de volumen por integración y retención y transferencia. Fuente: Hung (2014)

Figura 81. Interfaz de la sección *retención y transferencia* para el bloque Cálculo de volumen por integración. Fuente: Hung (2014)

Figura 82. Archivo de lectura en formato PDF sobre el cálculo de volumen (aplicación de la Integral Definida). Sección *retención y transferencia*. Fuente: Hung (2014)

- **Contenidos y actividades:** sección estructurada en: método de los Discos, método de las Arandelas y método de las Cortezas cilíndricas. Estos apartados colocan a disposición de los participantes archivos de lecturas en formato PDF como recursos y como actividad un foro académico (ver Figuras 83, 84, 85, 86 y 87).

Figura 83. Interfaz de la sección *contenidos y actividades* para el bloque Cálculo de volumen por integración. Fuente: Hung (2014)

**Figura 84. Interfaz del apartado *método de los Discos* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)**

Figura 85. Interfaz del apartado *método de los Arandelas* para la sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)

Figura 86. Interfaz del apartado *método de las Cortezas cilíndricas* para la sección *contenidos y actividades*. **Fuente:** Hung (2014)

Figura 87. Actividad: foro académico sobre el cálculo de volumen por integración. Sección *contenidos y actividades*
Fuente: Hung (2014)

- **Para saber más:** sección que le ofrece a los participantes archivos de lecturas en formatos PDF, videos y enlaces para orientar y complementar lo visto en el apartado *contenidos y actividades* (ver Figura 88).

Figura 88. Interfaz de la sección *para saber más* del bloque Cálculo de volumen por integración. **Fuente:** Hung (2014)

- **Modelos de pruebas:** esta sección le ofrece a los estudiantes modelos de pruebas de los contenidos sobre el cálculo de volumen por integración para que practiquen y conozcan la estructura del mismo (ver Figuras 89 y 90).

Figura 89. Interfaz de la sección *modelos de pruebas* para el bloque Cálculo de volumen por integración
Fuente: Hung (2014)

Figura 90. Modelo de prueba N° 10 (Cálculo de volumen por integración). Sección *modelos de pruebas* para el bloque Cálculo de áreas de regiones planas por integración. **Fuente:** Hung (2014)

A MODO DE CONCLUSIÓN

La presente investigación surge a partir de una realidad problemática detectada en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE-UC), que es la desestimación por parte de los docentes que laboran en el Departamento de Matemática y Física de la FaCE-UC, específicamente en la cátedra de Cálculo, en el uso e implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como actividad motivadora de gran contenido visual y complementaria a las prácticas educativas presenciales, pese a que actualmente el proceso evolutivo de la sociedad está impulsando a la educación hacia la incorporación de nuevos escenarios educativos con predominio de las redes tecnológicas.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se propuso unos objetivos de investigación del cual se derivaron que a pesar del poco uso de las TIC de forma didáctica para la enseñanza del contenido Integral Definida, los docentes no se sienten ajenos al manejo de algunos servicios de la red, lo que significa que pueden potenciar aún más su utilización como complemento del actuar pedagógico y como espacio de trabajo colaborativo.

En relación con la factibilidad, es viable y conveniente la implementación de dicha propuesta como soporte a la presencialidad, de acuerdo a la modalidad expresa en el diseño curricular de la FaCE-UC, en los aspectos: institucional, técnico, económico, de mercado y recursos humanos, ya que la casa de estudio promueve actualmente el uso y aprovechamiento de las ventajas que ofrecen las TIC por medio

de plataformas virtuales de aprendizaje, como Moodle, software libre alojado en el servidor de la dependencia. Además, ofrece apoyo tanto en recursos técnicos como humanos para el desarrollo y aplique de estrategias de vanguardia dirigido a la comunidad académica para una formación crítica e interactiva que suscite la construcción de saberes, sin que implique una inversión económica.

Es por ello que se elaboró un curso con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II, del cual se espera que despierte el interés por parte de la comunidad académica y científica al desarrollo de investigaciones que permitan recabar información sobre la eficacia de este tipo de metodologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, no sólo para la referida facultad sino para otras asignaturas en las distintas carreras que guardan relación con el contenido curricular.

De igual modo, se sugiere charlas informativas que motiven a los docentes al diseño e implementación de cursos en la plataforma virtual Moodle, como apoyo a la presencialidad y en consonancia con la creciente tecnologización de la sociedad. Finalmente se espera la unión de un grupo de colaboradores multidisciplinario, con el objeto de virtualizar más contenidos matemáticos y de otras áreas para una educación de vanguardia y un producto final adecuado, puesto que el objetivo terminal es ofrecer a los docentes un modelo instruccional que se adapte al proceso evolutivo de la sociedad y potencie el proceso de enseñanza y aprendizaje para el logro de profesionales útiles a los requerimientos del mercado laboral actual.

REFERENCIAS

- Acosta, M. (2009). *Habilidades metacognoscitiva adquiridas y desarrolladas por estudiantes de educación en la resolución de problemas matemáticos empleando Mapas Conceptuales y V de Gowin*. Tesis de Maestría para optar al título de Magíster en Educación Mención Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional Experimental de Guayana.
- Alatorre, E. (2005). *La Audioconferencia: un recurso para la educación a distancia*. [Documento en Línea]. Consultado el día 24 de Abril de 2014 en:
- Almenara, C., Barroso, J., Romero, R., Llorente, M. y Román, P. (2007) *Definición de Nuevas Tecnologías* [En Línea]. OCW de la Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación. España. Consultado el día 10 de Enero de 2014 en:
- Álvarez, P., Poyatos, C., Moruno, T., Lorenzo, A. y Rodríguez, L. (2011). *Internet Aula Abierta 2.0. Redes Sociales*. [Documento en Línea]. Consultado el día 06 de Marzo de 2014 en:
- Andrade, J. (2007). *Sociedad de la información: Lo público y lo privado de la información*. Revista Venezolana de Gerencia [Revista en Línea] Año 2007, vol.12, n.39, pp. 351-372. Consultado el día 26 de Noviembre de 2012 en:
- Balestrini, M. (2001). *Como se elabora el proyecto de investigación*. (5a. ed.). Caracas: BL Consultores Asociados.
- Barceló, B. (2002). *El descubrimiento del Cálculo*. [Documento en Línea]. Consultado el día 21 de Enero de 2014 en:
- Barreto, V. (2009). *El estudio de la integral definida y la incorporación de la tecnología digital en el programa de matemática II*. Trabajo de ascenso presentado para optar a la categoría de profesor titular, Valencia, Universidad de Carabobo.
- Belloch, C. (2006). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.)*. [Documento en Línea]. Consultado el día 10 de Diciembre de 2012 en:
- Benvenuto, A. (2003). *Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la Docencia Universitaria*. [Documento en Línea]. Consultado el día 29 de Noviembre de 2012 en:

- Boneu, J. (2007). *Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento [Revista en Línea] Vol.4, nº1. Consultado el día 12 de Enero de 2014 en:
- Boyer, Carl B. (1986). *Historia de la matemática*. Versión de Mariano Martínez Pérez. Madrid - España. Editorial Alianza.
- Briggs, L. (1977). *Instructional Design: Principles and applications*. (1a. ed.). United States: Educational Technology publications.
- Cabero, J. (2003). *La videoconferencia. Su utilización didáctica*. En BLÁZQUEZ, F. (coord): (2003): *Las nuevas tecnologías en los centros educativos*, Mérida, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura, 99-115. (ISBN: 84-95251-87-6)
- Cabero, J. (2007). *El video en la enseñanza y formación*. En: Cabero, J. *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. España. McGraw-Hill editorial
- Cabero, J. (2007). *Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades*. Revista Tecnología y Comunicación Educativas [Revista en Línea] Año 21, N° 45. Julio- Diciembre de 2007. Consultado el día 13 de Agosto de 2012 en:
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid. Editorial McGraw-Hill.
- Cabero, J. (2009). *Profesionales Innovadores Parte I. En Conociendo el ProFES*. Boletín OPSU N°2. Publicaciones OPSU. Caracas, Venezuela. pp. 6
- Cabero, J. y otros (2010). *Diseño, producción y evaluación de un entorno telemático para la formación y reflexión del profesorado universitario en la implantación del espacio europeo de educación superior*. [Documento en Línea]. Consultado el día 20 de Enero de 2014 en: tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/.../Memoria_EA2010-0082-definitiva.pdf
- Campaña, R., Ramiro, M. y Villén, D. (2007). *El Correo Electrónico. La contribución de las Tecnologías de la Actualidad a la eficacia del proceso educativo*. [Documento en Línea]. Consultado el día 09 de Marzo de 2014 en:
- Cano, O. (2012). *Antecedentes Internacionales y Nacionales de las TIC a Nivel Superior: Su Trayectoria en Panamá*. Revista Actualidades Investigativas en

Educación [Revista en Línea] Volumen 12, N° 3. *Septiembre- Diciembre de 2012*. Consultado el día 18 de Mayo de 2013 en:

Cantoral, R. (2002). *Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en:

Carretero, M (1997). *¿Qué es el Constructivismo?* [Documento en Línea]. Consultado el día 15 de Enero de 2014 en:

Carrizosa, E. y Gallardo, J. (2011). *Rúbricas para la orientación y evaluación del aprendizaje en entornos virtuales*. [Documento en Línea]. Consultado el día 26 de Abril de 2014 en:

Castell, R. (1985). *Diccionario enciclopédico Hachette Castell*. (1ª ed, Tomo 1). España: Ediciones Castell. ISBN: 84- 7489- 285- 6.

Castro, R., Mendoza, M. y Riveros V. (2011). *La Matemática y las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Una aproximación teórica*. [Documento en Línea]. Consultado el día 08 de Diciembre de 2012 en:

Centre d'Educació i Noves Tecnologies de la (2004). *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I*. [Documento en Línea]. Consultado el día 02 de Noviembre de 2012 en:

Chaves, A. (2001). *Implicaciones Educativas de la Teoría Sociocultural de Vygotsky*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal [Revista en Línea] Año/vol. 5, número 002. *Septiembre de 2001*. Consultado el día 8 de Diciembre de 2012 en:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999): *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela*; 5.453 (Extraordinario).

Cruz, I. y Puentes, A. (2012). *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 1(2), 127-145.

De Benito, B. (2000). *Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [Revista en Línea] N°12/ junio 00. Consultado el día 13 de Enero de 2014 en:

- Decreto N° 3390. *La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre*. Fecha: 23 de Diciembre de 2004. Gaceta Oficial N° 38.095. Presidencia de la República.
- Decreto N° 825. *Se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político*. Fecha: 10 de mayo de 2000. Gaceta Oficial N° 36.955. Presidencia de la República.
- Delgado, M. (2009). *Matemática visual: Simulaciones relativas al Teorema Fundamental del Cálculo*. [Documento en Línea]. Consultado el día 10 de Marzo de 2014 en:
- Di Domenicantonio, R. y Costa V. (2010). *Experiencias y estrategias de incorporación de TIC en un curso de Cálculo Integral y Vectorial en FI, UNLP*. [Documento en Línea]. Consultado el día 5 de Febrero de 2014 en:
- Díaz, Y. y Gutiérrez, P. (2010). *Influencia de las estrategias metodológicas para la enseñanza de las Integrales, en estudiantes del cuarto semestre de la especialidad de Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación (FaCE) de la Universidad de Carabobo. Caso: secciones I y II período Lectivo 2009-2*. Trabajo de ascenso presentado para optar a la categoría de profesores asociados, Valencia, Universidad de Carabobo.
- Dorrego, E. (2009). *La Educación a Distancia en Venezuela. Realidades y tendencias*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en: [universitario.info/.../Informe_EaD - Venezuela - Elena Dorrego.doc](http://universitario.info/.../Informe_EaD_-_Venezuela_-_Elena_Dorrego.doc)
- Edel, R. (2004). *El concepto enseñanza aprendizaje*. [Documento en Línea]. Consultado el día 1 de Marzo de 2014 en:
- El Hamra, S. (2012). *Curso en línea para la Unidad I de la asignatura Cálculo I de la mención Química de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo*. Trabajo presentado para optar al Título de Especialista en Computación Aplicada a la Educación, Valencia, Universidad de Carabobo.
- Escobar, M., López, C., y Medina, C. (2007). *Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en:

- Espinoza, R., Valencia, M., Dávila, G., y García, M., (2008). *Fundamentos del Cálculo*. Editorial: Garabatos. México. ISBN: 970-9920-18-5
- Fernández, L. (2011). *La historia como herramienta didáctica: el concepto de integral*. Trabajo fin de Máster.
- Fernández, R. (2005) *Marco conceptual de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación* [En línea]. Universidad de Castilla-La Mancha, España. Consultado el día 10 de Enero de 2014 en:
- Ferrante, J. (2009). *Una introducción al concepto de Límite (Dos mil años en un reglón)*. Análisis Matemático I. Facultad Regional General Pacheco. Universidad Tecnológica Nacional. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Flores, R., Valencia, M., Dávila, G. y García, M. (2008). *Fundamentos del Cálculo*. [Documento en Línea]. Consultado el día 22 de Enero de 2014 en: <http://www.mat.uson.mx/sitio/documentos/fundamentos-de-calculo.pdf>
- Fonseca, J., Mestre, U. y Valdés P. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. [Documento en Línea]. Consultado el día 12 de Enero de 2014 en:
- Gagné , R. y Briggs, L. (1976). *La planificación de la enseñanza*. (1a. ed.). México: Trillas.
- Gagné, R.(1993). *Las condiciones del aprendizaje*. (4a. ed.). México: McGraw- Hill.
- Gallego, J. (2012). *Guía de Moodle 1.9.14+*. Plataforma Adistancia. España: Creative Commons.
- Galvis, A. y Pedraza, L. (2012). *Rediseño de Cursos para la Comprensión de Grandes Ideas e Integración de Tecnologías para el Aprendizaje*. [Documento en Línea]. Consultado el día 20 de Diciembre de 2013 en:
- García, M. y Benítez, A (2010). *Nuevos ambientes de aprendizaje de las matemáticas apoyados en las TIC: El uso de MOODLE y Multimedia*. [Documento en Línea]. Consultado el día 5 de Febrero de 2014 en:
- Gómez, M. (2010). *Usos didácticos y estrategias de formación de los docentes de Matemática para la integración curricular de los medios tecnológicos. Caso: Profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de*

Carabob. Tesis de Maestría para optar al título de Magíster en Educación Matemática, Valencia, Universidad de Carabobo.

Gómez, M., Leal, J. y Padrón, M. (2011). *Estrategia para el aprendizaje del estudio de las secciones cónicas mediante la plataforma virtual Moodle en la asignatura de geometría II de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo*. En *Eduweb*. Revista Tecnología de Información y Comunicación en Educación [Documento en Línea] Año 2011, Volumen 5. No.2, Julio- Diciembre de 2011. Pp.85- 100. Consultado el día 04 de Noviembre de 2012 en:

Goncalves, J. (2011). *La plataforma virtual Moodle y los Edublogs: Una combinación para la educación superior*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en:

Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ª ed.). México: McGraw-Hill.

Herrera (2012). *E-Learning: Una nueva modalidad de enseñanza en La Educación Superior*. En *Memorias III Congreso TIC Y Pedagogía*. [Documento en Línea] III Edición. Año 2012. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Barquisimeto “Luis Beltrán Prieto Figueroa”. Pp. 393-398. Consultado el día 04 de Noviembre de 2012 en: [ticipedagogia/memoria/Tabla de contenido.pdf](#)

Herrera, M. (2011). *Aula virtual de Álgebra Lineal. Propuesta didáctica dirigida a los educadores matemáticos en formación inicial*. Trabajo presentado para optar al Título de Especialista en Tecnología de Computación en Educación, Valencia, Universidad de Carabobo.

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2012). *Recogida de datos y su representación gráfica. OpenOffice Calc*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Marzo de 2014 en:

Jaimes, N. (2011). *La Biblioteca Digital. Su importancia para la preservación de la memoria histórica*. [Documento en Línea]. Consultado el día 18 de Abril de 2014 en:

Laurentín, M. (2008). *Diseño instruccional para el desarrollo de la unidad II, Tema 1- Integral Definida- de la asignatura Análisis Matemático II bajo un enfoque Blended Learning*. Trabajo de ascenso presentado para optar a la categoría de profesor agregado, Valencia, Universidad de Carabobo.

- Ley de Universidades. (1970, Septiembre 08). *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 1.429. (Extraordinario), Septiembre, 1970.
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología, e Innovación, *Gaceta Oficial* N° 39.575, Diciembre, 2010.
- Ley Orgánica de Educación. (2009, Agosto 15). *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5.929. (Extraordinario), Agosto, 2009.
- Lombillo, I., López, A. y Zumeta, E. (2012). *Didáctica del uso de las TIC y los medios de enseñanza tradicionales en las Instituciones de Educación Superior (IES) municipalizadas*. *New Approaches in Educational Research [Revista en Línea]* Vol. 1 No.1. Julio 2012. Pp. 38-46. Consultado el día 17 de Febrero de 2013 en: <http://www.naerjournal.ua.es/article/download/v1n1-6/43>
- López, J. (2005). *Planificarla formación con calidad*. Colección Gestión de Calidad España. Primera Edición.
- López, J. y Figueroa, W. (2010). *Herramientas de almacenamiento de archivos en línea*. [Documento en Línea]. Consultado el día 26 de Abril de 2014 en:
- López, M. (1998). *Lev Vygotsky: sus aportes para el siglo XXI*. Cuadernos UCAB N° 1. Publicaciones UCAB. Caracas, Venezuela.
- López, M., Lagunes, C. y Herrera, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Marzo de 2014 en:
- Lozano, Y. (2011). *Desarrollo del concepto de la derivada sin la noción del Límite*. Trabajo de Grado para Optar por el Título de Matemático. Universidad Nacional de Colombia
- Maldonado, L. (2007). *Las tecnologías de información y comunicación un recurso estratégico para la educación superior*. *Revista Visión gerencial [Revista en Línea]* Año 6, N° 2. Julio- Diciembre de 2007. Consultado el día 29 de Noviembre de 2012 en:
- Marquès, P. (2003). *Ventajas e inconvenientes del uso educativo de internet*. [Documento en Línea]. Consultado el día 27 de Abril de 2014 en:
- Márquez, I. (2010).). *La importancia de las TIC en la educación venezolana*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en:

- Martínez, F. (2007). *La integración escolar de las nuevas tecnologías*. En: Cabero, J. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. España. McGraw-Hill editorial
- Medina, E. (2005). *Componente didáctico para diseñar materiales educativos en ambientes virtuales de aprendizaje*. CDAVA. Especialización en Tecnología de la computación en Educación. UC.
- Montilla, J. (2010). *Curso en línea sobre la introducción al estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias, para la Cátedra de Ecuaciones diferenciales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo*. Trabajo presentado para optar al Título de Especialista en Tecnología de Computación en Educación, Valencia, Universidad de Carabobo.
- Morelo, M. (2008). Los medios tecnológicos y la enseñanza de las Matemáticas. [Documento en Línea]. Consultado el día 7 de Diciembre de 2012 en:
- Mota, D. y Valles, R. (2012). *Estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje del Cálculo Integral apoyada en la plataforma Osmosis: promoción del aprendizaje colaborativo* [Documento en Línea]. Consultado el día 13 de Enero de 2014 en:
- Ogalde, I y González, M. (2008). *Nuevas tecnologías y educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. Primera edición: Editorial trillas.
- Orozco, C., Labrador, M. y Palencia de Montañez, A. (2002). *Metodología. Manual Teórico Práctico de Metodología para Tesistas, Asesores, Tutores y Jurados de Trabajos de Investigación y Ascenso*. Ofimax: Valencia.
- Páez, I. (2008). *Usos didácticos y necesidades formativas de los docentes para la integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación. Caso: Docentes del eje de investigación del currículo de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo*. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación [Revista en Línea] Vol. 2 N. 2 2008. Consultado el día 10 de Enero de 2014 en: servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol2n2/art5.pdf
- Palencia, A. y Talavera, R. (2006). *Diccionario de Investigación Educativa* (1ª ed.). Valencia: S.I.

- Palomo, R., Ruíz J. y Sánchez J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Marzo de 2014 en:
- Pérez, A. (2006). *Tecnologías de la información y las comunicaciones para el desarrollo. Tecnología para el Desarrollo Humano y acceso a los servicios básicos*. Revista de Ingeniería Aplicada a la Cooperación para el Desarrollo [Revista en Línea] Vol. 5 2006. Consultado el día 10 de Enero de 2014 en:
- Pérez, A. (2007). *Internet aplicado a la educación: aspectos técnicos y comunicativos. Las plataformas*. En: Cabero, J. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. España. McGraw-Hill editorial
- Pérez, A. (2007). *Internet aplicado a la educación: aspectos técnicos y comunicativos. Las plataformas*. En: Cabero, J. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. España. McGraw-Hill editorial
- Piña, M. (2003). *Tu Aula Virtual, Moodle*. [Documento en Línea]. Consultado el día 29 de Noviembre de 2012 en:
- Ríos, C. (1997). *La mediación del aprendizaje. En Lev Vygotsky: sus aportes para el siglo XXI*. Cuadernos UCAB N° 1. Publicaciones UCAB. Caracas, Venezuela. pp. 34-40
- Rodríguez, R. (2012). *Informe de Pasantías*. [Documento en Línea]. Consultado el día 29 de Noviembre de 2012 en:
- Roig, R. (2007). *Internet aplicado a la educación: webquest, wiki y weblog*. En: Cabero, J. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. España. McGraw-Hill editorial
- Rojas, L. (2007). *Propuesta de un manual instruccional para el desarrollo de ambientes educativos virtuales dirigidos a los docentes del departamento de administración y planeamiento educativo de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo*. Trabajo de ascenso presentado para optar a la categoría de profesor asistente, Valencia, Universidad de Carabobo.
- Ruiz, C (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. (1ª ed.). Barquisimeto: CIDES.
- Salinas, J. (2007). *Bases para el diseño, la producción y la evaluación de procesos de Enseñanza- Aprendizaje mediante nuevas tecnologías*. En: Cabero, J. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. España. McGraw-Hill editorial

- Sánchez, J. (2009). *Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Enero de 2014 en:
- Saorín, A. (2012). *Moodle 2.0 Manual del profesor*. [Documento en Línea]. Consultado el día 02 de Noviembre de 2012 en:
- Strasser, N. (2013). *Using Prezi In Higher Education*. [Documento en Línea]. Consultado el día 24 de Abril de 2014 en:
- Suárez, R. (2007). *Tecnologías de la Información y la Comunicación: Intriducción a los sistemas de información y telecomunicación*. Editorial IdeasPropias. España. Primera Edición.
- Sunkel, G. y Trucco, D. (2010). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades*. [Documento en Línea]. Consultado el día 14 de Junio de 2012 en:
- Tamayo, M. (2008). *El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. (4a. ed.). México: Limusa.
- The Moodle Trust. (2014). *Moodle™*. Recuperado el 5 de Febrero de 2014, de
- Trigueros, C., Navarro, E., Rivera E. y Moreno A. (2010). *El chat como estrategia para fomentar el aprendizaje colaborativo. Una experiencia práctica en el Practicum de Magisterio*. [Documento en Línea]. Consultado el día 24 de Abril de 2014 en:
- Unesco (2006). *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos*. Paris.
- UNESCO. (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción* [Documento en Línea]. Consultado el día 11 de Enero de 2014 en:
- UNESCO. (2003). *Declaración de Quito sobre el rol de las universidades en la Sociedad de la Información* [Documento en Línea]. Consultado el día 11 de Enero de 2014 en: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/quito.pdf>

- UNESCO. (2009). *Las nuevas dinámicas de la educación superior y de la investigación para el cambio social y el desarrollo* [Documento en Línea]. Consultado el día 11 de Enero de 2014 en:
- Universidad de Carabobo. Facultad de Ciencias de la Educación (2003). *Programa Analítico de la Asignatura Cálculo II de la Licenciatura en Educación mención Matemática*. Valencia, Venezuela. Autores: Ascanio Rafael y González Próspero.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2010). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas.
- Vygotsky, L. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación Cuba. Segunda Edición.
- Vygotsky, L. (1991). *Prólogo a la versión rusa del libro de E. Thorndike “Principios de la enseñanza basados en la psicología”*. Obras escogidas Tomo I. Madrid: Visor Distribuciones, S. A. (J.M. Bravo trad). Pp.143-162
- Woolfolk, A.(2006). *Psicología Educativa*. (9a. ed.). México: Pearson Educación.

ANEXO

ANEXO A: (Tabla de especificaciones)

Título de la Investigación: Modelo instruccional con soporte en la plataforma virtual Moodle para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II. Caso: estudio dirigido al cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Propósito	Constructo	Definición del Constructo	Definición Operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Ítems			
Diagnosticar en el docente el uso didáctico de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza del contenido Integral Definida en el nivel de cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.	Uso didáctico de las TIC.	Se expresa, justamente, en términos de actividad que en este caso realiza el docente en función de perfeccionar su práctica pedagógica y con la cual ejerce determinada influencia sobre el estudiante (Lombillo, López y Zumeta, 2012).	Implementación y utilización de recursos para la transmisión de información, por parte del docente, que trascienden las barreras de tiempo y espacio, y que apoyen, complementen, acompañen y evalúen el proceso educativo.	Medios de gestión y control.	Información y seguimiento.	Indique la frecuencia en el empleo de:	1			
					Comunicación.	Señale la frecuencia de uso para prolongar la acción educativa:		2 3		
						Herramientas para el tratamiento de la información.			Indique la frecuencia en el uso de:	4 5
									<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Virtual Moodle: Calificación y registro de los participantes durante el curso. Los mensajes instantáneos. Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros). Correo electrónico. 	
									<p><u>Aplicaciones de procesamiento de textos:</u></p> <p>Microsoft Word. Bloc de notas. NotePad.</p> <p><u>Editores gráficos:</u></p> <p>Adobe Photoshop. Microsoft paint. Microsoft picture manager. Corel.</p>	6

					<u>Programas:</u> Maple. Gradmati. Geogebra. AutoCAD. Solidworks. <ul style="list-style-type: none"> • HP Calculator Emulators for the PC. • Calculadora digital. Indique la frecuencia de uso de las hojas de cálculo:	7
				Herramienta de cálculo.	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel. • Calc de Open Office. • Gnumeric. 	8 9 10
				Herramienta de recuperación de información.	Señale la frecuencia en el empleo de: Bibliotecas digitales. Buscador google. Yahoo. Google Académico.	11 12 13 14
			Medios didácticos.	Presentación de la información.	Indique la frecuencia de uso de los medios de presentación: <ul style="list-style-type: none"> • Adobe Reader. • Movie Maker. • Power Point. • Prezi. 	15 16 17 18
				Ampliación de las situaciones de comunicación.	Señale la frecuencia de uso de: Videoconferencia. Audioconferencia. Chat. Foros.	19 20 21 22

					<ul style="list-style-type: none"> Servicios de almacenamiento de archivos en línea, Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros). 	23
					Indique la frecuencia de uso de:	
				Evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> Rúbricas. Webquest. Generadores de cuestionarios de autoevaluación. 	24 25 26
					Señale la frecuencia de empleo de servidores de información (sitios y portales web):	
				Trabajo autónomo.	<ul style="list-style-type: none"> Wiki. Páginas web. Blog. 	27 28 29
					Indique la frecuencia de uso de:	
				Medios para la colaboración.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma Virtual Moodle como espacio para el trabajo grupal colaborativo. 	30
				Técnicas de trabajo colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> Software para la creación de repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre otros). 	31

Hung (2013)

ANEXO B: (Instrumento)

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Estimado profesor(a):

El presente cuestionario tiene como finalidad recabar información necesaria y pertinente para la investigación titulada: “MODELO INSTRUCCIONAL CON SOPORTE EN LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO INTEGRAL DEFINIDA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO II. **CASO:** ESTUDIO DIRIGIDO AL CUARTO SEMESTRE DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO.” la cual es un requisito para optar al Título de Magíster en Educación Matemática.

La información que Usted aporte es totalmente confidencial y será de utilidad para alcanzar los objetivos planteados; por lo que se agradece su colaboración y sinceridad.

Instrucciones:

- ✓ Lea cuidadosamente el cuestionario.
- ✓ Marque con una equis (X) el número con la respuesta que más se acerque a su opinión.
- ✓ No deje preguntas sin responder.
- ✓ El cuestionario es estrictamente confidencial, utilizado sólo para los fines de la investigación.

Opciones de respuestas:

0: Nunca	1: Pocas veces	2: Algunas veces	3: Casi siempre	4: Siempre
----------	----------------	------------------	-----------------	------------

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Rosalba M. Hung B.
CI. V- 18.687.293

Parte I: Medios de gestión y control.

- 1 Indique la frecuencia de empleo de los medios de *Información y seguimiento* para el conocimiento de la vida académica de los estudiantes.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	Plataforma Virtual Moodle: Calificación y registro de los participantes durante el curso.					

2 Señale la frecuencia de uso de los siguientes medios de *Comunicación* para prolongar la acción educativa.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
2	Mensajes instantáneos.					
3	Redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros).					
4	Correo electrónico.					

Parte II: Herramientas de trabajo.

1 Indique la frecuencia de uso de las siguientes *Herramientas para el tratamiento de la información*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
5	Aplicaciones de procesamiento de textos (Microsoft Word, Bloc de notas, NotePad, entre otros).					
6	Editores gráficos (Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Microsoft Picture Manager, Corel, entre otros).					
7	Programas (Maple, Gradmati, Geogebra, AutoCAD, Solidworks, HP Calculator Emulators for the PC, Calculadora digital, entre otros).					

2 Indique la frecuencia de uso de la *Herramienta de cálculo*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
8	Microsoft Excel.					
9	Calc de Open Office.					
10	Gnumeric.					

3 Señale la frecuencia de empleo de *Herramientas de recuperación de información*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
11	Bibliotecas digitales.					
12	Buscador Google.					
13	Yahoo.					
14	Google Académico.					

Parte III: Medios didácticos.

1 Indique la frecuencia de uso de medios para la *Presentación de la información*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
15	Adobe Reader.					
16	Movie Maker.					
17	Power Point.					
18	Prezi.					

2 Señale la frecuencia de uso de los medios para la *Ampliación de las situaciones de comunicación* con los estudiantes.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
19	Videoconferencia.					
20	Audioconferencia.					
21	Chat.					
22	Foros.					
23	Servicios de almacenamiento de archivos en línea, Google Drive, OneDrive, DropBox, entre otros).					

3 Indique la frecuencia de uso de los siguientes medios tecnológicos de *Evaluación*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
24	Rúbricas.					
25	Webquest.					

26	Generadores de cuestionarios de autoevaluación.					
----	---	--	--	--	--	--

4 Señale la frecuencia de uso de medios que fomentan el *Trabajo autónomo*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
27	Wiki.					
28	Páginas web.					
29	Blog.					

Parte IV: Medios para la colaboración.

1 Indique la frecuencia de uso de los medios tecnológicos como *Técnicas de trabajo colaborativo*.

		Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
30	Plataforma Virtual Moodle.					
31	Software para la creación d repositorios de objetos digitales de aprendizaje (exelearning, SCORM, entre.					

ANEXO C: (Formato de validación)

Instrumento: Diagnosticar en el docente el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza del contenido Integral Definida en la asignatura Cálculo II del cuarto semestre de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Ítems	ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS							
	La redacción del ítems es clara		El ítem tiene coherencia		El ítem induce a la respuesta		El ítem mide lo que se pretende	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
Ítems	ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS							
	La redacción del ítems es clara		El ítem tiene coherencia		El ítem induce a la respuesta		El ítem mide lo que se pretende	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
19								
20								
21								
22								
23								
24								

25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								

ASPECTOS GENERALES	SÍ	N O	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones para la solución			
El número de ítem es adecuado			
Los ítems permite el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico			
Los ítems están presentados en forma lógica-secuencial			
El número de ítem es suficiente para recoger la información			

Validado por: _____ C.I.: _____

Firma: _____ Fecha: _____

VALIDEZ	
<input type="checkbox"/> Aplicable	<input type="checkbox"/> No Aplicable
<input type="checkbox"/> Aplicable atendiendo a las observaciones	

ANEXO D: (Validaciones de los expertos)

ANEXO E: (Cálculo de la confiabilidad)

	Media	Desviación típica	N
Items1	1,25	1,581	8
Items2	2,75	1,282	8
Items3	1,38	1,923	8
Items4	2,88	1,642	8
Items5	2,75	1,165	8
Items6	1,63	1,408	8
Items7	1,50	1,512	8
Items8	2,38	1,302	8
Items9	1,25	1,488	8
Items10	0,88	0,991	8
Items11	1,75	1,282	8
Items12	2,25	1,669	8
Items13	1,50	1,604	8
Items14	2,13	1,642	8
Items15	1,75	1,669	8
Items16	1,00	1,069	8
Items17	2,38	1,506	8
Items18	0,63	1,061	8
Items19	1,00	1,414	8
Items20	0,50	0,926	8
Items21	0,88	1,642	8
Items22	1,13	1,458	8
Items23	1,25	1,753	8
Items24	1,00	1,414	8
Items25	0,63	1,061	8
Items26	1,25	1,753	8
Items27	0,88	1,126	8
Items28	1,75	1,488	8
Items29	1,63	1,685	8

Items30	1,25	1,581	8
Items31	0,63	1,188	8

Análisis de Confiabilidad

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

Casos	N
Válidos	8
Excluidos ^a	0
Total	8

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	Nº de elementos
0,9610	0,9603	8

Interpretación: Este resultado indica que el instrumento en estudio tiene una confiabilidad de consistencia interna “muy alta”, lo que indica que es altamente confiable (Hernández, 2006).