

IMPACTO DEL USO DE VIDEO EN ESTUDIANTES QUE INTERACTÚAN
VICARIAMENTE EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

MABEL ROCÍO DÍAZ PINEDA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
MAESTRÍA EN TELEMÁTICA ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN
Grupo de Investigación: Preservación e Intercambio Digital de Información y
Conocimiento (PRISMA)
Línea de Investigación: Materiales educativos computarizados y e-learning
Bucaramanga, Diciembre 18 de 2013

IMPACTO DEL USO DE VIDEO EN ESTUDIANTES QUE INTERACTÚAN
VICARIAMENTE EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

MABEL ROCÍO DÍAZ PINEDA

Trabajo de grado para optar al título de Maestría en Telemática en modalidad
investigación

DIRECTOR:

PhD. (c) ROMÁN EDUARDO SARMIENTO PORRAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN TELEMÁTICA

Grupo de Investigación: Preservación e Intercambio Digital de Información y
Conocimiento (PRISMA)

Línea de Investigación: Materiales educativos computarizados y e-learning

Bucaramanga, Diciembre 18 de 2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por recibir de él la vida, cuidado, amor, dirección y sabiduría.

A toda mi familia, especialmente a mis dos hijas, Andrea y Paola, por su comprensión y apoyo y a mi esposo por darme ánimo durante todo el tiempo que duro la maestría.

Al Ingeniero Román Sarmiento, mi director, quién se tomó el tiempo para orientarme y darme consejos prácticos durante todo el proceso de desarrollo del proyecto de grado.

A Ariel Yesid Villareal, amigo a quién estimo mucho. Su ayuda fue muy valiosa durante todo el desarrollo de este trabajo de grado.

Y a todos mis amigos que siempre estuvieron motivándome para que terminará rápido la maestría.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quién es mi guía, mi protector, amigo y me ayudó a culminar con éxito un peldaño más en mi vida profesional. Porque Él ha sido fiel siempre a su palabra, que dice:

“Yo te guiaré continuamente, te daré comida abundante en el desierto, daré fuerza a tu cuerpo y serás como un jardín bien regado, como un manantial al que no le falte el agua.”

Isaías 58:11

A Él sea siempre la gloria, la honra y el poder por todos los siglos de los siglos.
Amen.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	20
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	28
1.4. OBJETIVOS	35
1.4.1 Objetivo General.	35
1.4.2 Objetivos Específicos	36
1.5 HIPÓTESIS	36
1.6 LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	36
1.6.1 Limitaciones.	36
1.6.2 Delimitaciones	37
1.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	38
2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	42
2.1. EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS	43
2.2 ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE (EVE/A)	45
2.2.1. Tendencias actuales y herramientas de un EVE/A.	46
2.2.2. Criterios de selección de un EVE/A.	54
2.2.2.1 Flexibilidad:	54
2.2.2.2 Usabilidad	56
2.2.2.3 Escalabilidad.	57
2.2.2.4. Estandarización	57
2.3 PLATAFORMAS UTILIZADAS EN AMBIENTES VIRTUALES QUE USAN SOFTWARE LIBRE	58

2.3.1 Plataformas usadas en ambientes virtuales de enseñanza, de código abierto	60
2.3.1.1 Moodle	63
2.3.1.2 Dokeos	64
2.3.1.3. Claroline	65
2.3.1.4. Sakai	67
2.3.1.5. Skype:	68
2.3.1.6. Adobe Connect.	70
2.3.1.7. Adobe Flash Player:	71
2.3.1.8. TeamViewer	72
2.3.1.9. Active Web Cam.	72
2.3.1.10. Vidyto:	73
2.3.1.11. VSee.	74
2.3.1.12. Oovoo	75
2.3.1.13. GoToMeeting	75
3. METODOLOGÍA	77
3.1. POBLACIÓN	81
3.2 FASES DEL PROYECTO.	82
3.2.1 Fase Uno.	83
3.2.2. Fase Dos.	84
3.2.3 Fase Tres.	85
3.2.4 Fase Cuatro.	88
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	90
4.1 RESULTADOS FASE UNO: IDENTIFICAR Y ANALIZAR LAS PLATAFORMAS VIRTUALES MÁS USADAS COMO APOYO TECNOLÓGICO EN PROCESOS DE ENSEÑANZA VIRTUAL USANDO VIDEO CONFERENCIA GRUPAL.	90

4.2 RESULTADOS FASE 2: ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS MODELOS Y ESTILOS DE APRENDIZAJE USADOS EN AMBIENTES VIRTUALES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	92
4.2.1 Clasificación de los modelos pedagógicos de educación superior apoyados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje.	92
4.2.2. Selección de las variables representativas.	98
4.3 RESULTADOS FASE 3: REALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE PRETEST Y POSTEST DE LOS ESTUDIANTES QUE INTERACTÚAN VICARIAMENTE EN AMBIENTES VIRTUALES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	101
4.4 RESULTADOS FASE 4: ANÁLISIS DE CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO	102
4.4.1 Análisis de la plataforma Skype Premium como apoyo tecnológico al proceso de aprendizaje virtual de los estudiantes que interactúan vicariamente	102
4.4.1.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en el seminario virtual:	102
4.4.1.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente.	118
4.4.1.3. Características de software y Hardware de la plataforma Skype Premium para realizar una videoconferencia grupal	121
4.4.2. Análisis de la plataforma Team viewer	125
4.4.2.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en el seminario virtual	125
4.4.2.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente.	139
4.4.2.3. Características de software y Hardware de la plataforma TeamViewer para realizar una videoconferencia grupal.	141
4.4.3 Análisis de la plataforma Adobe Connect	145

4.4.3.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en la video conferencia grupal.	145
4.4.3.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente.	161
4.4.3.3 Características de software y Hardware de la plataforma Adobe Connect para realizar una videoconferencia grupal.	162
4.4.4 Análisis del aprendizaje de estudiantes vicarios en ambientes virtuales usando video de múltiple vía.	166
4.4.5 Esquema de la mejor configuración (hardware / software) que tecnológicamente apoyó el proceso de aprendizaje virtual de estudiantes vicarios, usando video de múltiple vía. Teniendo	168
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	173
BIBLIOGRAFÍA	181
ANEXOS	187

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Dimensiones e indicadores de evaluación de aprendizajes	53
Tabla 2. Cálculo de la muestra	82
Tabla 3. Achos de banda definidos por Skype	125

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de Evaluación de un EVE/A	53
Figura 2. Mapa mental de Moodle	63
Figura 3. Diagrama conceptual de la Fase uno, marco teórico y estado del arte	83
Figura 4. Fase dos, identificación de los modelos a usar en la investigación	84
Figura 5. Fase tres. Construcción de los instrumentos usados en la investigación	87
Figura 6. Fase cuatro. Análisis de las plataformas Skype, Teamviewer, Adobe Connect	89
Figura 7. Modelo de Evaluación	101
Figura 8. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual	103
Figura 9. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual	104
Figura 10. Mejoramiento de la práctica profesional	104
Figura 11. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional	105
Figura 12. Reflexión crítica sobre lo aprendido	106
Figura 13. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante	106
Figura 14. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes	107
Figura 15. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen	107
Figura 16. Accesibilidad a la plataforma	108
Figura 17. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente	109
Figura 18. Usuario activo en el uso de la plataforma	109
Figura 19. Facilidad en la navegación de la plataforma	110
Figura 20. El tutor me induce a reflexionar	111
Figura 21. El tutor me anima a participar	111
Figura 22. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones	112
Figura 23. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.	112
Figura 24. Otros estudiantes me animan a participar	113

Figura 25. Los otros estudiantes elogian mi contribución	114
Figura 26. Otros estudiantes valoran mi contribución	114
Figura 27. Los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender	115
Figura 28. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás	116
Figura 29. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente	116
Figura 30. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente	117
Figura 31. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente	117
Figura 32. Prueba de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente	120
Figura 33. Ancho de banda de la plataforma Skype Premium en condiciones ideales	123
Figura 34. Seminario virtual sobre la plataforma Skype	124
Figura 35. Ancho de banda de la plataforma Skype Premium en condiciones reales	124
Figura 36. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual.	126
Figura 37. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual.	126
Figura 38. Mejoramiento de la práctica profesional.	127
Figura 39. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional.	127
Figura 40. Reflexión crítica sobre lo aprendido.	128
Figura 41. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante.	128
Figura 42. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes.	129
Figura 43. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen.	129
Figura 44. Accesibilidad a la plataforma.	130

Figura 45. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente.	131
Figura 46. Usuario activo en el uso de la plataforma.	131
Figura 47. Facilidad en la navegación de la plataforma.	132
Figura 48. El tutor me induce a reflexionar.	132
Figura 49. El tutor me anima a participar.	133
Figura 50. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones.	133
Figura 51. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.	134
Figura 52. Otros estudiantes me animan a participar.	134
Figura 53. Los otros estudiantes elogian mi contribución.	135
Figura 54. Otros estudiantes valoran mi contribución.	135
Figura 55. Los demás estudiantes tienen empatía con mis esfuerzos por aprender.	136
Figura 56. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás.	137
Figura 57. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.	137
Figura 58. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente.	138
Figura 59. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.	138
Figura 60. Prueba de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente.	140
Figura 61. Ancho de banda de la plataforma Teamviewer en condiciones ideales.	143
Figura 62. Seminario virtual usando la plataforma Teamviewer.	144
Figura 63. Ancho de banda de la plataforma Teamviewer en condiciones reales.	144
Figura 64. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual.	145

Figura 65. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual.	146
Figura 66. Mejoramiento de la práctica profesional.	146
Figura 67. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional.	147
Figura 68. Reflexión crítica sobre lo aprendido.	148
Figura 69. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante.	148
Figura 70. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes.	149
Figura 71. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen.	149
Figura 72. Accesibilidad a la plataforma.	150
Figura 73. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente.	151
Figura 74. Usuario activo en el uso de la plataforma.	151
Figura 75. Facilidad en la navegación de la plataforma.	152
Figura 76. El tutor me induce a reflexionar.	153
Figura 77. El tutor me anima a participar.	153
Figura 78. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones	154
Figura 79. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.	154
Figura 80. Otros estudiantes me animan a participar.	155
Figura 81. Los otros estudiantes elogian mi contribución.	156
Figura 82. Otros estudiantes valoran mi contribución.	156
Figura 83. Los demás estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender	157
Figura 84. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás.	158
Figura 85. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.	158
Figura 86. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente.	159
Figura 87. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.	159

Figura 88. Evaluación de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente.	162
Figura 89. Ancho de banda de la plataforma Adobe Connect en condiciones ideales.	165
Figura 90. Seminario virtual sobre la plataforma Adobe Connect.	165
Figura 91. Ancho de banda de la plataforma Adobe Connect en condiciones reales.	166
Figura 92. Resultados de la evaluación por competencias de los estudiantes que interactuaron vicariamente Vs Consumo de ancho de banda de cada plataforma usada en la video conferencia grupal	167
Figura 93. Características de software y hardware de la plataforma Teamviewer, para realizar una videoconferencia grupal.	171

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Cuestionario de Pre test	187
Anexo 2. Cuestionario de pos test	191
Anexo 3. Cuestionario para evaluar las características del hardware de la plataforma.	195
Anexo 4. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma Skype	197
Anexo 5. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma Teamviewer	197
Anexo 6. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma Adobe Connect	197

RESUMEN

Un entorno virtual de aprendizaje es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza/aprendizaje (Maestre Gómez, 2007). En un entorno virtual de enseñanza interactúan fundamentalmente docentes 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.

En los últimos años, la enseñanza virtual ha despertado un considerable interés en todos los niveles. De ésta manera la educación no sólo se imparte en instituciones "públicas" y "privadas" en forma presencial, sino que ahora, debido a las nuevas tecnologías, los estudiantes reciben sus clases de forma virtual, a través de plataformas Institucionales que les facilite sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es por esto, que en la última década se han llevado a cabo un gran número de investigaciones sobre el impacto de la educación virtual. Sin embargo, estos estudios han estado enfocados a los cuatro tipos de interacción tradicionales:

estudiante-estudiante, estudiante-profesor, estudiante-contenido (Moore, 1989) y, estudiante-interfaz (Hillman y Gunawardena, 1994), la cual se establece con los medios tecnológicos usados en el proceso de aprendizaje y posibilita a su vez los tres tipos de interacción anterior; pero poco se conoce sobre la interacción de estudiantes, quienes por su estilo de aprendizaje particular, no participan activamente, sin embargo, éstos observan de manera activa las interacciones que

se llevan a cabo entre otros estudiantes y con el profesor, a este proceso se le conoce como interacción vicaria (Sutton, 2001).

Por lo tanto en esta investigación se busca determinar por medio del uso de tecnología bien sea software libre y/o licenciado, la posibilidad de interactuar en video de múltiples vías (video grupal) y así establecer la configuración que mejor apoye tecnológicamente el proceso de aprendizaje, y de esta forma, determinar el impacto que tiene el uso de video en los estudiantes que intervienen indirectamente en este tipo de ambientes de aprendizaje virtual.

Por lo anterior, este documento está compuesto por cinco capítulos en cada uno de los cuales se describe la forma cómo se llevó a cabo este proceso de investigación desde el momento en que se realizó la búsqueda de los conceptos teóricos referentes a procesos de enseñanza-aprendizaje virtual en estudiantes que interactúan vicariamente usando video conferencia virtual hasta las conclusiones y recomendaciones a las que se llegan una vez se culmina este proyecto, esperando que éste sirva como base para la realización de futuras investigaciones que aporten más al conocimiento del tema de los estudiantes que interactúan vicariamente en procesos de aprendizaje on line en la educación superior no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación busca analizar el impacto que tiene el uso del video de múltiple vía, en estudiantes que interactúan vicariamente en los ambientes de aprendizaje virtual de programas de educación superior. Estos son diseñados a partir de modelos formativos, sustentados en recursos tecnológicos, con estrategias educativas enriquecidas con Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) (Soto, 2004). Con estas se pretende crear situaciones de aprendizaje que estimulen al máximo las potencialidades o las competencias de los estudiantes. La flexibilidad del ambiente y el papel dinámico del docente virtual en una interacción constante con sus estudiantes, son elementos claves en los nuevos ambientes de aprendizaje en línea.

Los objetos de aprendizaje de las aulas virtuales a los cuales acceden los estudiantes para su estudio, proporcionan apoyos suficientes respecto a lo que debe aprenderse, especialmente, estimulando el pensamiento crítico y la autorregulación de la actividad cognoscitiva (López, 2005). Por lo tanto, después de revisar y analizar la bibliografía seleccionada sobre el tema, relacionada con los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual, los modelos de aprendizaje más utilizados para tal fin, y las principales investigaciones realizadas sobre el aprendizaje por interacción vicaria, fue posible llevar a cabo el objetivo trazado de este proyecto investigativo. Como evidencia de ello se creó el documento actual que cuenta con cinco capítulos, los cuales se describen a continuación: El capítulo uno presenta aspectos generales del proyecto. En él se pueden conocer las razones propias que lo fundamentan y qué objetivos se propusieron para su desarrollo. En el capítulo dos se presenta un marco teórico que permite al lector conocer los aspectos claves en lo relacionado con investigaciones hechas sobre interacción vicaria en ambientes virtuales, a partir de la década de los ochenta

(literatura en inglés y en español). Además, el análisis de las plataformas usadas en ambientes de aprendizaje en línea, que tienen software libre y están basadas en el sistema operativo Windows. Estas plataformas soportan el uso de video de múltiple vía, como lo son: Moodle, Sakai, Dokeos, Claroline, Skype, Adobe Connect, adobe flash player, teamviewer, active web cam, vydio, vsee,oovoo, y, GoToMeeting.

El filtro para la selección de las investigaciones a revisar estuvo marcado por términos claves que se relacionan con el problema a tratar en esta investigación. Algunos de ellos, son: Interacción comunicativa, e-learning, ambientes virtuales de aprendizaje, educación virtual, comunicación síncrona, video de múltiple vía, estudiantes vicarios, plataformas de software libre, entre otros.

En el capítulo tres se presenta la metodología que se usó para alcanzar los objetivos propuestos. En el capítulo cuatro se hace un análisis de los resultados encontrados en cada una de las fases en las que se llevó a cabo este proyecto de investigación. Las conclusiones a las que se llegaron después de realizado este proyecto y las recomendaciones que se generan sobre el mismo, se encuentran en el capítulo número cinco.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se presentan los aspectos generales del proyecto, como: la hipótesis, limitaciones y delimitaciones que esta investigación tiene para su ejecución, así como las razones propias que la fundamentan y los objetivos que se propusieron para el desarrollo de la misma. También se explican algunos términos que se mencionan a lo largo de este documento, para que el lector tenga más claridad del tema a tratar.

Además, en este capítulo, se relacionan antecedentes que se encontraron sobre el tema, base de esta investigación, en el cual se describe la teoría del aprendizaje social de Albert Bandura. Sobre ésta se soporta la interacción vicaria, gracias a que los individuos aprenden por la experiencia indirecta que perciben de los modelos que observan dentro de su contexto social mediante procesos cognoscitivos, o.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Según Vygotsky (1978), la interacción es uno de los más importantes componentes de cualquier experiencia de aprendizaje, y uno de los principales constructos de investigación en el campo de la enseñanza a distancia.

Una de las primeras tipologías sobre interacción fue la de Moore (1989), la cual aún conserva su vigencia y es la más ampliamente conocida. Éste propone tres tipos de interacción respecto a los actores de la comunicación (receptor y emisor):

- a) Interacción estudiante - contenido
- b) Interacción estudiante – maestro
- c) Interacción estudiante – estudiante

Dentro de cada una de estas interacciones se pueden identificar temas de actualidad. Por ejemplo, para el primer tipo de interacción, estudiante – contenido, algunos de los temas serían los relacionados a los objetos de aprendizaje y a los contenidos abiertos, entre otros. Mientras que en el tercer tipo de interacción se puede ubicar uno de los temas más escuchados hoy en día: El aprendizaje colaborativo.

Con base en la tipología de Moore, Vrasidas (1989) identifica algunas de las funciones que cubre la interacción entre el estudiante y el docente, las cuales se pueden agrupar de acuerdo a la dirección en que se genera la comunicación:

- Docente-estudiante: Consiste en las indicaciones, orientaciones y acompañamiento que proporciona el profesor al estudiante, tales como: Enviar instrucciones, exponer contenidos, proveer retroalimentación y motivar.
- El estudiante- Docente: Se refiere a los mensajes que el alumno genera en respuesta al asesor, o también aquellos mensajes que formula por iniciativa propia para enriquecer su aprendizaje, entre ellos: Definir preguntas, enviar tareas y discutir problemas.

Para mejorar la tipología anterior es importante mencionar el aporte de Hillman, Willis y Gunawardena (1994), quienes propusieron una nueva forma de interacción

que no se estaba considerando anteriormente de manera explícita. Se trata de la interacción estudiante – interfaz, es decir la que se establece con los medios y posibilita, a su vez, los otros tipos de interacción que son: Con el contenido, con el docente o con otros alumnos. Este nuevo aporte evidencia la importancia de los medios y de las competencias que deben poseer tanto el estudiante como el docente, respecto al uso de herramientas electrónicas y de navegación. Esto con el fin de tener una comunicación eficiente y una interacción que alcance sus verdaderos propósitos educativos.

La interacción estudiante-estudiante se genera dentro o fuera del proceso de aprendizaje entre los estudiantes del mismo. Las funciones que cumple esta interacción van desde las sociales hasta las de comparación de grupo. Por lo tanto, dan medida de la necesidad de esfuerzo y permiten realizar procesos pedagógicos correctos, en relación a los resultados de las evaluaciones.

Una de las formas más comunes de analizar la interacción participante-participante es a través del análisis cuantitativo de los mensajes en línea. La investigación cuantitativa ha estado concentrada, predominantemente, en las influencias y efectos de la participación. Aunque los resultados no son uniformes, todos proveen mayor entendimiento sobre las variables que es necesario considerar al estudiar la interacción en línea. Basados en datos cuantitativos y teorías educativas, los hallazgos de Harasim (2000) demuestran que las interacciones, por parte de los participantes, reflejan altos niveles de aprendizaje y análisis más significativos. Por el contrario, los resultados de Jiang y Ting (2000) muestran que no existe una correlación significativa entre el número de respuestas del estudiante y el aprendizaje percibido por el mismo. Por esta razón deben existir otros factores que justifiquen estas diferencias. Debido a esas inconsistencias y discrepancias, los investigadores comenzaron a explorar otras posibles variables que influyen en la interacción y su relación con la construcción del conocimiento. Una de ellas es la de Sutton (2001), quien ha realizado

investigaciones sobre los participantes "silenciosos" (vicarios), los cuales se benefician observando y procesando las acciones de otros, sin que ellos realmente participen en productos o acciones observables. Además, puede ofrecer un ejemplo de por qué los resultados de las investigaciones de Harasim y Jiang, así como la de Ting no son comparables unas con otras. Es decir, en la interacción estudiante-estudiante y docente-estudiante, el docente no solamente trabaja de forma individual sino también en equipo, interactuando a través de la observación activa, también conocida como interacción vicaria.

Sobre esa misma clase de interacción el psicólogo Albert Bandura (1986) propone la adquisición de nuevas conductas por medio de la observación, donde la "imitación" como forma de aprendizaje es conocida no sólo entre los humanos, sino también entre los animales. A diferencia del aprendizaje activo (aquellos conocimientos que se adquieren al hacer las cosas), el aprendizaje vicario o aprendizaje social, es el que tiene lugar observando a los otros.

La Teoría del Aprendizaje Social exalta la capacidad para aprender por medio de la observación de un modelo o de instrucciones, sin que el aprendiz cuente con experiencia de primera mano (Morris, 1997). El mayor exponente de esta teoría es Albert Bandura, pero hay quienes han contribuido a esta como, Julián Rotter, Albert Ellis, Walter Mischel y Mineka (2004).

Se aprenden nuevas conductas siguiendo los modelos vistos en otras personas con las que se identifica el que aprende, sin necesidad de práctica. Esta falta de necesidad de practicar para aprender, constituye una novedad respecto a otros modelos explicativos de la conducta, para los cuales las conductas aparecen y se instauran, exclusivamente, cuando hay refuerzo (algún tipo de premio).

Una de las diferencias más sorprendentes entre el aprendizaje vicario o social y otras formas de aprendizaje, es que el aprendizaje vicario tiene lugar

inmediatamente. A diferencia de otros tipos de aprendizajes, no se requiere proceso gradual alguno. Si un niño ha visto utilizar un cepillo de dientes o una raqueta de tenis, la primera vez que los toma entre sus manos comienza a utilizarlos como tales, con la única limitación que su desarrollo motor y de coordinación psicomotora le permitan. La observación, constituye, por tanto, un proceso de aprendizaje muy eficaz. El aprendizaje vicario, aprendizaje social, o también denominado modelamiento, son términos que se refieren a los cambios conductuales, cognoscitivos y afectivos producidos en un sujeto, derivados de observar a uno o más modelos (Schunk, 1997).

Ese concepto es un componente crucial de la teoría cognoscitiva social y aunque según la misma, observar modelos no siempre garantiza el aprendizaje ni la capacidad para exhibir más tarde las conductas, si cumple funciones de información y motivación. Por una parte comunica la probabilidad de las consecuencias de los actos y por otra modifica el grado de motivación de los observadores (que aprenden) para actuar del mismo modo.

Según Bandura (1977), el aprendizaje de una nueva conducta a través de la observación de otra persona, puede ser mucho más eficaz que el aprendizaje de esa misma conducta a través del refuerzo directo (premiar al sujeto cuando realiza determinada conducta).

Es importante saber que los procesos de **aprendizaje vicario** duran toda la vida, a partir de la interacción de los sujetos con el medio y con otros sujetos que identifican como modelos, cuando estos se han encontrado en situaciones parecidas por las que los observadores pasan.

El psicólogo Albert Bandura (1986,p 51), estipula que: "El aprendizaje es una actividad de procesamiento de información en la que los datos acerca de la

estructura de la conducta y de los acontecimientos del entorno se transforman en representaciones simbólicas que sirven como lineamientos para la acción”.

Eso se complementa cuando Rotter (1975,p 101) dice que: "La percepción precede a la respuesta", es decir que el individuo responde al mundo de acuerdo a como lo percibe e interpreta. Por tanto, determinadas personas pueden aprender conductas de otras que actúan como modelos conductuales, porque tienen relevancia para ellos, mientras que esos modelos pasan desapercibidos para el resto de los observadores.

Dicho de otra forma, determinadas personas pueden actuar como modelos conductuales para algunos observadores y no para otros, dependiendo de cómo esos observadores estén interpretando la situación del modelo y su propia situación. Cuando los observadores perciben una similitud entre la situación del modelo y la suya propia, tienden a identificar la conducta del modelo como un posible comportamiento que pueden llevar a cabo por sí mismos, en su propia situación.

Bandura considera que los factores externos son tan importantes como los internos y que los acontecimientos ambientales, los factores personales y las conductas interactúan con el proceso de aprendizaje.

El modelamiento es un componente crucial de la teoría cognoscitiva social. Se trata de un término general que se refiere a los cambios conductuales, cognoscitivos y afectivos que derivan de observar a uno o más modelos (Schunk, 1997).

Los elementos del aprendizaje observacional o vicario son:

- Motivación: El estudiante motivado logra mayores aprendizajes, que aquel que realiza actividades sin emoción. En el aprendizaje vicarial el estudiante está motivado a imitar, ha logrado aprendizajes exitosos de esta manera; tiene buenas razones para hacerlo. Los posibles resultados del aprendizaje vicario en la enseñanza son:
 - Enseñar nuevas conductas y actitudes: en el aprendizaje vicario las personas pueden aprender por observación de las conductas de otros y no solo por las consecuencias de su propia conducta; la observación les permite adquirir y generar nuevas pautas de conducta sin tener que aprender por ensayo y error (Bandura, 1977).
 - Promover la conducta actual (previamente aprendida): para Albert Bandura (1977) en un proceso educativo es importante reforzar los conceptos previamente aprendidos y correlacionarlos adecuadamente con aquellos conceptos que la persona va a aprender.
 - Modificar inhibiciones (Fortalecer / Debilitar): las emociones positivas o negativas que se generan en un individuo en el transcurso de su proceso cognitivo pueden fortalecer o debilitar su aprendizaje vicario generando en éste conductas que afectan o refuerzan sus propios procesos de aprendizaje (Bandura, 1977).
 - Dirigir la atención: si se va a aprender algo necesita prestar atención, puesto que todo aquello que suponga un freno a la atención, resultará en un detrimento del aprendizaje (Bandura , 1977).
 - Despertar emociones: en un proceso cognitivo las emociones juegan un papel importante, influenciando positiva o negativamente en el proceso de aprendizaje de una persona. Por ejemplo, si lo observado genera recuerdos tristes o de dolor al observador por algún acontecimiento sucedido en su pasado , éste repele esta situación y prefiere no prestar atención , y por el contrario , si las emociones son positivas incentivan el aprendizaje y lo refuerzan (Bandura, 1977).

- *Atención:* Para aprender algo es necesario prestar atención. De la misma manera, todo aquello que suponga un freno a la atención resultará en un detrimento del aprendizaje incluyendo el aprendizaje por observación. Si por ejemplo, se está cansado, con sueño, nervioso, etc., se tiene una menor capacidad para aprender. Igualmente ocurre si se está distraído por un estímulo.

- *Retener la información o las impresiones:* Se debe ser capaz de retener (recordar) todo aquello a lo cual se le ha prestado atención. Aquí es donde la imaginación y el lenguaje entran en juego. Se retiene lo que se ha visto hacer al modelo en forma de imágenes mentales o descripciones verbales. Una vez "archivados", es posible resurgir la imagen o descripción de manera que se pueda reproducir con nuestro propio comportamiento.

- *Reproducción:* En este paso, se deben traducir las imágenes o descripciones al comportamiento actual. Por tanto, lo primero que se debe hacer es reproducir el comportamiento. Por ejemplo, puedo pasarme todo un día viendo a un acróbata haciendo su trabajo y no poder ser capaz de reproducir sus movimientos acrobáticos, ya que no estoy entrenado para ello. Por otra parte, si pudiera realizar esas acrobacias, estas mejorarían si observo a acróbatas mejores que yo.
 - Otro punto importante con respecto a la reproducción es que la habilidad de un ser humano para imitar, mejora con la práctica de los comportamientos envueltos en la tarea.

 - Además, las habilidades mejoran solo con el hecho de imaginarnos haciendo el comportamiento.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los entornos virtuales de aprendizaje permiten la interacción sincrónica (Miller, 2000), lo que indica que no tienen restricciones espaciales o temporales. Estas condiciones propician el aprendizaje autorregulado y la reflexión, fortalezas de este tipo de aprendizaje sustentadas en el constructivismo (Díaz Barriga, 2004). En este, el material de instrucciones suministrado a los estudiantes para su estudio y formación académica contiene datos e informaciones en formato digital, conocidos en el contexto de la educación como objetos de aprendizaje. Se definen según López (2005, p37), como: "Cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning".

Por lo anterior se evidencia que los entornos virtuales de aprendizaje brindan una serie de capacidades a los profesores virtuales. Adicionalmente favorecen el enfoque constructivista del aprendizaje, donde son los estudiantes, en lugar de los docentes, quienes asumen la mayor parte del trabajo. Por esta razón, Leflore (2000), asegura que en lugar de diseñar entornos de aprendizaje basados en recursos de acuerdo a la figura de un docente, se debe aprender a diseñarlos con el objetivo de explotar todas las potencialidades que estos ambientes virtuales ofrecen.

El objetivo es pensar en la construcción del conocimiento de cada uno de los estudiantes, especialmente de aquellos que no interactúan directamente en el proceso de aprendizaje, sino que por su forma de interacción participan de forma pasiva, observando las interacciones que se realizan entre los demás estudiantes y entre éstos y el docente. Por tal razón, el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) ha aumentado considerablemente su presencia en programas formativos de educación superior en la última década. Tanto así que en 1997 el Centro Nacional de Estadísticas Educativas de Estados

Unidos, reportaba que el 58% de todas las instituciones de post- secundaria ofrecían cursos en Internet y el 82% tenían planes para implementar procesos virtuales en corto tiempo. Además, en el año 2005 reportó que el 86% de las instituciones públicas de post secundaria ofrecieron cursos de educación a distancia. También con cifras del 2005 (tomadas del *The Chronicle of Higher Education*), confirman que la implementación de cursos virtuales es una tendencia en alza progresiva en Estados Unidos.

Una muestra de ello es que cerca de dos millones de estudiantes universitarios participaron de algún curso basado en web y más del 90% de las Universidades ofrecieron alternativas formativas en línea. Investigaciones realizadas por varias compañías mundiales, principalmente la compañía IBM, indican que del 2007 a finales del 2011 el 80 % de los usuarios por internet habían realizado algún curso virtual ya fuese por negocios o por actividades educativas.

Desde 1996, en algunos países de Latinoamérica como Brasil, hasta el censo de la Enseñanza Superior de 2008, realizado por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira – INEP, se tiene un significativo crecimiento de matrículas en la enseñanza universitaria en la modalidad a distancia. También hay un aumento en el número de instituciones acreditadas por el MEC para la oferta de cursos a distancia. Pues los 727.961 alumnos matriculados en cursos de graduación a distancia representaban, en 2008, una participación de 12,5% de la EaD sobre el total de las matrículas de alumnos en cursos de graduación en este país.

En Colombia, en el 2008, el número de computadores por cada 100 habitantes llegó al 11,45%, de acuerdo con estadísticas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). Según datos de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, a finales del 2009 había un total de 44.977.758 de usuarios de internet equivalente al 46,2% de la población nacional, los cuales habían

participado de algún curso virtual tanto por actividades educativas, corporativas o de recreación.

Para explicar ese aumento de cursos virtuales o con algún grado de virtualización en el ámbito mundial, se enumeran varias razones, entre ellas: Situaciones económicas, que tienen que ver con la falta de espacio físico; necesidad de atraer más estudiantes que están lejos de la ubicación geográfica local y la posibilidad de aumentar el número de alumnos por clase. Además la preocupación por estudiar los aspectos pedagógicos de las TIC también ha ido en aumento. El abundante material investigativo que se puede encontrar sobre el tema, confirma su importancia. Este panorama, permite percibir, inicialmente, una evolución en los intereses investigativos que van desde generar evidencias cuantitativas del uso de foros y chat, hasta aspectos específicos como la interacción entre docente-estudiantes. También posibilita evaluar el desempeño docente, evidenciar el desarrollo del pensamiento crítico, comparar los resultados académicos y los estilos de aprendizaje en ambientes tradicionales y en ambientes virtuales, entre otros.

Por tanto, en las últimas décadas se han creado múltiples herramientas para la educación a distancia, las cuales se pueden clasificar en varios grupos, según los distintos tipos de interacción: El primer grupo de estas tecnologías se enfoca en la interacción estudiante-contenido, en la que se usan imágenes, sonidos y videos que hacen posible la autoevaluación. Algunos ejemplos de ello son: Arrastrar elementos, revisar la pronunciación o gramática, construir diagramas y contestar cuestionarios de opción múltiple.

El segundo grupo de herramientas de educación a distancia hace énfasis en la comunicación estudiante-profesor y/o estudiante-estudiante. Este intercambio de información se puede hacer en tiempo real o síncrono, logrando una comunicación simultánea y en el momento preciso. También por comunicación asíncrona, donde

las personas se pueden comunicar a diversas horas, enviando o recibiendo sus mensajes en cualquier momento. Las herramientas de comunicación en educación a distancia abarcan desde las aplicaciones asíncronas, como correo electrónico y foros de discusión, hasta las aplicaciones básicas síncronas, como mensajerías instantáneas, charlas en línea, y/o aplicaciones síncronas avanzadas, como audio y video-conferencias.

Esas clases de interacciones se usan dependiendo del objetivo de cada clase, puesto que en la comunicación síncrona las interacciones entre profesor y estudiante son espontáneas. Lo que genera motivación, cohesión de grupo y retroalimentación inmediata, además de estar al tanto del curso. Las herramientas de interacción síncronas son muy útiles, ya que le permiten a los participantes reducir la falta de interacción persona a persona dentro de la educación a distancia. De esta forma se observa el interés por las herramientas que actualmente se están usando en las interacciones directas de los estudiantes. Sin embargo, se ha dejado de lado a aquellos estudiantes que, como define Sutton (2001), aprenden de las observaciones que hacen de las interacciones de los demás estudiantes y entre estos y el docente, es decir aquellos estudiantes que interactúan vicariamente en ambientes de aprendizaje en línea.

Adicionalmente, las TIC han jalonado investigaciones en varias áreas de conocimiento, tales como la pedagogía y la didáctica. Esto es debido a que sólo con desarrollo tecnológico, sin el desarrollo científico, en este caso la didáctica, no se pueden generar mejores formas de enseñar y aprender. Lo anterior dio origen a lo que hoy se conoce como ambientes virtuales de aprendizaje (AVA).

Los AVA usan las TIC como medio para la apropiación del conocimiento de los estudiantes que no están presentes en un aula de clase y que el 100% de su aprendizaje lo realizan de forma virtual y la flexibilidad de tiempo, modo, lugar, distancia, etc. lo diferencian del aprendizaje presencial (tradicional).

A escala global, el sector de educación de la UNESCO coordinó la Década de la Alfabetización de las Naciones Unidas de 2003 a 2012, en el cual se demostró que al 2012 habrán más personas alfabetizadas en el mundo que de haber continuado tal como hasta ahora. Para el 2013 y el 2014 la UNESCO generará un informe de seguimiento a este proyecto denominado “Enseñanza y Aprendizaje: lograr la calidad para todos”, cuyo objetivo es el Seguimiento de la Educación para Todos en el Mundo, lo cual pondrá de relieve por qué la educación es esencial para el desarrollo en un mundo que se transforma rápidamente. El Informe explicará de qué manera la inversión prudente en los docentes y otras reformas encaminadas a fortalecer el aprendizaje equitativo, transforman las perspectivas a largo plazo de las personas y las sociedades, teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico, económico, etc. de un país depende del proceso de alfabetización del mismo. Así se refleja la importancia que tiene el proceso de un aprendizaje virtual a nivel mundial, por lo cual se han realizado diversas investigaciones acerca de las interacciones tradicionales en ambientes virtuales de enseñanza aprendizaje. Aunque respecto a la interacción vicaria, en este tipo de ambientes de aprendizaje, no se han realizado muchas y menos teniendo en cuenta el uso de video de múltiple vía, lo cual es el objeto de estudio de esta investigación.

Además, el proceso de integración exponencial que han tenido desde la última década las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) en todos los campos del saber, especialmente en la pedagogía y la didáctica, han provocado cambios cada vez más significativos en las formas de enseñanza-aprendizaje virtual.

Dentro de esos cambios se encuentra la utilización, cada vez mayor, de las plataformas de enseñanza virtual, como vía de formación a usuarios que por su ubicación geográfica se encuentran lejos para acceder a una formación presencial. También aquellos que por falta de tiempo prefieren aprender desde casa en sus ratos libres. Sin embargo, estas nuevas tecnologías son incorporadas en un aula

virtual sin previas investigaciones en la parte pedagógica y en la parte telemática teniendo en cuenta que las características de software y hardware de la plataforma, han de garantizar la solidez y estabilidad de los procesos de gestión y de aprendizaje de los usuarios que están participando de la clase virtual. Por ello se deben evaluar con rigor variables tales como: la infraestructura tecnológica necesaria, su accesibilidad y complejidad; el coste de acceso y mantenimiento de la plataforma; el nivel de conocimientos técnicos necesarios para su utilización; la facilidad de navegación a través de su interface; la calidad de los sistemas de control de seguridad y el acceso a los procesos y materiales como lo estipula Ortega y Martínez (2002) en sus investigaciones apoyados en los trabajos de investigación de ZEIBERG (2001), en los cuales se proponen los ámbitos de análisis de la calidad de la formación en línea a través de las plataformas (LMS) usadas como apoyo telemático en la realización de video conferencias grupales.

Adicionalmente, se debe tener presente que en una clase virtual usando video conferencia grupal (video de múltiple vía) una característica telemática fundamental en la aplicación de herramientas síncronas, es la conexión con ancho de banda alto que pueda llevar la suficiente información como para sostener la sucesión de imágenes en una presentación de video.

Debe recordarse que una comunicación virtual consiste generalmente en una sucesión de conexiones, cada una con su propio ancho de banda. Si una de éstas conexiones es mucho más lenta que el resto, actuará como cuello de botella retardando la comunicación (ZEIBERG, 2001).

Teniendo en cuenta el coste de acceso y mantenimiento de la plataforma hoy en día se ha optado por aquellas plataformas de código abierto, ya que éstas son gratis, no necesitan licencias por CPU o usuario, no tienen actualizaciones costosas, no tienen restricciones en el uso o modificación del software, sus propias sugerencias guían el desarrollo de nuevos requisitos y nueva

funcionalidad, existe la posibilidad de comunicarse y trabajar directamente con las personas que los desarrollan y las licencias no expiran.

Por esta razón en este proyecto de investigación se analiza si la implementación del video de múltiple vía (herramienta síncrona) sobre plataformas de código abierto y software libre, soporta o no los procesos de aprendizaje, en especial en aquellos estudiantes que aprenden en forma vicaria en ambientes de formación *en línea*, como lo indica The Human Development Report en el 2001. En él menciona y hace hincapié en una característica de los indicadores de desarrollo humano, basado en las nuevas tecnologías. Se refiere:

“Al elevado costo que ha representado para los países en vías de desarrollo la implementación del uso de nuevas tecnologías, creadas y experimentadas en y para países desarrollados.

Uno de estos casos es la incorporación de las nuevas tecnologías de la información en la educación a distancia. Ante este panorama y bajo los resultados constatados, se da la recomendación **de no copiar** los modelos e implementación de tecnologías sin hacer las pruebas y adecuaciones que respondan a los nuevos contextos en que serán implementados (UNDR 2001:87- 88)”.

También Bardiza Ruiz, en el 2002, realizó un estudio con el fin de investigar las causas que llevan al bajo rendimiento y al abandono en la educación a distancia.

La investigación estuvo a cargo de la Dirección Adjunta de Investigación del Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED) de la UNED, en el momento en que iniciaba la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación a distancia.

“El objetivo fue evaluar las características psicosociales del alumnado, con el fin de desarrollar programas para prevenir el fracaso y el bajo rendimiento académico. La investigación se desarrolló en una de las universidades con mayor número de alumnos del Estado Español que, además, cuenta con anuarios estadísticos que permiten conocer las principales características sociodemográficas del alumnado de la Universidad para poder analizar su evolución.

En el curso académico 2001-2002 había 150.000 estudiantes matriculados en 25 programas nuevos, apoyados en las TIC (cursos virtuales). Una de las razones que motivó esta investigación fue el alto porcentaje de abandono que se observaba, especialmente durante el primer curso y en el momento que se produjo la aplicación de las TIC. La investigación tomó en consideración variables sociodemográficas, institucionales, métodos de enseñanza, plataformas virtuales y, además, introdujo variables psicológicas bajo el supuesto: Que los sistemas educativos que consideran los principios básicos del funcionamiento psicológico, tienen más éxito que aquellos que no lo contemplan.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la justificación anterior se genera la siguiente pregunta de investigación: **¿Qué impacto tiene el uso de video de múltiple vía en los estudiantes que interactúan de forma vicaria en ambientes de aprendizaje virtual?**

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General. Analizar el impacto que tiene el uso de video de múltiple vía en estudiantes que interactúan vicariamente en sistemas de aprendizaje virtual, en programas de educación superior.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar y analizar las plataformas virtuales más usadas como apoyo tecnológico en procesos de enseñanza virtual usando video conferencia grupal.
- 2) Evaluar el aprendizaje de estudiantes vicarios en ambientes virtuales usando video de múltiple vía mediante la aplicación de una prueba de saberes por competencias.
- 3) Evaluar la percepción de los estudiantes vicarios sobre el uso de video de múltiple vía en ambientes virtuales de aprendizaje usando una prueba Likert.
- 4) Identificar las características (software/hardware) que desde el punto de vista telemático brinden la mejor configuración tecnológica, para posibilitar el mejoramiento del proceso de aprendizaje virtual de estudiantes vicarios en educación superior.

1.5 HIPÓTESIS

El uso de video de múltiple vía, incide positivamente en el aprendizaje de los estudiantes que interactúan vicariamente en ambientes virtuales de enseñanza. Esto sucede porque los alumnos prestan mayor atención a las interacciones de sus pares y del docente cuando se realizan mediante videoconferencia.

1.6 LIMITACIONES Y DELIMITACIONES

1.6.1 Limitaciones. La presente investigación está enmarcada dentro del modelo de 4 niveles de Kirk Patrick, ya que dicho modelo está encaminado a evaluar el impacto de una determinada acción formativa a través de cuatro niveles, que son: La reacción de los participantes, el aprendizaje obtenido, el nivel de conducta logrado y, finalmente, los resultados conseguidos. Pero en este proyecto de

investigación solo se desarrollarán los dos primeros niveles de este tipo de evaluación, ya que el tercer y cuarto nivel requieren de tiempo para descubrir si las capacidades alcanzadas por el estudiante que interactuó vicariamente en esta clase virtual, usando videoconferencia grupal, genera los resultados esperados con la formación. Además, éste puede posteriormente aplicar dichos conocimientos aprendidos en una determinada acción práctica, en pro de su desarrollo como futuro profesional.

1.6.2 Delimitaciones

- La revisión bibliográfica en lo relacionado con investigaciones realizadas sobre interacción vicaria en ambientes virtuales, se hace a partir de la década de los ochenta de literatura en inglés y en español, debido a que el concepto es acuñado sólo a partir de entonces.

- Las plataformas usadas en ambientes de aprendizaje virtual son aquellas que tienen software libre. Están basadas en el sistema operativo Windows, como son: Moodle, Sakai, Dokeos, Claroline, Skype, Wimba, Adobe Connect, Adobe Flash Player, Windows Media Encoder, y Active Web Cam. De ellas se escogen las mejores 3 plataformas, que cumplan con ciertas características y soporten video de múltiple vía. Esas características son, según Rosenberg:
 - Que sea en red.
 - Que llegue al usuario final a través de un computador, usando estándares tecnológicos de Internet.
 - Que se amplíe la perspectiva del aprendizaje de forma que avance más allá de los paradigmas tradicionales de la formación.
 - Usabilidad

- Para evaluar las características de hardware de la plataforma que se está usando, se hace un cuestionario de selección múltiple con única respuesta. Para medir los preconceptos y los conceptos adquiridos (segundo nivel de Kirkpatrick) de un tema específico, se hace una evaluación por competencias y por último se realiza una evaluación tipo Likert para analizar la actitud (primer nivel del modelo de Kirkpatrick) del estudiante vicario frente a la plataforma usada.
- Como muestra se usan 39 estudiantes (hombres y mujeres) de cuarto semestre del programa de Tecnología Electrónica de las Unidades Tecnológicas de Santander (Bucaramanga) de la asignatura de "redes", cuyas edades oscilan entre los 18 y 22 años.
- Para llevar a cabo la realización de las 3 clases virtuales usando videoconferencia de múltiple vía, el docente se encuentra en el laboratorio de Telemática de la UTS y los estudiantes en sus respectivos sitios de vivienda.

1.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Ancho de banda: En conexiones a Internet el ancho de banda es la cantidad de información o de datos que se pueden enviar a través de una conexión de red en un período de tiempo dado. El ancho de banda se indica, generalmente, en bites por segundo (bps), kilobits por segundo (kbps), o megabits por segundo. (Castro, 2012)
- Comunicación síncrona: Se refiere al acceso inmediato en tiempo real de información u otros datos, por ejemplo la videoconferencia grupal o el chat, entre otros. Las características de este tipo de comunicación suelen ser

similares a la del diálogo mantenido cara a cara, en donde una conversación se realiza en tiempo real (Miller, 2000).

- Educación virtual: Es una estrategia educativa para la educación superior que facilita el manejo de la información y permite la aplicación de nuevos métodos pedagógicos. Estos están enfocados al desarrollo de aprendizajes significativos, los cuales están centrados en el estudiante y en la participación activa de éste. Permite superar la calidad de los recursos presenciales, se ajusta al horario personal de los estudiantes y facilita la interacción continua entre compañeros y el docente, por medio virtual (Cooperman, 2011).
- Entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA): Es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información, en el que se desarrollan procesos de enseñanza-aprendizaje e interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes (Maestre et al, 2007)
- Hardware: La Real Academia Española lo define como: "Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora".
- Interacción Vicaria o representativa: Es la interacción que realizan aquellas estudiantes que, dadas sus características psicológicas y sociales, pueden inhibirse de participar en las distintas interacciones directas que se realizan en un proceso de aprendizaje. Este puede ser en forma presencial o en forma virtual (Sutton, 2001), es decir, los educandos que participan de este tipo de interacción aprenden a partir de la observación y asimilación cognitiva de la información, generada en las interacciones entre otros docentes y entre éstos y el docente.
- Núcleo lógico: También conocido como *core*, es un procesador independiente dentro de una misma CPU o procesador. Es un factor a tener en cuenta en la

elección de un equipo de cómputo, pues este valor, independiente de la frecuencia de reloj y del tipo de procesador, indica en gran medida la potencia del mismo (Zurdo et al, 2003).

- Sistema operativo: (**SO**, frecuentemente **OS**, del inglés *Operating System*). Es un programa o conjunto de programas que en un sistema informático gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación. Se ejecuta en modo privilegiado respecto de los restantes (Silberschatz, 2006).
- Software: Según el estándar 729 de la IEEE, software, es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.
- Plataformas Virtuales de aprendizaje o plataforma de e-learning: En español se ha denominado como Plataforma de e-learning (en inglés LMS. Learning Management System) a un programa de ordenador que se utiliza para la creación, gestión y distribución de actividades formativas, a través de la Web. Se trata de aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje, integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa (Sánchez, 2009).
- Velocidad del procesador: Es la velocidad del reloj a la que trabaja un procesador, el cual está dentro de un equipo de cómputo. La velocidad de proceso se mide en MHz y en GHz, siendo 1024 MHz, equivalente a 1 GHz (Zurdo, 2003)
- Videoconferencia Grupal: Comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, que permite mantener reuniones con grupos de personas situadas en lugares distantes entre sí. Además, pueden ofrecerse facilidades

telemáticas o de otro tipo, como el intercambio de gráficos, imágenes fijas, transmisión de ficheros desde el ordenador. El núcleo tecnológico usado en un sistema de videoconferencia es la compresión digital de los flujos de audio y vídeo en tiempo real. Su implementación proporciona importantes beneficios, como el trabajo colaborativo entre personas geográficamente distantes y una mayor integración entre grupos de trabajo.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Este capítulo entrega una visión conceptual relacionada con la evolución de los recursos tecnológicos , sus características, sus ventajas y desventajas, así mismo se describen los criterios que se deben tener como mínimo para elegir un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA) adecuado para que soporte especialmente el proceso de aprendizaje de aquellos estudiantes que aprenden por la observación que realizan de las interacciones de las demás personas que se encuentran en este proceso educativo, por lo cual se analizan diversas plataformas de software libre y código abierto usadas como apoyo tecnológico en procesos virtualizados de aprendizaje en educación superior , teniendo en cuenta por un lado que estas plataformas son gratuitas ya que la parte económica es un factor importante y determinante en algunos casos para que un individuo opte por matricularse en cursos virtuales o presenciales y, por otro lado es importante tener presente que estas plataformas soporten video conferencia grupal , característica síncrona esencial en este proyecto de investigación.

Además este capítulo complementa el ítem 1.3 antecedentes del problema , teniendo en cuenta que investigaciones sobre interacción vicaria hasta el momento son pocas las que se han realizado, ya que el concepto de “ Interacción Vicaria “ aparece por primera vez en el año 2001 con las investigaciones realizadas por Sutton, siendo éste su principal exponente y posteriormente estas investigaciones fueron complementadas por las realizadas por Julián Rotter, Albert Ellis, Walter Mischel y Mineka (2004).

Por lo tanto este capítulo inicia con las argumentaciones que algunos autores hacen al respecto de la educación virtual, como lo señala Keegan (1998), la educación virtual es definida como situaciones de enseñanza y aprendizaje en los

que el docente o instructor y el alumno o estudiante están geográficamente separados. Por esta razón se apoyan en materiales impresos u otro tipo de componentes electrónicos para la consecución del aprendizaje. Esto hace que la tarea de enseñar sea el papel que le corresponde al profesor, y el aprendizaje, sea el papel que le corresponde al alumno, puesto que en la sociedad actual el concepto "de aprender algo" se puede realizar a cualquier edad y en cualquier momento.

La introducción de tecnologías de la información y de la comunicación, proporciona mayor velocidad y eficiencia al proceso de comunicación. También permite el acceso a un número más amplio de fuentes de información del que se proporciona a través de los medios tradicionales (Borje, 1995). Esto se realiza mediante tecnologías clásicas (vídeo y audio analógico, programas de radio y televisión) y materiales didácticos impresos. Al incorporarlas a la enseñanza en línea aumenta la flexibilidad del aprendizaje en términos de espacio, tiempo, oferta de contenidos y recursos didácticos, y mejora el acceso a los sistemas educativos desde la distancia (Comisión Europea, 1998).

De esa manera se genera un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVE/A), el cual tiene unas características y criterios específicos para su adecuada selección. Esto hace necesarias investigaciones que determinen cuál es la mejor plataforma a usar, como apoyo tecnológico en los procesos de aprendizaje virtual de aquellos estudiantes que interactúan vicariamente en ambientes en línea.

2.1. EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Las transformaciones tecnológicas, (video de múltiple vía), que permiten reducir las distancias, han sido una causa constante del avance del proceso de enseñanza-aprendizaje no presencial. Los recursos tecnológicos posibilitan

mediante el uso de una metodología adecuada, suplir la educación presencial, usando los medios de comunicación audiovisual e informáticos integrados en una acción multimedia que posibilita, no solo la comunicación vertical docente-estudiante, sino la horizontal entre los demás participantes del proceso de formación.

Por tanto, para realizar una comparación entre las tecnologías vinculadas a entornos hipermedia asistidos por computador y otras formas alternativas para el intercambio de información y transmisión de conocimientos, se ha partido de las variables consideradas por Hoffman y Novak, en su análisis de los medios de comunicación (1995):

- a) Interacción interpersonal o capacidad del sistema para que los participantes en la comunicación puedan interactuar entre sí.
- b) Interacción con el equipo de comunicación o el material que permite acceder a los contenidos.
- c) Fuentes de información que se proporcionan al usuario en cada ocasión de uso.
- d) Número de participantes, emisores y receptores, en el proceso de comunicación.
- e) Tipo de formatos que admite el contenido sujeto de transmisión.
- f) Interacción bidireccional, medida a partir de la capacidad del medio, para que el receptor transmita sus respuestas con la misma amplitud de banda que en el envío inicial del mensaje.
- g) Temporal, en caso de que se requiera que los participantes coincidan temporalmente para que puedan comunicarse a través del medio.

2.2 ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE (EVE/A)

Para Echevarría (1999), el concepto "Telépolis " es la nueva ciudad virtual. En ella se dan nuevas formas de interacción social, la cual desborda las fronteras geográficas y políticas del mundo actual. Su estructura es una red de interconexiones que vinculan los distintos puntos dispersos en el planeta, uniéndolos mediante las tecnologías de la información y la comunicación. Por ello la informática, la multimedia y las telecomunicaciones son las estructuras que sostienen la sociedad virtual en esta época actual. Con estas se han revolucionado las comunicaciones en este mundo globalizado, posibilitando con ello un gran intercambio de ideas, cultura y conocimientos.

Ballesteros (2002), relaciona este término con plataformas tecnológicas. Marcelo (2002), identifica este término con la formación mediante tele formación e Internet. Los espacios virtuales para Banet, (2001), no son una representación de la realidad, sino la inmersión en una realidad sintética. Es decir un espacio que se construye a medida que se recorre, por lo cual la realidad virtual es desmedida. Lo virtual es un ente homogeneizador por medio de la educación. Por ello la educación virtual es una mezcla entre la tecnología de la realidad virtual, redes de comunicación e individuos.

En cambio Estebanell y Ferrés, (2001), mencionan que son espacios virtuales de aprendizaje y educación a distancia. Marqués, (2003), relaciona estos entornos con enseñanza vía sistemas de tele formación. Mientras que para Romiszowski (1999), es la enseñanza- aprendizaje mediante la red. Por su parte Sangrá y Duart (1999) aseguran que es la formación basada en la Web, o bien en el campus virtual o entorno virtual de aprendizaje.

De lo anterior se puede concluir que un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje es una aplicación informática, diseñada para facilitar la comunicación pedagógica

entre los participantes, en un proceso educativo. Este puede ser completamente a distancia, presencial o de una naturaleza mixta, que combine ambas modalidades en diversas proporciones.

En él se encuentran una serie de herramientas que facilitan al estudiante y al docente el proceso de formación y sobre el cual se han llevado a cabo una serie de investigaciones, que ponen de manifiesto los diversos factores que afectan la calidad del *e-learning*. Entre ellos están: Las condiciones técnicas del entorno virtual; las características personales de los estudiantes y de los profesores. Esto ha generado una serie de razones para seleccionar la plataforma que sirva de apoyo a un proceso de aprendizaje en línea.

Además, se identifican diversas clases de interacciones entre los actores que intervienen en este proceso de aprendizaje virtual.

2.2.1. Tendencias actuales y herramientas de un EVE/A. Muchos investigadores como Hillman, D. C., Willis, D. J., & Gunawardena, C. N. (1994) han puesto de manifiesto los diversos factores que afectan a la calidad del *e-learning*. Algunos de ellos son: Las condiciones técnicas del entorno virtual; las características personales de los estudiantes y de los profesores; sus habilidades para el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; su capacidad de adaptación a los nuevos entornos de aprendizaje; los objetos de aprendizaje y contenidos que han de ser aprendidos; las metodologías de enseñanza-aprendizaje; los recursos multimedia; las interacciones entre profesores y estudiantes y la calidad de los diseños pedagógicos usados.

En la actualidad, uno de los aspectos que ocupa y preocupa a los expertos *en e-learning* es la definición, elaboración y utilización de los denominados "objetos de aprendizaje compartidos o reutilizables" (*sharable content objects, o reusable learning objects*). Estos permiten configurar bases de contenidos didácticos

(*learning objects repositories*) que pueden ser utilizados en distintos contextos educativos y para diferentes destinatarios.

Las características y las funcionalidades de los EVE/A han variado con el tiempo. En la actualidad coexisten diversas tendencias en la investigación y el desarrollo de estos entornos:

- La integración de los EVE/A con los sistemas de gestión de la docencia y de estudiantes, motivada por la institucionalización de las iniciativas, formando lo que se denomina un *Managed Learning Environment* (MLE).
- La desagregación de los sistemas anteriores en arquitecturas de niveles y en componentes interoperables y estandarizados como, por ejemplo, la iniciativa OKI.
- La gestión separada de contenidos y su creación, distribución e integración en unidades didácticas, motivada por la teorización acerca de objetos de aprendizaje estandarizados: Reusabilidad, agregación, metadatos, distribución libre, colaboración interinstitucional, etc.
- La preocupación por los aspectos pedagógicos del aprendizaje y la enseñanza en línea, tal y como puede verse en el desarrollo de lenguajes de modelado o diseño del aprendizaje (EML y IMS *Learning Design*, por ejemplo), contrapuestos a modelos como SCORM, centrados exclusivamente en los materiales.
- La rápida expansión de entornos de código fuente abierto, a la que han contribuido tanto las políticas de precios de las empresas que dominan el sector, como el aumento de la calidad y sofisticación didáctica de dichos entornos y su mayor flexibilidad y posibilidades de integración.

La primera generación de EVE/A, basados en la distribución de materiales y la evaluación mediante pruebas «objetivas», ha dado paso a una segunda generación de entornos centrados en los nuevos conocimientos sobre cómo se

aprende usando recursos en línea. Esta segunda generación está más orientada hacia la comunicación didáctica, el diseño y monitorización del flujo de trabajo colectivo con los materiales y, en general, hacia la actividad didáctica o experiencia de aprendizaje. Todo ello sin olvidar la necesaria estandarización de los contenidos, si se desea reutilizarlos y compartirlos y optimizar así el coste de su producción.

La segunda generación está soportada por las comunicaciones sincrónicas, en las que el que transmite y el que recibe operan en el mismo marco temporal. La teleconferencia es el sistema de transmisión sincrónico que reúne a los profesores y a los alumnos en un tiempo real como tele presencia. Esto hace posible la idea de clase virtual. La teleconferencia sincrónica puede ser: La audio conferencia, la conferencia audio gráfica y la videoconferencia (video de múltiple vía). Todas las formas de teleconferencia son un intento de usar las telecomunicaciones para reproducir las formas de comunicación sincrónica, que se dan en el aula.

En un modelo ideal se deben dar las siguientes comunicaciones:

- Todos tienen que poder escuchar y hablar unos con otros.
- Todos deben ver a la persona que está hablando.
- Todos deberían ver lo que se presenta en la pizarra y escribir y dibujar en ella de manera que todos accedan a observarlo.
- Todos los participantes deben poder ver los materiales audiovisuales utilizados como: Video, diapositivas o presentaciones multimedia.
- Todos manejan e interactúan con cualquier objeto, máquina o equipo relacionado con la clase.
- Los participantes deberán poder llevarse una copia o grabar lo que allí se estudió.

Aunque la tecnología resuelve cada vez en mayor medida el problema del transporte, no es posible facilitar todos los servicios de comunicación en el aula. Y a esto se le adiciona el problema del costo agregado a cada servicio que se proporcione. Estos servicios o herramientas sincrónicas son:

- Chat

Esta herramienta permite realizar comunicación directa entre dos individuos mediante textos escritos valiéndose del teclado, y eventualmente la voz a través del teléfono. La comunicación es estructurada y regida por un programa de ordenador, que dispone de un editor. Esta modalidad permite el intercambio directo de ficheros de ordenador: Textos, gráficos, datos numéricos, ejecutables. Se trata de una comunicación directa y simultánea. Está sujeta a las posibilidades del programa, del dispositivo de codificación que se utiliza (norma, protocolo, etc.) y de la línea que se use (Fainholc, 1999).

- Audio conferencia

Es la forma más básica de usar las telecomunicaciones para que tenga lugar una clase virtual. Profesores y alumnos en dos o más lugares pueden hablar y escucharse mutuamente. No se trata de una forma de comunicación por medio del ordenador. Utiliza la tecnología existente de la telefonía analógica. El sistema telefónico se diseñó para que pudieran hablar dos personas. Para conectar más de dos lugares se necesita un 'puente'. Las llamadas de conferencia, que unen varios teléfonos, son un servicio estándar de la teleconferencia que conecta cinco o seis teléfonos. Estos puentes son posibles de conectar entre sí para proporcionar varias conexiones. Están controlados por el usuario y son ilimitados. Los puentes que conectan un gran número de teléfonos desde una base central son costosos, e irradian desde el centro en el que se encuentra el puente. Los costos de transmisión pueden ser elevados, especialmente si los otros nodos

están distribuidos en diferentes puntos alejados entre sí e incluyen conferencias (Ballesteros, 2002).

El problema de ese medio es el sonido, ya que los sistemas telefónicos fueron diseñados no para más de dos conexiones, y por ende se produce eco o acoplamiento acústico. Como no hay alguien a quien ver, si el sonido falla puede ser una frustración para el alumno. Los sistemas que han podido vencer los problemas de sonido, pueden ser efectivos. Con ellos, durante una videoconferencia, es posible enviar materiales a los centros, como gráfico, para su uso.

De esa manera es posible mostrar diapositivas o retroproyecciones justo en el momento en el que alguien habla. También se pueden consultar fotocopias, así los materiales enviados pueden incluir guías de estudio.

- Videoconferencia (video de múltiple vía)

La videoconferencia constituye una herramienta que facilita la comunicación directa y sincrónica entre interlocutores que se ven y se oyen en directo. Mediante su uso se logra una comunicación cara a cara y a distancia. En este caso la transmisión de imagen y sonido se realiza a través de una red establecida por la línea telefónica (Ballesteros, 2002).

Este tipo de conferencias, utiliza cámaras de video y monitores en cada uno de los centros, para que los participantes puedan verse y oírse entre sí. Asimismo es posible mostrar imágenes de lo que se discute.

La videoconferencia es usada, principalmente, para mostrar unas personas hablando entre sí. En esta modalidad interactiva, el interés se centra en lo afectivo de ver con quién se está conversando y cómo reacciona a lo que se dice.

El gran problema de este recurso, es que las imágenes de video precisan de un gran ancho de banda y esto resulta costoso. Si la videoconferencia es multipunto (*multicast*) se reduce la cantidad de datos transmitidos, lo cual mejora notablemente el rendimiento (Maestre, 2007).

En síntesis, este servicio es considerado como el de mayor potencial interactivo.

Para poder llevar a cabo una videoconferencia, resulta imprescindible contar, en cada uno de los puntos en los que se establece este tipo de comunicación, con los siguientes recursos:

- Un ordenador de potencia medio-alta que tenga acceso a Internet. En este caso a través de una línea de teléfono RDSI.
- Una cámara de video.
- Micrófonos y una pantalla.

En toda sesión de videoconferencia participarán o estarán presentes:

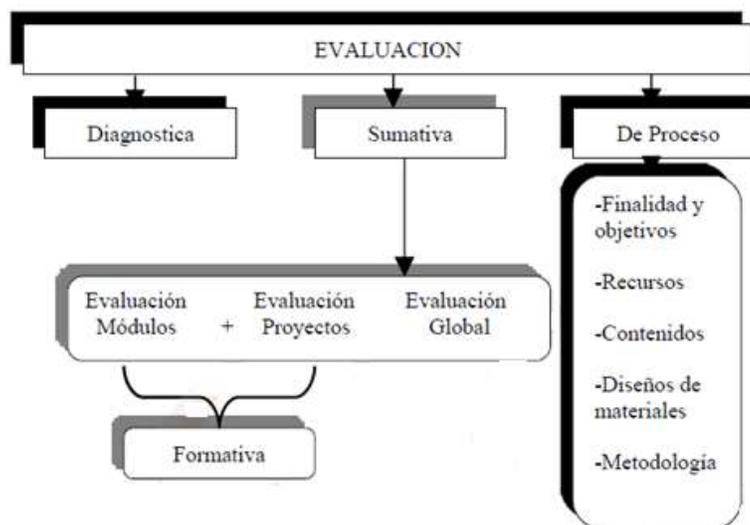
- El profesor o tutor del que parte la idea de integrar esta herramienta, en la actividad de educación *en línea*.
- Un coordinador de la sesión, el cual puede coincidir con el anterior o no, será el encargado de dirigir la sesión dando la palabra a los participantes y haciendo un resumen de los puntos tratados en la sesión. Sin duda alguna el éxito de la sesión, además de los imprevistos técnicos, depende en gran medida del coordinador, ya que con sus habilidades hace que esta herramienta sea de gran utilidad pedagógica.
- Los participantes-alumnos, que intervienen en la sesión de videoconferencia. Si poseen una guía de los temas a tratar y envían con anterioridad sus opiniones, preguntas y participan del debate, se genera un buen clima de interacción.

- El personal técnico informático, encargado de velar por el buen desarrollo técnico de la sesión y salvar las dificultades y problemas técnicos que puedan surgir durante el desarrollo de la sesión.

Desde el punto de vista didáctico, un EVE/A ofrece soporte tecnológico a docentes y estudiantes para optimizar diferentes fases del proceso de enseñanza/aprendizaje. Además, planificación, implementación, desarrollo y evaluación del proceso de Aprendizajes en esta clase de ambientes. Como lo menciona Dorado (2003), la creciente implementación de entornos virtuales de aprendizaje, obliga a una nueva concepción en el diseño de contenidos y actividades curriculares. Para el desarrollo de ellos se debe tener en cuenta el nuevo marco tecnológico, y se deben usar las nuevas características de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales posibilitan la interacción entre los distintos actores del proceso educativo. Este diseño debe considerar las nuevas formas interactivas de aprendizaje, basadas en la colaboración y la comparación de recursos entre todos los miembros, lo que conlleva a la creación de equipos multidisciplinares regulados, que potencien y posibiliten el aprendizaje en este nuevo medio.

Dorado (2003), presenta en la Figura 1, el esquema de un proceso evaluativo en los entornos virtuales, con sus principales ejes: Evaluación diagnóstica, evaluación de proceso y evaluación formativa.

Figura 1. Modelo de Evaluación de un EVE/A



Fuente: Dorado (2003). Tomado de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Publicado por Haro Aguilar, Alejandro (Mayo1 de 2011).

Rodríguez (2005), menciona que los indicadores de evaluación de los aprendizajes se encuentran unidos al objetivo que se pretende evaluar, lo que se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores de evaluación de aprendizajes

Dimensiones a evaluar	Indicadores
Adquisición de contenidos conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respuestas correctas en pruebas objetivos, de selección múltiple etc. ✓ Producción de trabajos, proyectos, etc. vía en línea
Adquisición de contenidos procedimentales	Producción de trabajos vía en línea, proyectos, trabajos en grupo, etc.
Adquisición de actitudes	Formularios, encuestas en línea, videoconferencias chats, foros de discusión, etc.

Fuente: Rodríguez (2005). Tomado de Entornos Virtuales de Aprendizaje.

Publicado por Haro Aguilar, Alejandro (Mayo1 de 2011).

2.2.2. Criterios de selección de un EVE/A. La selección del EVE/A más adecuado para una institución de educación superior, requiere establecer previamente unos criterios conformes con las necesidades y los tipos de uso que plantean. Boneu (2007) en su trabajo de investigación, define cuatro características básicas e imprescindibles que cualquier plataforma de entorno de aprendizaje debe tener, además de las características que se enuncian a continuación:

- Que sea software libre.
- Que soporte video de múltiple vía.
- Que sea en red.
- Que llegue al usuario final a través de un computador usando estándares tecnológicos de Internet.

2.2.2.1 Flexibilidad: Conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil, en la organización donde se quiere implantar. Esta adaptación se puede dividir en:

- *Flexibilidad didáctica:* Por «flexibilidad didáctica» se entiende la capacidad para ofrecer valor agregado a procesos formativos que difieren en diversos aspectos:
 - Formación de grado y posgrado.
 - Formación presencial, semi presencial y a distancia.
 - Formación académica dirigida a los estudiantes y actividades formativas de desarrollo profesional para personal docente e investigador y de administración y servicios.
 - Estilos docentes centrados en los contenidos, o constructivistas, basados en actividades de los estudiantes o en actividades de investigación (Fainholc, 1999).

Todo EVE/A está diseñado consciente o inconscientemente desde una filosofía pedagógica. Es decir, se basa en un conjunto de supuestos acerca de cómo se produce el aprendizaje en las personas y, por consiguiente, cómo puede favorecerse éste desde la enseñanza. Más específicamente, todo EVE/A asume una teoría implícita sobre el aprendizaje en línea. Algunos entornos privilegian la creación y distribución de contenidos formativos, asumiendo que el contacto de los estudiantes con materiales relevantes, cuidadosamente diseñados, es el elemento clave del aprendizaje. Otros, en cambio, potencian la comunicación entre los participantes en la convicción de que el aprendizaje es producto de la interacción social y la construcción compartida de significados en un ambiente rico en información y en oportunidades de conocimiento. En cada caso, los distintos módulos, componentes o herramientas incorporadas en el entorno, tienen distintas funcionalidades y estarán dispuestas de modo diferente.

- *Flexibilidad Tecnológica*: En la selección de un EVE/A deben primar los criterios relativos a la pedagogía y la usabilidad. Sin embargo, la base tecnológica debe tomarse también, necesariamente, en consideración en lo que respecta a la viabilidad de la plataforma y por sus consecuencias en funcionalidades y facilidad de uso (Borje, 1995). Por tanto se tienen en cuenta los siguientes aspectos:
 - Las especificaciones técnicas del EVE/A (requisitos de base de datos, entorno de desarrollo, interfaces programáticas, etc.) no solo deben permitir su integración con formatos abiertos y software libre, sino también deben permitir la libre difusión del conocimiento creado por la comunidad universitaria.
 - El EVE/A debe seguir modelos de referencia de estándares internacionales de e-learning. Un EVE/A universitario debe ser una plataforma de comunicación didáctica, no solamente un gestor de contenidos a aprendices individuales.

- Un EVE/A en software libre, es más económico, y es más eficiente optar por productos de código fuente abierta, que pagar cuantiosas licencias anuales por productos cerrados y escasamente flexibles.

2.2.2.2 Usabilidad: La usabilidad de un sistema puede definirse como la eficacia de dicho sistema combinada con su facilidad de uso. Esto indica que el EVE/A debe ser de fácil uso, tanto para los docentes (como creadores de cursos, dinamizadores de la participación y la comunicación didáctica y gestores de información académica) como para los estudiantes (como protagonistas principales de su propia formación (Polsani, 2003). La complejidad de manejo no es una consecuencia inevitable de la riqueza de funcionalidades, sino generalmente del mal diseño. El EVE/A ideal no debería precisar un «manual del estudiante» ni requerir sesiones de formación para los alumnos: Se debe aprender a utilizar con pocas instrucciones previas. Debe ser un entorno sencillo, intuitivo, cómodo y amigable. Un estudiante acostumbrado a navegar y usar aplicaciones web normales (p. e. web mail, foros) tiene que ser capaz de utilizar sin mayores problemas el EVE/A de su Universidad.

Un profesor con la misma base de conocimientos informáticos tiene que ser capaz de crear y gestionar un curso en el EVE/A.

La facilidad de uso no puede ser un requisito secundario. La experiencia del usuario es uno de los factores esenciales para este tipo de entornos y uno de los principales problemas que presentan numerosas plataformas que existen actualmente. Si profesores y estudiantes tienen la percepción de que el entorno les complica la vida y no aporta un valor agregado a sus actividades docentes y discentes, el rechazo será inevitable.

La usabilidad abarca también, entre otros elementos, la accesibilidad, ya que se debe cumplir la normativa y estándares sobre accesibilidad a fin de garantizar que

no suponga una nueva barrera para los estudiantes con algún tipo de discapacidad (Borje, 1995).

2.2.2.3 Escalabilidad. La escalabilidad es la capacidad de la plataforma de *e-learning* para que funcione con un número pequeño o grande de usuarios (Keegan, 1998).

2.2.2.4. Estandarización. La estandarización es la capacidad de utilizar cursos realizados por terceros. De esta forma, los cursos están disponibles para la organización que los ha creado y para otras que cumplen con el estándar (Keegan 1998).

2.2.3 Ventajas y desventajas de los entornos virtuales de aprendizaje. Para los autores Harasim et al. (2000), las ventajas educativas de los entornos educativos virtuales son las mismas que se tienen dentro de la educación tradicional puesto que también puede propiciar el intercambio y la interacción significativa. El contenido de un temario se puede organizar por temas y de forma secuencial a lo largo del tiempo. Así los estudiantes pueden trabajar conjuntamente con toda la clase, en grupos pequeños, por parejas o de forma individual. Los profesores o tutores, a su vez, tienen acceso a diversas formas de discusión y actividades del curso. Algo que distingue a los sistemas de aprendizaje en redes es que los participantes están geográficamente dispersos.

Marqués (2005) menciona, respecto a las ventajas, que: se acerca la educación a más personas. La educación virtual es más económica, ya que se reducen costos para el estudiante y es de fácil elaboración de contenidos para los docentes.

Un sistema EVE/A se puede crear a partir de programas libres, de fácil actualización de contenidos, basta con actualizar la página y todos los alumnos pueden acceder a éstos. Se organizan con rapidez cursos que dan respuesta a

demandas coyunturales de la sociedad. Hay pocas inversiones en infraestructuras físicas por parte de los centros docentes virtuales, que apenas necesitan espacio, y reducción de costos económicos de profesorado.

En lo relacionado con los inconvenientes el autor menciona el trabajo y los costos económicos extras para los alumnos. Pues en algunas ocasiones se deben imprimir los materiales de soporte. Los materiales para la formación y los entornos virtuales en general no siempre tienen los adecuados controles de calidad. Además, en algunos casos, los docentes deben capacitarse en el uso y manejo correcto de TIC, por lo cual éste dedica gran tiempo a estos escenarios de enseñanza virtual.

2.3 PLATAFORMAS UTILIZADAS EN AMBIENTES VIRTUALES QUE USAN SOFTWARE LIBRE

En la actualidad existen diferentes sistemas o herramientas de aprendizaje para la creación y/o administración de un EVE/A. También hay cursos para la Educación a Distancia (E@D), apoyadas en las TIC, clasificadas en: libres (open source), públicas o gratuitas, y privadas (comerciales). De acuerdo con Thot (2007), para el 2004 registraba una lista de casi 300 plataformas, de las cuales se consolidaron y permanecían 241 en el 2005, y 233 para abril de 2007.

Esos sistemas o herramientas se conocen por sus siglas, de acuerdo a su funcionalidad. *Learning Management Systems (LMS)*, *Content Management Systems (CMS)*, *Virtual Learning Environments (VLE)*, *Collaborative Tools (CT)*, *Learning Content Management Systems (LCMS)*. Se trata de herramientas similares, pero diferentes en cuanto a la finalidad para la que fueron creadas o desarrolladas, aunque todas son aplicables en procesos de *E-learning (E@D)*.

Hoy en día son numerosas las instituciones públicas y privadas que, constantemente, evalúan diversas plataformas de *E-learning*, y solicitan orientación respecto a la adopción de determinados entornos para el aprendizaje virtual.

Así mismo, son también innumerables las ofertas de dichos entornos que se encuentran en la red Internet (CUED, 2006), entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Herramientas para la creación de cursos. Permiten diseñar y crear un curso mediante la utilización de páginas Web interconectadas a través de hipervínculos. Con estas herramientas, el docente puede crear toda la estructura del curso y cada una de las diferentes páginas Web de las cuales se compone el mismo. Además, es posible implementar los mecanismos para llevar el control y administración del curso, y los mecanismos o medios de interacción (docentes-estudiantes, estudiantes-estudiantes, estudiantes-medios y materiales). Entre las herramientas o programas que permiten el diseño y creación de cursos Web se pueden mencionar los siguientes: *FrontPage*, *Dreamweaver*, *Hot dog*, *Compose de Netscape*, *Microsoft Office*, *Midmanager*, *Mambo*, *N-View (NVU)*, entre otros.
- Herramientas para la administración de cursos: Permiten implementar y administrar cursos para educación a distancia. Son plataformas ya establecidas con las herramientas necesarias para la administración de los cursos: Agenda, calendario, foros, chat y materiales, son algunos de ellos. Este tipo de herramienta facilita al docente el diseño, implementación y administración del curso, y llevan un control o registro de la interacción de los estudiantes. Para ello usan recursos como páginas visitadas, materiales bajados e ingreso a los chat o foros de discusión.

- Entre las herramientas para la administración de cursos Web se pueden mencionar las siguientes: *UCVWeb, Moodle, Dokeos, Claroline, Osmosis, WebCt, Blackboard, Learning Space, Top Class, Embanet y A Tutor*.

En la dirección Web <http://www.uib.es/depart/gte/webtools.html>, se puede encontrar información de interés sobre las Webtools (DE BENITO & SALINAS, 2002) y una comparación de varias plataformas de administración de cursos. Además, está la página de la Cátedra UNESCO de Educación a Distancia de la UNED: <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/cursos.htm> (CUED, 2006).

2.3.1 Plataformas usadas en ambientes virtuales de enseñanza, de código abierto. En la actualidad el uso de la video conferencia grupal se ha convertido en una valiosa herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza – aprendizaje virtual en educación superior, los cuales están soportados por plataformas de software libre y código abierto como es el caso de las plataformas descritas a continuación y sobre las cuales se evalúan una serie de características que permitan desarrollar adecuadamente un seminario virtual donde los usuarios principales son aquellos estudiantes que no participan directamente del aprendizaje sino que éstos aprenden por observación o por interacción vicaria, además se debe tener en cuenta que estas plataformas deben soportar más de 10 personas en video conferencia, deben ser gratuitas, operar sobre Windows (es el lenguaje operativo más fácil de usar) y especialmente soportar audio y video de buena calidad en anchos de banda relativamente bajos, para que se pueda cumplir con los objetivos de aprendizaje trazados en cada clase virtual.

Por lo anterior en el Cuadro 1 se hace un paralelo de las principales características de diversas plataformas a usar en esta investigación.

Cuadro 1. Características de las plataformas virtuales que soportan videoconferencia

	Moodle	Dokeos	Claroline	Sakai	Skype	Adobe Connect	Adobe Flash player	TeamViewer	Active web cam	Vid yo	Vsee	Oovoo	GoToMeeting
Software libre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Soporte video de conferencia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Usa estándares tecnológicos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flexibilidad didáctica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
usabilidad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flexibilidad Tecnológica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Escalabilidad	Muy Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta	alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Facilidad de instalación de Extensiones	Muy Alta	Muy baja	Muy alta	alta	alta	Muy Alta	Muy alta	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Lenguaje de programación	PHP	PHP	PHP	JAVA	PHP	Action Script	Action Script	Action Script	PHP	vid yo	vsee	Java	Software de colaboración y servicios
Complejidad de desarrollo	Baja	media	Muy baja	Alta	baja	baja	bajo	bajo	bajo	baja	baja	baja	Media
Tamaño y calidad de la comunidad para videoconferencia	Media(Máx.10)	Media(pueden ser más de 6, pero el resto no puede participar al mismo tiempo)	Media	Media	Media(máx.10)	Alta (máx. 10 en la descarga Premium)	Alta(mayor a 15 en la descarga Premium)	Muy Alta (hasta 25 personas)	Muy bajo	Muy alta (hasta 25 personas en la descarga Premium)	Media (max6)	alta (Max 12 personas en la descarga Premium)	Alta (máx. 15 personas) <i>NO ES GRATUITO</i>
Tipos de extensiones	- Módulos -Bloques -Filtros -Tareas -Tipos de recursos -Tipos	-Plugin de banner -Plugin de menú de usuario registrado -Plugin de menú	-Applet - Herramientas administrativas - Herramientas	Cualquier parte de la aplicación puede ser extendida	-Herramientas administrativas - Herramientas de curso o grupo	Pods Herramienta administrativa - Herramientas de curso o grupo	Pods Herramienta administrativa - Herramientas de curso o grupo	Herramienta administrativa - Herramientas de curso o grupo	Herramienta administrativa - Herramientas de curso o grupo	Herramienta administrativa - Herramientas de curso o grupo	Herramientas administrativas - Herramientas de curso o grupo	Herramientas administrativas - Herramientas de curso o grupo	Herramientas administrativas - Herramientas de curso o grupo

	de preguntas -Tipos de informes -Plugins de autenticación y de inscripción		de curso o grupo										
Sistema operativo	Windows	Windows	Windows-Linux	Windows-Linux	Windows	Windows-Linux	Windows-Linux, Mac, iOS, Android)	Windows	Windows	Compatible con Windows y Linux	Compatible con Windows	Compatible con Windows y Mac OSx y	Compatible con Windows

Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

2.3.1.1 Moodle: Moodle 1.8 (LMS), es un "Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos" [*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*], útil para programadores y docentes. Es un EVE/A (Entorno Virtual de Enseñanza y de Aprendizaje) basado en los principios pedagógicos constructivistas. Se distribuye, de manera gratuita, bajo la *licencia Open Source* [código abierto]. Permite las diferentes formas de comunicación e interacción a distancia, como: Uno con uno, uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos o, también, Profesor-Estudiante, Estudiante-Estudiante, Estudiante-Materiales-Medios. Moodle está desarrollado en PHP y, al igual que Dokeos o Claroline, necesita una plataforma que cuente con un sistema gestor de bases de datos y un servidor Web. A diferencia de las otras plataformas, Moodle ha sido desarrollado pensando en la portabilidad. Por esta razón soporta los sistemas de base de datos más importantes, entre ellos: Postgre SQL, My SQL, SQL Server y Oracle SQL (Moodle.org, 2013).

En la Figura 2, se presenta un mapa mental de Moodle, que ilustra las principales actividades del proceso de enseñanza y de aprendizaje, y los recursos disponibles para colocar en los cursos a crear, utilizando esta plataforma.

Figura 2. Mapa mental de Moodle



Fuente: Miratía & Hernández (2006).

Teniendo en cuenta que Moodle es una plataforma de enseñanza virtual modular, todas sus funcionalidades se encuentran en módulos que es posible incorporar al sistema. Por este motivo la mejor forma de conocer sus características es ver los módulos principales del sistema.

Moodle divide sus extensiones en las siguientes categorías:

- Módulos de actividades: Son los correspondientes a las actividades y los recursos que se pueden incluir en los cursos.
- Bloques: Los bloques son los elementos modulares que forman parte de la estructura tabular de Moodle y se muestran en los laterales de la página.
- Filtros: Son aplicaciones que analizan el texto que se introduce en las actividades y en los recursos y aplica filtros que modifican el resultado final.

2.3.1.2 Dokeos: DokeosV.1.8 (LMS), es el primer sistema de gestión del aprendizaje que integra autoría en línea, interacción, seguimiento y videoconferencia en un mismo software libre. En él se puede interactuar con los participantes usando las numerosas herramientas que el LMS pone a disposición de los estudiantes, entre ellos: Chat, foros, área de trabajos, grupos, e incluso a través de videoconferencia.

Dokeos al igual que Claroline, sigue siendo una aplicación libre, aunque algunas de las herramientas que puede incluir no lo son. Esto condiciona que existan distribuciones libres y propietarias.

Actualmente Dokeos se distribuye en cuatro versiones: (Libre, Educación, Pro Y Medical), dependiendo de las herramientas o el soporte que incluya (Dokeos, 2010). Al igual que Claroline, Dokeos está programado en PHP y como servidor de base de datos usa *MySQL*. Como Dokeos surge a partir de Claroline, toda la instalación es muy similar.

Una de las principales diferencias con Claroline es que antes de proceder a la instalación de Dokeos se debe crear una base de datos en el servidor *MySQL*, de forma manual. Además, no es posible dividir la aplicación en varias bases de datos. Este hecho implica que el diagrama de despliegue de Dokeos sea más simple, aunque también menos flexible y potente.

En la versión gratuita faltan algunas opciones útiles como videoconferencia o plantillas. Aun así, cumple con las necesidades básicas de una plataforma virtual de *E-learning*, posee interfaz clara y sencilla para los usuarios y tiene las siguientes capacidades de extensión:

- **Plugins:** Componentes pequeños que se integran en diferentes áreas de la interfaz de Dokeos
- **Herramientas:** Son *scripts* que añaden nueva funcionalidad a Dokeos. Las herramientas pueden estar asociadas a cursos, o a la plataforma completa, y es posible que sean activadas o desactivadas (www.dokeos.com).

2.3.1.3. Claroline: Claroline es una plataforma de aprendizaje que permite a los docentes construir cursos en línea y gestionar las actividades de aprendizaje y colaboración en la Web.

Claroline se distribuye con licencia GNU/GPL. Está escrito en el lenguaje de programación PHP. Utiliza *MySQL* como SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos). Sigue las especificaciones de *SCORM*¹ (*Sharable Content Object Reference Model*) e *IMS*² (*Instruction Management Systems*). Está disponible para plataformas (Linux) y navegadores libres (Mozilla, *Netscape*), y plataformas (Unix,

¹Es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados y que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten la especificación.

²Las especificaciones IMS hacen interoperables plataformas, que van desde los metadatos, hasta la creación de cursos online para alumnos que tengan alguna discapacidad visual, auditiva u otra.

Mac OS X y Windows) y navegadores propietarios (Internet Explorer) (Sánchez , 2009).

Presenta las características propias de un sistema de gestión de contenidos (CMS). Puede ser utilizado por docentes, para administrar cursos virtuales en entornos e-learning ya que permite (edutools, 2010):

- Publicar recursos en cualquier formato de archivo: Word, pdf, HTML, vídeo, etc.
- Foros de discusión tanto, privados como públicos.
- Administrar listas de enlaces.
- Crear grupos de estudiantes.
- Confeccionar ejercicios.
- Agenda con tareas, plazos y calendario donde mostrar tareas y anuncios.
- Hacer anuncios. Vía correo electrónico o en la portada de los cursos.
- Gestionar los envíos de los estudiantes: Documentos, tareas, trabajos, etc.
- Crear y guardar chats.
- Supervisar el acceso y la progresión de los usuarios.
- Agrupación de contenidos en temas o módulos.
- Uso de cursos SCORM.
- Soporte para contenido IMS
- ElabGestión de estadísticas de cursos y del sitio general.
- Configuración y seguimiento de itinerarios dentro de los cursos, oración de test y listados de preguntas.
- Usabilidad: Una de las características que más destaca de Claroline es su sencilla interfaz. Claroline está diseñada pensando en que sea fácil de usar por cualquier persona desde el primer momento.

- Capacidades de extensión: Claroline puede ampliar su funcionalidad por medio de módulos o plugins. En la actualidad Claroline cuenta con 16 módulos adicionales, los cuales forman parte de su instalación básica.

2.3.1.4. Sakai. Sakai es una herramienta 100% software libre. Está desarrollada en java y, normalmente, se distribuye en forma de binarios, archivos listos para su despliegue y puesta en marcha, o en forma de código fuente, que es necesario compilar para poder usar.

Sakai se distribuye con licencia ECL³. Utiliza como servidor de base de datos HSQLDB⁴, una base de datos integrada en la plataforma o gestores independientes como MySQL (Grandas, 2008). Sigue las especificaciones de SCORM e IMS. Está disponible para plataformas (Linux) y navegadores libres (Mozilla, Netscape), y plataformas (Unix, Mac OS X y Windows) y navegadores propietarios (Internet Explorer). Sakai tiene las siguientes características:

- Usabilidad: Es bastante alta, pero debe mejorar en las herramientas de evaluación.
- Capacidades de extensión: La arquitectura de Sakai está especialmente concebida para permitir la extensión de la plataforma. Por este motivo las extensiones de Sakai, a diferencia del resto de plataformas, no se centran en algunas áreas de la aplicación.

El diseño de capas de Sakai posibilita que se hagan extensiones de cualquier parte de la aplicación. Esto permite que existan extensiones con diferentes funcionalidades, pero dificulta la creación de las mismas, debido a que se debe

³Educational Community License

⁴HyperSQL Data Base

conocer la arquitectura completa de la aplicación y no sólo las clases necesarias para crear extensiones.

La arquitectura de Sakai y su lenguaje dan una aplicación muy robusta y escalable, pero hacen que la curva de aprendizaje para desarrollar extensiones, sea muy elevada. Es la plataforma cuyo desarrollo es más complejo.

2.3.1.5. Skype: Es un software que permite comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet (VoIP). El código y protocolo de Skype permanecen cerrados y propietarios, pero los usuarios interesados pueden descargar gratuitamente la aplicación ejecutable del sitio web oficial. Los usuarios de Skype pueden hablar entre ellos de forma gratuita.

La interfaz de Skype es muy parecida a la de otro software de mensajería instantánea, tales como: *Windows Live Messenger* o *Yahoo! Messenger*, en los cuales también es posible entablar una conversación de mensajes instantáneos entre usuarios del mismo software. Este programa permite dejar mensajes de voz (buzón) en caso de que el usuario no se encuentre disponible. Este es un servicio de pago que viene incluido con SkypeIn (Rebato, 2011).

Skype, al contar con los servicios de voz, data, fax, contestador automático, conferencia y videoconferencia, puede mantener comunicación sin costo y a bajo costo, entre usuarios de Skype, teléfonos móviles, teléfonos de red fija, fax, videoconferencias y texto, entre los usuarios, en ambas direcciones comunicacionales.

Skype utiliza un protocolo propietario de telefonía VoIP. Parte de la tecnología usada por Skype pertenece a *Joltid Ltda. Corporation*. La gran diferencia entre este software y otros estándares de análogos es que Skype opera con base al modelo P2P (originalmente usado en el software (Kazaa en 2001) en vez del usual

modelo Cliente-Servidor. El modelo más popular, SIP, de VoIP, también es P2P, pero su implementación, generalmente, requiere su registro en un servidor.

El éxito de Skype reside en la gran compresión de datos que realiza, sin afectar la calidad de la transmisión de voz. También por establecer una conexión con un clúster de servidores (servidores redundantes) de Skype para iniciar la sesión de comunicación, durante la que se devuelve la lista de contactos. Cuando se ha iniciado la llamada, se establece una conexión directa con el dispositivo de la otra persona.

El programa ha sido desarrollado en lenguaje Pascal, usando el entorno Delphi, más tarde fue portado a GNU/Linux, basándolo en las librerías Qt (Boneu, 2007).

Skype usa el algoritmo AES de 256-bit para cifrar la voz, los archivos transferidos o el mensaje instantáneo. Para la versión pagada se utiliza el algoritmo RSA de 2048-bit, para el acceso a *voicemail*. Para ello utiliza una clave asimétrica, que permite evitar ataques del tipo *man-in-the-middle*.

Los videos llamados grupales pueden hacerse entre tres o más personas (hasta un máximo de 10). Si se quiere disfrutar de la mejor calidad, se recomiendan llamadas de hasta cinco personas.

En el caso de que en Skype Premium se quiera la mejor calidad de video, se recomienda usar una conexión de banda ancha de alta velocidad de 4 Mbps de carga/512 Kbps de descarga y un equipo con procesador Core 2 Duo de 1,8 GHz. Lo mínimo que se necesita es una conexión de banda ancha de alta velocidad de 512 Kbps de carga/128 Kbps de descarga y un equipo con un procesador de 1 GHz.

2.3.1.6. Adobe Connect. Adobe® Connect™, derivado del producto anteriormente conocido como Macromedia Breeze, es un sistema de comunicación Web seguro y flexible que permite a los profesionales de TI ampliar y complementar la funcionalidad de Adobe Acrobat®, Connect Professional, para proporcionar soluciones de comunicación Web empresarial para formación, marketing, conferencias Web empresariales y colaboración en línea.

Estas soluciones están disponibles como suscripción alojada para una gestión sin problemas, o como software con licencia que puede implantarse bajo la protección de servidores de seguridad incluye Adobe Connect Enterprise Server (versión con licencia) o Adobe Connect Enterprise Hosted (servicio alojado) y tres módulos de Adobe Connect: Adobe Connect Training, Adobe Connect Events y Adobe Presenter. El servidor de Adobe Connect integra las comunicaciones en tiempo real y a solicitud, y proporciona administración de usuarios, seguimiento, elaboración de informes, además de gestión de contenido integrado para todas las aplicaciones de Adobe Connect, mediante una biblioteca de contenido en la que se pueden realizar búsquedas. El servidor de Adobe Connect ofrece escalabilidad de clase empresarial, con apoyo para entornos de un solo servidor o entornos en clúster, lo cual equivale a una implantación redundante y confiable que puede admitir miles de usuarios simultáneos. Adobe Connect es abierto y ampliable a través de las API estándar del sector (www.adobe.com).

A diferencia de otras soluciones líderes para conferencias web, que requieren que los participantes descarguen plug-ins o software propietario, lo cual puede significar grandes retrasos cuando los usuarios se enfrenten a problemas técnicos, e incluso, puede impedir que algunos participantes asistan a la reunión.

Adobe Connect se basa en una arquitectura abierta y ampliable que permite una integración rentable con la infraestructura existente y las inversiones futuras en tecnología, utiliza estándares como XML y Java™ para el intercambio de datos, y

es la única solución que admite servicios web que se pueden usar para la gestión de todos los elementos.

2.3.1.7. Adobe Flash Player: Adobe Flash es una tecnología que se utiliza en la mayoría de los archivos multimedia de video e interactivos que se encuentran hoy en Internet, creado inicialmente por Macromedia y actualmente distribuido por Adobe Systems. En las conferencias web, Flash permite disponer de video, audio e interactividad lo cual brinda a los usuarios la sensación de estar asistiendo en persona a una clase o a una reunión. Adobe flash player es la plataforma de software más extendida, y se encuentra instalada en más del 98 % de los equipos de escritorio con conexión a Internet. La tecnología Adobe Flash es la más utilizada para producir vídeo en la Web, mientras que el software Adobe Reader® se ha convertido en el estándar mundial para compartir documentos e información. Adobe Flash, o simplemente Flash, se refieren tanto al programa de creación de animaciones como al reproductor. Adobe Flash es el entorno de creación y Adobe Flash Player el reproductor o máquina virtual. Sin embargo, en lenguaje coloquial, se usa el término Flash para referirse al entorno, al reproductor e, incluso, a los archivos generados (Sánchez , 2009).

Flash Player tiene soporte para un lenguaje de programación interpretado conocido como *ActionScript*(AS) basado en el estándar ECMAScript. Desde su origen ActionScript ha pasado de ser un lenguaje muy básico a un lenguaje avanzado con soporte de programación orientada a objetos, comparable en funciones y uso al lenguaje JavaScript (también basado en ECMAScript) .

Originalmente creado para mostrar animaciones vectoriales en 2 dimensiones, ha pasado a convertirse en la opción preferida a la hora de crear aplicaciones Web que incluyen flujo de audio y video e interactividad. La utilización de gráficos vectoriales le permite disminuir el ancho de banda necesario para la transmisión y, por ende, el tiempo de carga de la aplicación.

Actualmente Flash Player está disponible para las versiones más recientes de los navegadores más populares (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.). El navegador Google Chrome no lo necesita porque viene incluido dentro de él (Sánchez , 2009).

2.3.1.8. TeamViewer: Es una tecnología gratuita, para el cual no es necesario instalar software alguno para tomar parte en sus presentaciones. Para ver su escritorio, solo necesita un navegador y una conexión a Internet. Para videoconferencia permite hasta 25 participantes. Todas las conexiones de TeamViewer se establecen mediante canales de datos totalmente encriptados. Es idóneo para utilizarlo con distintas plataformas (Windows, Mac, Linux, iOS, Android).

Con las aplicaciones para iOS y Android, participar en una reunión es posible de forma flexible y desde cualquier sitio.

Manejo sencillo e intuitivo tanto para el presentador como para los participantes. Posee adaptaciones de calidad optimizadas desde la conexión a internet móvil hasta la conexión de banda ancha a gran velocidad.

Estándar de seguridad máximo para la transferencia de datos (<http://www.teamviewer.com>).

2.3.1.9. Active Web Cam. Active WebCam es una tecnología fácil de usar y muy eficaz.

Se trata de una utilidad con la que se puede transmitir imágenes en tiempo real a través de Internet, publicándolas en una web que se genera de forma automática y alcanzando un porcentaje de actualización de hasta 20 imágenes por segundo.

Active WebCam incorpora una interfaz de diseño agradable e intuitivo, con un menú a base de sencillos iconos y un completo sistema de ayuda. En esta interfaz además, se puede pre visualizar la propia imagen, en el vídeo local.

Active WebCam permite configurar opciones de la cámara tales como la calidad del vídeo en imágenes por segundo, el tamaño de la imagen y parámetros de brillo, color, contraste, etc (Grandas , 2008).

También permite configurar las opciones de transmisión de vídeo por Internet: tipo de conexión, datos del servidor FTP, mensaje a mostrar en cada imagen (la fecha y hora de cada imagen capturada).

La página web donde se transmite el vídeo grabado con Active WebCam es totalmente personalizable. Para crearla no se necesita ningún conocimiento de programación, ya que Active WebCam lo hace todo a través de un asistente. Sólo se debe elegir el título de la web, poner las fuentes y colores favoritos, y establecer los parámetros de transmisión (porcentaje de imágenes, horario de transmisión, etc.). Si se dispone de una buena conexión, es prácticamente vídeo en tiempo real. Todo gracias a Active WebCam (Grandas , 2008).

2.3.1.10. Vidyó: La innovadora solución de videoconferencia de Vid yo se basa en su arquitectura VidyRouter patentada, que introduce la tecnología adaptativa de capas de vídeo, y además, contribuye al estándar SVC. Combina tecnología de enrutamiento inteligente sensible a los medios, con la flexibilidad y la solidez del estándar de compresión de vídeo H.264 SVC, para ofrecer colaboraciones y comunicaciones de vídeo sin precedentes en Internet, 3G/4G, WiFi y WiMAX. Esta innovadora solución ha desencadenado una revolución en el sector, haciendo que las videoconferencias con calidad de alta definición sean accesibles para todos, sobre cualquier red y en cualquier terminal.

Vidyo ofrece un paquete integral de distintas API basadas en estándares que se pueden integrar fácilmente para ofrecer comunicaciones de vídeo multipunto en alta definición, en tiempo real, en cualquier aplicación. Las API de Vidyo permiten que aplicaciones de terceros aprovechen todas las capacidades de esta plataforma para ofrecer videoconferencias con calidad de tele presencia a través de Internet. Vidyo ofrece videoconferencias de baja latencia y con calidad de alta definición en redes de datos generales e Internet, utilizando dispositivos genéricos (Vidyo Inc, 2010).

2.3.1.11. VSee. Es una herramienta de compartimiento de desktop y de videoconferencias para varias personas. Permite hasta 6 participantes en un chat de vídeo a la vez. Además permite realizar apuntes en vivo y editar documentos, compartir aplicaciones, transferir archivos, grabar y compartir videos, hacer pan, y zoom, desde cámaras remotas. No soporta grabaciones de las sesiones ni conferencias públicas. Tampoco tiene widgets. Fácil de usar y altamente seguro. Algunas características de Vsee son:

- Soporta videoconferencias y chat sin límite de participantes. Solo se encuentra limitada por el ancho de banda utilizado.
- Software disponible para PC y MAC.
- Video de Alta definición.
- Uso compartido de aplicaciones y transferencia de archivos
- Mensajería segura instantánea, debido al tipo de encriptación utilizado.
- Encriptación de grado militar (FIPS 140-2 256 bit AES), usada en comunicaciones que requieren alto grado de seguridad.

VSee requiere menos de la mitad del ancho de banda de Skype y Cisco Systems. Utiliza sofisticados algoritmos de red, los cuales se desarrollaron especialmente para trabajar en la red 3G móvil. Ello permite que desde el PC y la Mac se puedan hacer videoconferencias (Boneu, 2007).

2.3.1.12. Oovoo. OoVoo es un software gratuito para videoconferencia para Pc y Mac (para el Mac aún en versión beta). Luego de hacer un breve registro, se puede descargar el software hacia el disco duro del computador y lograr comunicarse con otros usuarios de ooVoo, vía chat de texto y conferencia de audio y vídeo (hasta seis personas). También se pueden grabar las conversaciones en vídeo y hospedar conferencias públicas. Están disponibles los widgets para ser embebidos en su sitio web y las transferencias de archivos.

La aplicación de escritorio de Oovoo es compatible con los sistemas operativos Windows y Mac Os X y. El entorno gráfico es tosco y con pocas opciones de personalización. Sin embargo, permite una configuración sencilla, así como la realización de pruebas de vídeo, altavoces y micrófono para asegurar el funcionamiento correcto de los videos llamadas. En el caso de la versión web, es necesario contar con Java instalado y actualizado en el ordenador, ya que esta versión funciona con esta tecnología. En el caso de las video llamadas realizadas a través de la página web, es posible proteger con contraseña el acceso directo al enlace de la video llamada, así como habilitar, o deshabilitar, la recepción de llamadas de usuarios no registrados en la plataforma (Sánchez , 2009).

2.3.1.13. GoToMeeting. Es una herramienta basada en un servicio web para organizar conferencias en línea de la manera más fácil y efectiva. La tecnología de GoToMeeting le permite visualizar cualquier aplicación que esté utilizando en la computadora en tiempo real con quienes asistan a la reunión virtual en proceso.

Solo es necesario contar con una cuenta activa del servicio; está limitada a un tope de 15 usuarios por reunión en línea, aunque sólo seis de ellos pueden transmitir su imagen por vídeo de manera simultánea. Se debe considerar que GoToMeeting cuenta con un servicio de capacidades superiores que lo incluye, y que está diseñado para reuniones de hasta 1000 participantes; es decir, Citrix GoToWebinar (Sánchez , 2009) .

Al igual que sucede en las aplicaciones especializadas en esta tecnología, como Skype, este servicio suele ser gratuito mientras la conexión se realice a través de la red de datos, en base a una conexión *wifi* o entre PC, ya que si se involucra a un número de teléfono convencional, el operador cobra la llamada al número proporcionado, con el que los participantes se comunican para enlazar con la reunión (Grandas, 2008).

GoToMeeting posee encriptación de los datos que se envían y reciben, la grabación de las reuniones y la posibilidad de transmitir una presentación a centenares de personas; además con la herramienta de videoconferencia de alta resolución HDFaces, un usuario se puede comunicar con otro u otros cara a cara con calidad de audio y video transmitiendo una sensación de tele presencia.

Por lo tanto, teniendo en cuenta las anteriores plataformas con sus respectivas características se eligen tres de las trece plataformas analizadas, las cuales cumplen con los requerimientos necesarios para la realización de esta investigación , y la cual hace parte de las fases sobre las que se desarrolla este proyecto; descritas en el siguiente capítulo que conforma este documento.

3. METODOLOGÍA

Este capítulo contiene una descripción del proceso metodológico sobre el cual se realiza este proyecto de investigación desde el punto de vista ingenieril y pedagógico, desarrollado por fases o actividades que se realizaron para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación , cada una de las cuales se describen con mayor detalle en el siguiente capítulo, el capítulo cuatro donde se realiza el análisis de cada una de estas actividades para contestar los interrogantes de conocimiento que se ha planteado y generarle certeza a la hipótesis estipulada en este trabajo de investigación.

Por lo tanto, en este proyecto de investigación se trabajó teniendo como referencia el paradigma positivista también denominado paradigma cuantitativo, empírico-analítico o racionalista. Generalmente la investigación en educación ha seguido los postulados y principios surgidos de este paradigma. Como señala Popkewitz (1988), este enfoque tiene cinco supuestos:

- La teoría ha de ser universal, no vinculada a un contexto específico ni a circunstancias en las que se formulan las generalizaciones.
- Los enunciados científicos son independientes de los fines y valores de los individuos. La función de la ciencia se limita a descubrir las relaciones entre los hechos.
- El mundo social existe como un sistema de variables. Éstas son elementos distintos y analíticamente separables en un sistema de interacciones.
- La importancia de definir operativamente las variables y de que las medidas sean fiables. Los conceptos y generalizaciones sólo deben basarse en unidades de análisis que sean operables.

Según, Tejedor, citado por Dobles, Zúñiga y García (1998), las ciencias naturales y las ciencias sociales usan una metodología similar porque emplean la misma lógica y los procedimientos de investigación son similares. Desde esta perspectiva se considera que el método científico es único, y, el mismo en todos los campos del saber por lo tanto todas las ciencias se fundamenta en el método: lo que hace a la ciencia es el método con el que tratan los "hechos". Como consecuencia de lo anterior, según Gutiérrez, este paradigma busca los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos. De acuerdo con Dobles, Zúñiga y García (1998) el positivismo se caracteriza porque: "El sujeto descubre el conocimiento; el sujeto tiene acceso a la realidad mediante los sentidos, la razón y los instrumentos que utilice. El conocimiento válido es el científico; hay una realidad accesible al sujeto mediante la experiencia". El método de la ciencia es descriptivo, es decir, según Abagnaro (1997), la ciencia describe los hechos y muestra las relaciones constantes entre los hechos, que se expresan mediante leyes y permiten la previsión de los mismos; sujeto y objeto de conocimiento son independientes; se plantea como principio la neutralidad valorativa, es decir, que el investigador se ubique en una posición neutral con respecto a las consecuencias de sus investigaciones.

Por lo anterior en este proyecto se analizó la viabilidad y los conceptos necesarios para determinar el impacto que tuvo el uso de video de múltiple vía en procesos de enseñanza-aprendizaje virtual, en un ambiente en el cual los estudiantes realizaron interacciones vicarias; dichos ambientes estuvieron soportados por diferentes software libres, que brindan la posibilidad de interactuar en vídeo de múltiple vía, con el cual se estableció posteriormente la configuración que tecnológicamente apoyó mejor el proceso de aprendizaje de aquellos estudiantes que no participan activamente de este proceso de formación en línea. Los estudiantes que interactuaron vicariamente no participaron en la clase virtual ni en el chat que se generó en la misma, únicamente observaron y aprendieron de las interacciones que realizaron entre sí los demás estudiantes mediante el chat, y las

interacciones que hizo el docente para aclarar dudas del tema que explicó en la videoconferencia grupal.

El aprendizaje que se genera en los estudiantes que participaron directamente por observación (interacción vicaria) se realiza partiendo del modelo de Kirk Patrick el cual está basado en cuatro niveles, así:

Nivel 1. Reacción: este nivel permite medir el grado de satisfacción de los alumnos con respecto a la formación que acaban de recibir; normalmente esta evaluación se suele realizar mediante un cuestionario al acabar el curso. La evaluación de este nivel sirve fundamentalmente para valorar los aspectos positivos y negativos de una actividad formativa, con el fin de mejorarlo en ediciones futuras.

El evaluador reúne información sobre las opiniones de los participantes sobre determinadas características básicas del curso: los objetivos, contenido, utilidad, la forma de dar clase o tutoría del profesor y sus métodos, lo apropiado de las instalaciones, el ritmo y claridad de las explicaciones, materiales didácticos utilizados, etc.

Nivel 2. Aprendizaje: este nivel intenta medir los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos a lo largo del curso. Para conseguir estos objetivos se puede realizar una prueba de control de conocimientos antes y después de la acción formativa o también otros métodos como entrevistas con los alumnos del curso o pruebas de habilidades, realización de un trabajo de campo, etc.

Las evaluaciones de este nivel determinan el grado en que los participantes realmente asimilaron lo que se les impartió, y puede estudiarse la relación entre el aprendizaje y algunas características de la acción formativa, como pueden ser el

contenido del curso, las actividades de aprendizaje, la estructura del curso, los materiales y las herramientas empleadas, etc.

Nivel 3. Comportamiento: este nivel intenta medir si los alumnos de un curso aplican en su trabajo los conocimientos adquiridos, y en consecuencia se producen cambios en la prestación de los servicios. Tenemos que tener en cuenta que estos cambios en la prestación del servicio pueden no ser inmediatos, y por tanto se deberá esperar, un tiempo hasta poder hacer una valoración adecuada. La evaluación habitualmente se realiza mediante entrevistas y/o cuestionarios a los alumnos, además de la observación del desempeño laboral por parte del superior jerárquico, o mediante evaluación de indicadores que se pueden obtener automáticamente (Ejem. Variaciones en registro de historias clínicas, solicitudes de pruebas, derivaciones, etc)

En este tercer nivel de evaluación se pregunta si los participantes están aplicando en su puesto de trabajo lo que aprendieron en la clase, cuáles son los elementos que usan más y por qué hay algunos elementos del curso que no se usan en absoluto. Se podrá, por tanto, decidir si el programa debe ser rediseñado para lograr mejores resultados, o si se deben introducir cambios en el entorno laboral, o si se deben modificar los requisitos de acceso a la actividad formativa.

Nivel 4. Resultados: en este último nivel el objetivo es evaluar el beneficio que ha producido la acción formativa. Este impacto puede ser fundamentalmente de tipo financiero, satisfacción del usuario, o resultados en salud (morbimortalidad), y está vinculado a los resultados o a la imagen corporativa de una cierta organización. Resulta muy complicado identificar un impacto directamente derivado de la formación sobre los resultados de una institución, aunque algunos elementos a considerar para la evaluación en la sanidad pública a este nivel serían: cumplimiento de los presupuestos, cumplimiento del contrato de gestión, mejora de resultados de procesos asistenciales, reducción de sucesos adversos, costes

unitarios de la actividad asistencial, grado de cumplimiento de los objetivos asistenciales, costes de materiales, etc.

La finalidad de este nivel es medir si los objetivos planificados en la acción formativa se trasladan a la organización de forma efectiva y eficiente, para ello, se deben diseñar estudios que evalúen los resultados de la organización antes y después de recibir la formación o mediante ensayos aleatorios. También como en el nivel anterior debe pasar un cierto tiempo antes de generar resultados.

3.1. POBLACIÓN

La población usada en este proyecto se encuentra agrupada de manera natural en estudiantes (hombres y mujeres) del Programa de Tecnología Electrónica de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) (Bucaramanga-Colombia), los cuales oscilan entre los 18 y 22 años de edad, cuyo método de muestreo seleccionado es el Aleatorio Simple, aprovechando que cada uno de los tres grupos de la asignatura de redes tiene un máximo de 15 estudiantes dada la capacidad del laboratorio de telemática que es donde se imparte esta clase presencial y cuyos estudiantes se eligieron para realizar los seminarios virtuales, en esta investigación.

El proceso de selección de la muestra, inicia estableciendo el tamaño de la misma, aplicando la

Fórmula 1:

Fórmula 1

$$n = \frac{N * Z^2 * P * (1 - P)}{((N - 1) * e^2) + (Z^2 * P * (1 - P))}$$

Donde la expresión "N" representa el total de la población estudiada, en este caso el número total de estudiantes de Tecnología Electrónica matriculados hasta el primer semestre del 2013 es de 945. La variable Z representa el nivel de confianza de la muestra, se toma el valor correspondiente para Z (95) equivalente a 1.96. "P" es la probabilidad de ocurrencia, la cual es del 95%, valor que es aceptado para estudios en ciencias sociales. La probabilidad de no ocurrencia es de 1-p. "e" es el margen de error, que es del 5%. La inclusión de la muestra es de forma aleatoria. En la Tabla 2 se resumen los valores a usar para el cálculo de la muestra para la realización de este proyecto de investigación

Tabla 2. Cálculo de la muestra

VARIABLE	VALOR
N	945
Z	1.96
P	0.95
q= 1-P	(1-0.95)=0.05
e	0.05
n	49

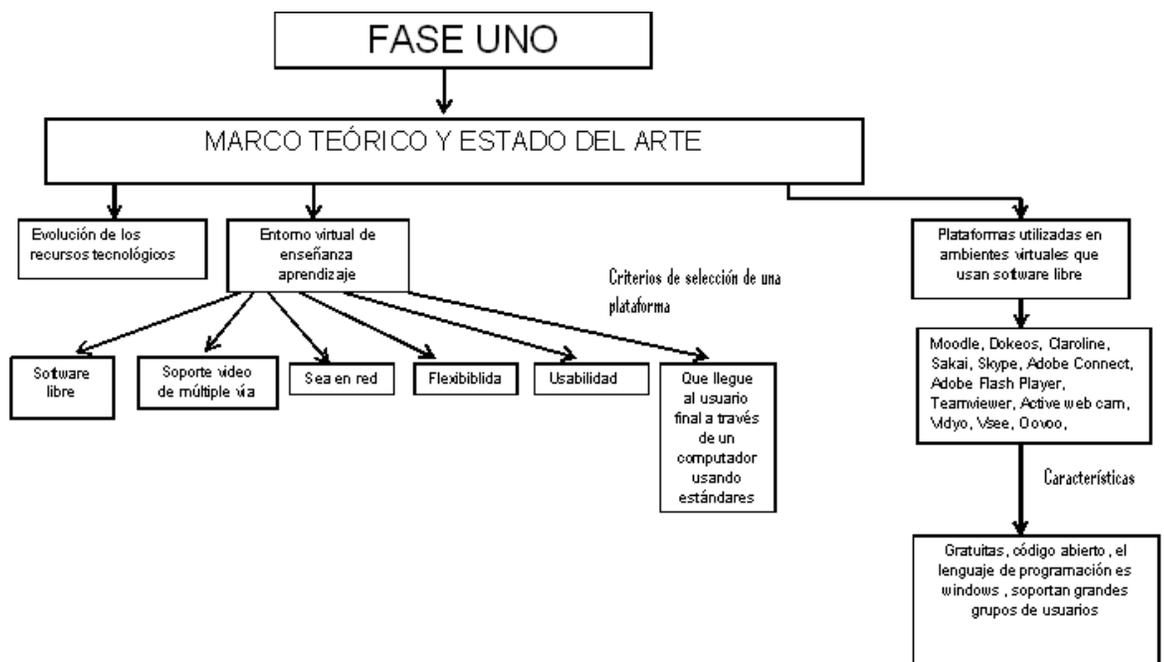
Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

3.2 FASES DEL PROYECTO.

A continuación se hace una descripción de los procesos seguidos para desarrollar esta investigación.

3.2.1 Fase Uno. En esta fase se realizó la revisión bibliográfica que se describió en el capítulo 2 en el marco teórico de este documento, el cual da cumplimiento al primer objetivo específico del proyecto. En éste se estipula todo lo relacionado con ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje y se hace un análisis de las principales características de las siguientes plataformas virtuales: Moodle, Sakai, Dokeos, Claroline, Skype, Adobe Connect, adobe flash player, teamviewer, active web cam, vodio, vsee, oovoo, y, GoToMeeting de las cuales se escogen las plataformas, Adobe connect, Skype, y teamviewer ya que por sus características de usabilidad, escalabilidad, estandarización, flexibilidad tecnológica, software libre y código abierto, soporte de videoconferencia grupal, que sea en red, y aspectos económicos, son las más adecuadas para usar en la realización de los tres seminarios virtuales implementados en cada uno de los tres grupos sobre un tema específico usando video de múltiple vía (Figura 3).

Figura 3. Diagrama conceptual de la Fase uno, marco teórico y estado del arte

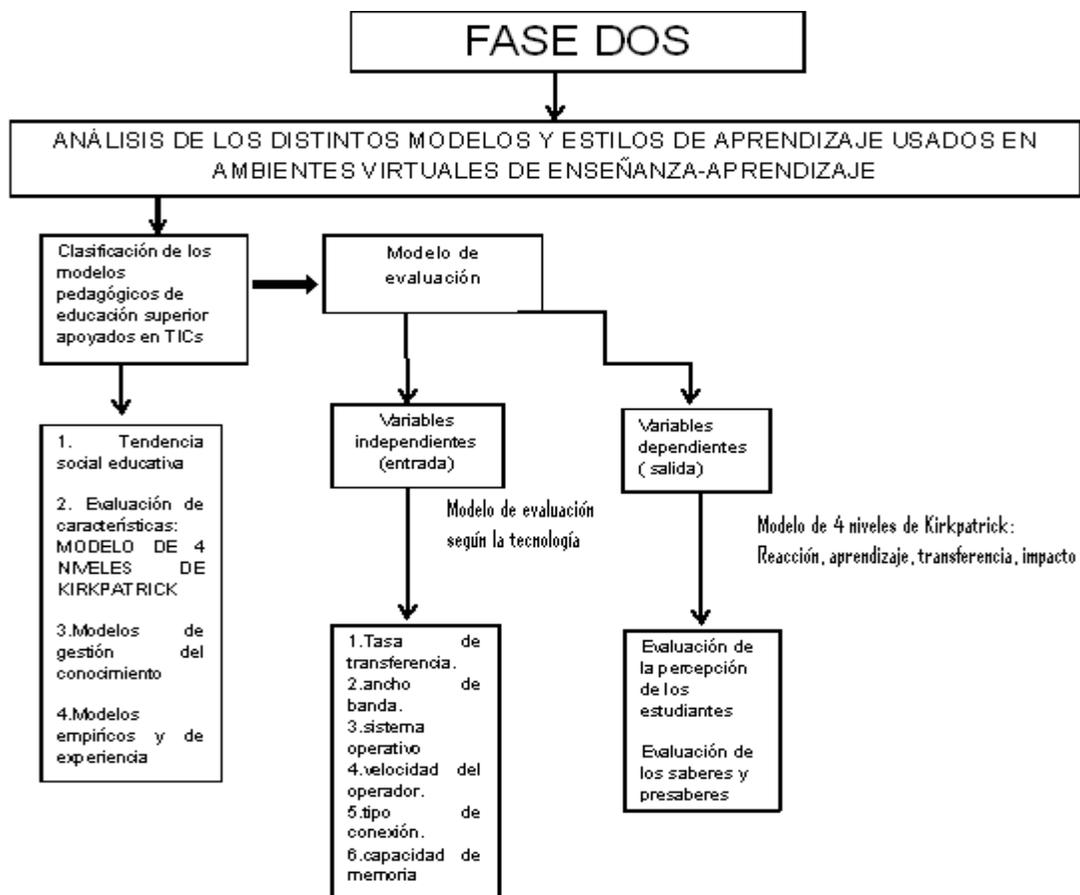


Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda. Bucaramanga, Noviembre de 2013

3.2.2. Fase Dos. En esta fase se identificaron los distintos modelos y estilos de aprendizaje, allí se describieron y contextualizaron con los objetivos de la investigación.

Con los modelos de aprendizaje y estilos, se establecieron las variables que, según cada modelo, son pertinentes en la evaluación del proceso de aprendizaje y posteriormente se eligió el modelo de cuatro niveles de Kirk Patrick sobre el cual se basó esta investigación, sin embargo de este modelo solo se evidenciaron los dos primeros niveles, ya que por cuestiones de tiempo el tercer y cuarto nivel no se pudieron llevar a cabo (Figura 4).

Figura 4. Fase dos, identificación de los modelos a usar en la investigación



Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda. Bucaramanga, Noviembre de 2013

3.2.3 Fase Tres. Esta etapa consiste en construir los instrumentos con los cuales se realizó la evaluación de pretest y pos test a los estudiantes de la asignatura de redes correspondiente al plan de estudios del cuarto semestre del programa de Tecnología Electrónica de la UTS (Bucaramanga). Estas herramientas son, dos evaluaciones por competencias (BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, J. Y SALES, A. (1999). El profesor en línea: elementos para la definición de un nuevo rol docente. Curso de Doctorado en Innovación e Investigación Educativa. Universidad Rovira i Virgili.[en línea] disponible en: http://www.ice.urv.es/modulos/modulos/aplicaciones/articul_1.htm#III. Citado el 25 de noviembre de 2013
- Adobe® Connect™, 345 Park Avenue San José, CA 95110-2704 Estados Unidos (EE.UU). [en línea] Disponible en:www.adobe.com. citado 22 de noviembre de 2013
- ALVAREZ GONZALEZ, Luis José; LORA SFER, Amaury; MALAGÓN PLATA, Luis Alberto. La educación superior a distancia en Colombia; Visión histórica y lineamientos para su gestión. ISBN: 958-11-0430-5. 192 páginas.
- ÁLVAREZ, Diego Macías. *Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Alcalá (España) . Diciembre de 2010.
- ALVAREZ, M. (2002). *Gestión de la calidad y evaluación del desempeño*. Santiago: Management Industries Development, Universidad de Las Américas.

- BALLESTEROS, M. (2002) *Plataformas tecnológicas para la tele formación*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000. pp.153- 239.
- BANDURA, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- BANET, M. (2001). *Paradojas de los entornos virtuales*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. [en línea] disponible en:<http://www.hipersociologia.org.ar/papers/banetsp.html>. Citado 18 de noviembre de 2013
- BAUTISTA, Guillermo; BORGES, Federico; FORÉS, Anna. *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza –aprendizaje*. Narcea S.A de ediciones. Segunda Edición. 243 páginas.
- BONEU, Joseph M. (2007) *Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos*: Publicado en la Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) de la Universidad Oberta de Catalunya. Vol. 4 No. I. pg. 36-47. España.
- BORJE, Holmberg (1995). *Theory and Practice of Distance Education*: Segunda Edición publicada por Routledge.
- COOPERBERG, Andrea Fabiana. *Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia*. Pp 35.
- COOPERMAN, Larry (2011). *La educación virtual es más efectiva*. Colombia: Entrevista de Juan David Torres Duarte.

- DIAZ BARRIGA, Frida (2004). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw-Hill.
- Eligiendo el hardware adecuado para la virtualización del servidor. Un escrito por IDC patrocinado por Intel.Doc # 211622, Abril 2008. .[en línea] disponible en:[http://www.intel.com/business/ technologies/ IDCchoosingvirthardware.pdf](http://www.intel.com/business/technologies/IDCchoosingvirthardware.pdf). citado el 20 de noviembre de 2013
- European Union. Final Report". En development of knowledge in the field of vocational training at a distance in the European Union. Hagen, ZIFF
- FAINHOLC, B. (1999). *La interactividad en la Educación a Distancia*. Argentina: Paidós.
- GALVIS, A.H. *Ingeniería de Software Educativo* (1992): Ediciones Uniandes.
- GARRISON, D. R. (1985).Three generations of technological innovation in distance education: Distance Education, 6.
- _____ (1989). Understanding distance education. A framework for the future. Londres: Routledge
- GRANDA CANDAS, Juan Carlos (2008).*Caracterización, evaluación y optimización de sistemas multimedia interactivos en entornos de E-learning síncrono*. Colección Tesis Doctoral TDR No. 43.Universidad de Oviedo (España). ISBN: 978-84-691-7822-5.
- GUALDRÓN DE ACEROS, Lucila; CHAUPART, Jean Michel; MARIN, Gloria Inés. *La evaluación del aprendizaje una propuesta para educación a distancia*. ISBN: 958-9318-79-9. 140 páginas.

- HILLMAN, D. C., WILLIS, D. J., & GUNAWARDENA, C. N. (1994). Learner interface interaction in distance education. An extension of contemporary models and strategies for practitioners: *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42. Estados Unidos (EE.UU). [en línea] Disponible en:<http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-277933-larry-cooperman-educacion-virtual-mas-efectiva>. Citado el 15 de noviembre de 2013
- KEEGAN, D.J. (1998):"Theoretical analysis of distance training in the
- LEFLORE, D, (2000). Theory supporting design guidelines for web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- LÓPEZ, Luis E (2005). *Apuntes sobre innovación Tecnológica*: Pearson Education.
- MAESTRE GÓMEZ, Ulises, FONSECA PÉREZ Juan José, VALDÉS TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Ciudad de Las Tunas: Editorial Universitaria, 60 pág. ISBN 978-959-16-0637-2. Editorial Universitaria.
- MAESTRE GOMEZ, Ulises; FONSECA PÉREZ, Juan José y VALDES TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje* .Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria.Las Tunas.
- MARRA, MOORE, & KLIMCZAK. *Content analysis of en línea discussion forums: a comparative analysis of protocols*: *Educational Technology Research and Development*, 52, 2; 23–40.

- *Memorias Panel sobre investigación a distancia (Agosto 4 de 2000)*. UIS-INSED. No. Clasificación: 371.35/p191m
- MILLER, S. M. y MILLER, K. L., (2000). Theoretical and practical considerations in the design of Web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- MIRATÍA, O. & HERNÁNDEZ, Y. (2006). Uso de Moodle en la Formación y Actualización de Docentes de la Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela: Congreso de Investigación en Educación UPEL, Noviembre de 2006. Barquisimeto, Venezuela.
- MOORE, M. (1989). "Three Types of interaction" *The American Journal of Distance Education*
- RESTREPO GÓMEZ, Bernardo; MALDONADO, Eduardo Román. *Situación Actual de la investigación y la práctica discursiva sobre la evaluación de aprendizaje en e-learning en la educación superior*. ISBN: 958-99059-0-6. 99 páginas.
- RIZO, M. (2007). *Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas*: Revista de la Asociación Nacional de Programas de Post-Grado en Comunicaciones. 2 (16).
- ROTTER (1954), *Social Learning and Clinical Psychology*. Englewood Cliffs, NJ Editorial, Prentice – Hall.

- SANCHEZ RODRÍGUEZ, José (2009). Artículo, Plataformas virtuales de aprendizaje. *Revista de Medios y Educación Pixel-Bit* No. 34. Publicación anual de la Universidad de Sevilla, España.
- SCHUNK (1997). *Teóricas del aprendizaje*. México, Editorial Prentice Hall.
- SILBERSCHATZ, Abraham (2006). *Sistemas Operativos*. México. ISBN 968-18-6168-X.
- TUTTY, J. I. & KLEIN, J. D. (2007). *Computer - mediated instruction: a comparison of en línea and face to face collaboration*. Educational Technology Research and development.
- ZURDO, David Sainz; GUTIEERREZ TAPIA, Ángel y ACEVEDO QUERO, Fernando (2003). *Montaje, configuración y reparación del PC*. Editorial Paraninfo S.A. Quinta edición. España. ISBN: 84-283-2855-2.

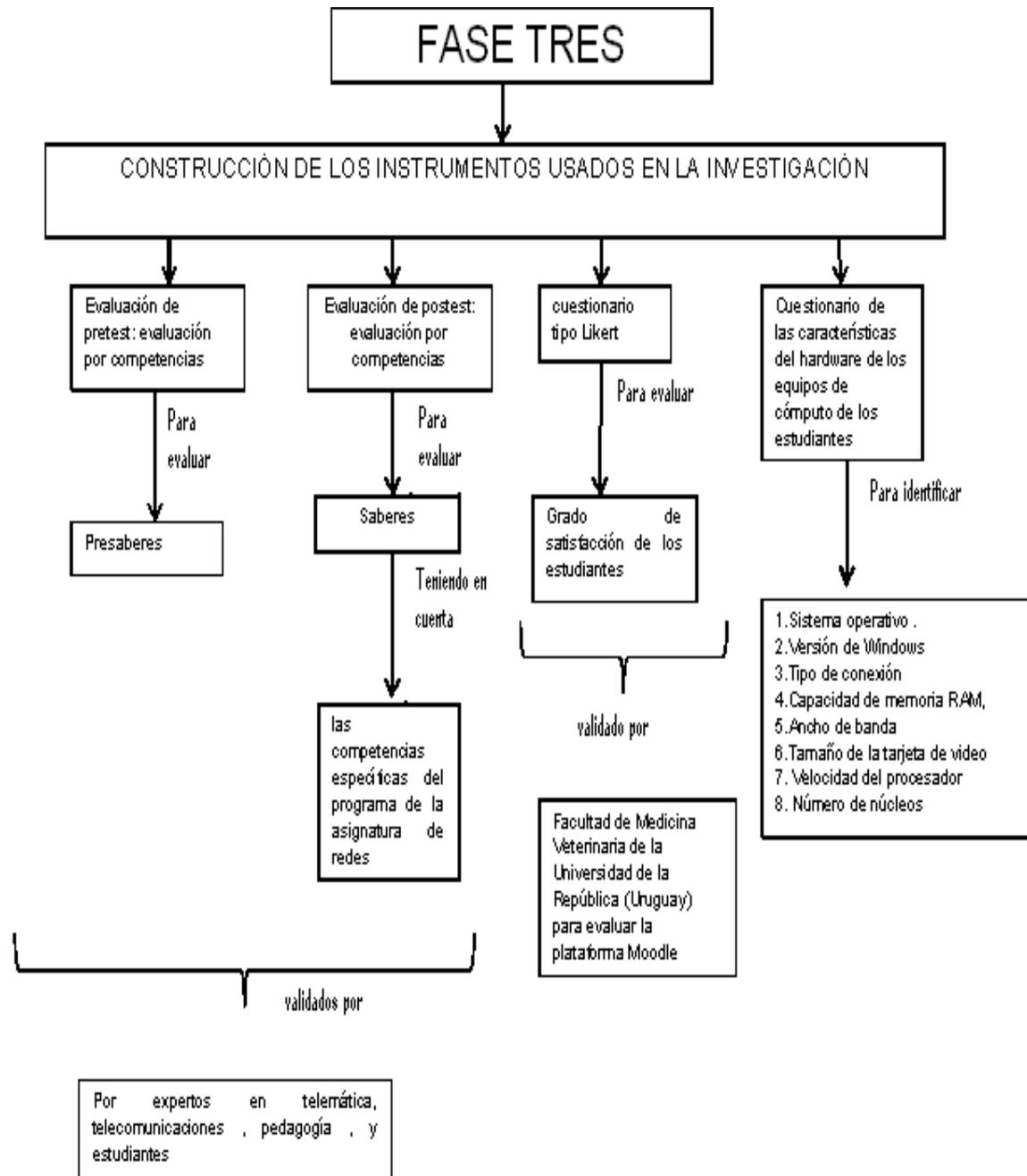
ANEXOS

Anexo 1 y Anexo 2) usando la metodología de selección múltiple con única respuesta para verificar los pre saberes y saberes adquiridos por los estudiantes que interactuaron en forma vicaria durante este seminario desarrollado mediante el uso de video de múltiple vía, además de un cuestionario tipo Likert para evidenciar cómo se sintieron los estudiantes usando una determinada plataforma y un cuestionario de selección múltiple con única respuesta para indagar a los estudiantes por algunas características del hardware usado en cada plataforma (Anexo 3) para el correcto funcionamiento de la videoconferencia. Para la construcción de los cuestionarios con los cuales se evaluaron los pre saberes y saberes de los estudiantes se tuvo en cuenta las competencias específicas estipuladas en el programa de asignatura de redes y los resultados de aprendizaje consignados en la unidad temática correspondiente con el tema tratado en la video conferencia virtual; así mismo la construcción del cuestionario de selección múltiple con única respuesta para verificar el hardware y el software del equipo de cómputo de los estudiantes se realizó teniendo en cuenta algunas características telemáticas básicas para implementar adecuadamente una video conferencia grupal, como son: sistema operativo instalado en el computador, qué versión de Windows tiene, qué tipo de conexión tiene en el sitio donde está conectado, capacidad de memoria RAM, ancho de banda del canal sobre el cual está conectado a la video conferencia, tamaño de la tarjeta de video que posee el computador, velocidad del procesador del equipo de cómputo y número de núcleos que tiene el equipo de cómputo entre otros, ya que estas características ayudaron a identificar algunos de los problemas que se presentaron en la realización de los seminarios virtuales.

La validación de los instrumentos usados para evaluar los pre saberes y saberes de los estudiantes en cada seminario virtual así como el cuestionario para indagar

por el hardware del equipo de cómputo de los estudiantes se realizó por la valoración que un grupo de expertos en Telemática, Telecomunicaciones y pedagogía hizo de los mismos, dado que estos especialistas son docentes Tiempo Completo, expertos en estas disciplinas y pertenecen a los programas de Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería Electrónica de la UTS (Bucaramanga); además estos cuestionarios se aplicaron en forma de parcial o previo escrito, desarrollado individualmente por cada estudiante, para evaluar los saberes adquiridos por éstos sobre "redes wifi" tema de la asignatura de redes del programa de Tecnología Electrónica de la UTS-Bucaramanga (este programa es presencial); lo anterior se hizo durante el primer y segundo corte académico en el primer y segundo semestre del año lectivo 2012 y con el control del docente de la misma asignatura; estas pruebas tuvieron una calificación de 0.0 a 5.0 respectivamente, y, de esta forma el docente evidenció si los estudiantes alcanzaron los resultados de aprendizaje estipulados en el programa de asignatura de esta clase presencial. El cuestionario Tipo Likert es un instrumento ya validado por la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de la República (Uruguay) para evaluar los participantes (estudiantes y docentes) de varios cursos sobre la plataforma Moodle impartidos por esta facultad; dando cumplimiento de esta forma con el segundo y tercer objetivo específico de este proyecto de investigación (Figura 5).

Figura 5.Fase tres. Construcción de los instrumentos usados en la investigación



Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda. Bucaramanga, noviembre de 2013

3.2.4 Fase Cuatro. Con los resultados de los instrumentos de evaluación, se realizó un análisis estadísticos para evaluar el impacto que cada plataforma generó en el aprendizaje de los estudiantes que interactuaron vicariamente en ambientes virtuales usando video de múltiple vía y posteriormente se determinó el software y el hardware de la plataforma que mejor apoyó el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes que participaron de forma vicaria en ambientes en línea, y de esta forma se da cumplimiento al cuarto objetivo específico estipulado en este proceso de investigación. Por último, se realiza el análisis de los resultados obtenidos tanto de la prueba tipo Likert , como de las pruebas de saberes y pre saberes que se aplica al finalizar el seminario virtual sobre cada plataforma a los estudiantes que participaron del mismo de forma indirecta (interacción vicaria) (Figura 6) .

Además, este trabajo se finalizó con las conclusiones a las que llegué una vez culminado este proceso de investigación y las cuales se especifican al final del documento.

Figura 6. Fase cuatro. Análisis de las plataformas Skype, Teamviewer, Adobe



Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda. Bucaramanga, Noviembre de 2013

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez se realizó cada uno de los tres seminarios virtuales, usando video de múltiple vía sobre las plataformas Skype, Teamviewer y Adobe connect, se analizaron los instrumentos aplicados a cada uno de los estudiantes que participaron de forma vicaria en cada plataforma, usando estadística descriptiva para visualizar qué tan efectivo fue el aprendizaje de este tipo de estudiantes teniendo en cuenta lo estipulado por los dos primeros niveles del modelo de 4 niveles de Kirk Patrick y lo establecido por Sutton (2001) y Albert Bandura (1977) sobre el aprendizaje por observación o interacción vicaria y de esta forma se determinó cuál de estas tres plataformas es la que mejor apoyo brinda en el aprendizaje de estudiantes que aprenden observando la interacción de otro participantes en ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje.

4.1 RESULTADOS FASE UNO: IDENTIFICAR Y ANALIZAR LAS PLATAFORMAS VIRTUALES MÁS USADAS COMO APOYO TECNOLÓGICO EN PROCESOS DE ENSEÑANZA VIRTUAL USANDO VIDEO CONFERENCIA GRUPAL.

Una vez se realizó la revisión bibliográfica descrita en el capítulo dos y teniendo en cuenta la comparación que se hizo de todas las plataformas estipuladas en el Cuadro 1 y la sección 2.3.1 de este documento, se optó por elegir las plataformas Skype, Adobe connect, y teamviewer, para la realización de los seminarios virtuales usando video de múltiple vía (videoconferencia grupal) con tres grupos diferentes de estudiantes que pertenecen a la asignatura de redes del programa de Tecnología Electrónica de la UTS de Bucaramanga, Santander. En estas plataformas se tuvieron muy en cuenta tres aspectos técnicos importantes para

cualquier usuario: la usabilidad, la accesibilidad y el costo, ya que estas tres plataformas se implementaron de forma gratuita para la realización del video conferencia grupal, además, todas eran de código abierto.

La usabilidad es una medida de lo fácil y cómodo que es usar una interfaz por parte del usuario. Según Shackel (1990) define la usabilidad en términos de efectividad, flexibilidad y actitud. Posteriormente Nielsen, (1993) amplió esta definición y enuncia las siguientes características de usabilidad:

- Tiempo de aprendizaje: para el caso de estas tres plataformas el tiempo que le lleva a los estudiantes aprender a usarlas es muy corto, se hizo en una clase.
- Eficiencia: después que el estudiante aprendió a usar esta herramienta tecnológica alcanza un cierto nivel de productividad, entonces la clase se hace más dinámica.
- Errores: Estas plataformas favorecen al estudiante, en el sentido en que les minimiza la realización de errores al hacer una tarea, como por ejemplo conectarse fácilmente de manera adecuada con el docente y sus demás compañeros.
- Retención: El conocimiento de los estudiantes y el docente acerca del manejo de la plataforma es fácilmente memorizable, de tal forma que después de un tiempo de no uso el estudiante y el docente es capaz de volver a usar dicha plataforma sin ningún inconveniente.
- Satisfacción: la plataforma es atractiva para los estudiantes y para el docente.

Cada seminario tuvo una duración de 6 horas académicas, la hora académica equivale a 45 minutos en las Unidades Tecnológicas de Santander. Como evidencia del desarrollo de los seminarios, se grabó una hora de 60 minutos de cada uno de ellos. El tema de cada seminario fue "Redes Wifi" en el cual se describieron las principales características del estándar IEEE 802.11 y los equipos electrónicos presentes en la redes WLAN, según su función.

Este seminario fue dictado por un docente especialista en esta área, docente tiempo completo del programa anteriormente mencionado.

4.2 RESULTADOS FASE 2: ANÁLISIS DE LOS DISTINTOS MODELOS Y ESTILOS DE APRENDIZAJE USADOS EN AMBIENTES VIRTUALES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En esta fase del proyecto se realizó una revisión bibliográfica para identificar los distintos modelos y estilos de aprendizaje, allí se describieron y contextualizaron con los objetivos de la investigación. Con los modelos de aprendizaje y estilos, se establecieron las variables que, según cada modelo, son pertinentes en la evaluación del proceso de aprendizaje.

4.2.1 Clasificación de los modelos pedagógicos de educación superior apoyados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje. En algunos países puede considerarse generalizada la utilización de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA), y aunque la situación

Está lejos de ser uniforme, el desafío actualmente es construir modelos que estén centrados en el alumno: constructivistas, interactivos, colaborativos y que respondan a los planteamientos de la educación flexible.

Hoy en día estos modelos se plantean en un contexto de cambios necesarios en el aula convencional, al mismo tiempo que se está procurando flexibilizar los procesos formativos para aquellas personas que necesitan formación a lo largo de la vida, explorando cómo la tecnología puede contribuir a implicar y apoyar a los alumnos en contextos, culturas y programas múltiples, desde programas de

educación formal, no formal, permanente, hasta actualización de profesionales, entre otros.

La integración de las nuevas aplicaciones de la red asociadas a la Web 2.0 (el desarrollo de las redes sociales, los entornos personales de aprendizaje, blogs, etc.) ofrecen otra fisonomía para los procesos educativos, pero eso no quiere decir que vayan a suponer mejoras a los procesos educativos. Las TIC, por sí solas, no suponen innovación educativa alguna, y diversas investigaciones han demostrado esta situación, además algunos aspectos asociados a la evolución de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje se pueden situar entre la tradición de la didáctica, y la necesidad de adaptarse a la actualidad, lo que supone incorporar cambios metodológicos, en algunos casos, condicionados por las características tecnológicas de los entornos de comunicación donde se desarrolla el proceso didáctico.

Por lo anterior se dispone de múltiples marcos teóricos para describir este tipo de entornos, especialmente los que se basan en teorías constructivistas del aprendizaje. También hay proyectos de investigación que sirven de orientación, como por ejemplo, Paulsen (1995), Mason (1998) o Lockwood y Gooley (2001) ofrecen importantes avances en relación a modelos educativos para la comunicación mediada por computador. De Benito (2000, 2006) estudia las posibilidades que las aplicaciones de gestión y distribución de materiales en la web ofrecen desde la perspectiva pedagógica.

Nuevos enfoques en relación al diseño y presentación de materiales de aprendizaje (Mason, 1998; Rosenberg, 2002), o estrategias de aprendizaje colaborativo (McConnell, 1994; Koschmann, 1995; Palloff y Pratt, 1999; Salmon, 2000) pueden ayudar a la hora de analizar alternativas metodológicas. Las investigaciones de Berge y Collins, (1996) y McIsaac y Gunawardena (1996) tienen énfasis en la interacción, mientras que otros investigadores tienen énfasis

en la representación del conocimiento desde una perspectiva constructivista (Novak 1990, 2001) o desde perspectivas del aprendizaje basado en problemas (De Grave y otros, 1996).

En la actualidad hay multitud de modelos didácticos para la formación en entornos virtuales. Gallardo, Torrandell y Negre (2005) describen diferentes taxonomías de modelos en entornos virtuales dependiendo de diferentes criterios: Según criterios organizativos, a partir de criterios didácticos y dentro de estos, aquellos que hacen referencia a los procesos comunicativos. Harasim (1990) diferencia entre comunicación muchos-a-muchos, comunicación de grupo independiente del lugar, comunicación independiente del tiempo, comunicación basada en texto, aprendizaje basado en computador; Sangrà (2003) presenta una taxonomía a partir del grado de virtualización (Universidad presencial que introduce el uso de determinadas TIC en la docencia presencial, Universidades abiertas y a distancia que evolucionan hacia modelos virtuales, Universidades presenciales que crean su propia división virtual, Consorcios interuniversitarios que gestionen una oferta virtual conjunta, Iniciativas corporativas, Universidades virtuales creadas como organizaciones virtuales).

El modelo presentado por Roberts, Romm y Jones, (2000) se centra en la evolución del sistema (iniciación, estándar, evolucionado y radical) en el que el modelo de iniciación se caracteriza, por ejemplo, por ofrecer los apuntes de la clase presencial, accesibles desde la red, en formato web.

Generalmente no se ofrecen oportunidades para la interacción o el diálogo, ni se proporcionan recursos extra. El modelo opuesto, más evolucionado, se denomina radical. Mientras los tres modelos anteriores tratan, en medida distinta, de adaptar el modelo de enseñanza presencial a un formato web, el modelo radical ignora el concepto de clases. Aquí, los estudiantes son organizados en grupos y aprenden

interactuando entre ellos y utilizando una vasta cantidad de recursos web existentes, y el profesor actúa como guía, asesor, facilitar, o cuando es requerido.

En definitiva, con las estrategias centradas en el alumno se trata de motivarlos a aprender de una forma nueva y poco familiar, y en el caso del aprendizaje en red, utilizando un abanico de herramientas y técnicas muy diversas y, a veces, poco conocidas (Salinas, 2004; Prendes, 2007).

Pueden ser ilustradores, en este sentido, los dos modelos que Bork y Gunnarsdottir (2002) identifican: el de transferencia de información y el de aprendizaje tutorial. El primero como su nombre lo indica, se centra en el proceso de transferencia de la información con la intervención de algún medio. El foco es la información. En este sentido, los programas que siguen este modelo, en su mayor parte, utilizan el vídeo o la videoconferencia de un profesor que desarrolla la lección, o materiales para imprimir a pesar de estar insertados en cursos online. La verificación de lo aprendido está basada en comprobar la retención de los contenidos, no incluye el aprendizaje a través de la resolución de problemas o la intuición y la creatividad. Tampoco se preocupa porque los estudiantes utilicen la información y la transfieran a otras situaciones. En el modelo de aprendizaje tutorial, el alumno utiliza un nivel alto de interactividad con el material que hace de tutor y/o facilitador de su proceso. A diferencia del modelo “transmisivo”, donde una persona poseedora de conocimientos (profesor) los traslada a otras personas interesadas en recibirlos (estudiantes), el “facilitador” supone que los conocimientos se pueden adquirir a través de un proceso de enseñanza y aprendizaje en el que el profesor se limita a orientar a los alumnos sobre la manera de acceder a recursos de información y comunicación, situados en diversos lugares, organizaciones y personas (distribuidos en una red).

Los modelos cuantitativos de Kirk Patrick y Marshall and Shriver con los aportes de la evaluación cualitativa a través de la triangulación, logran una efectiva

evaluación de la calidad formativa. Estos modelos centran su atención en la función docente y la actuación del estudiante, lo hacen únicamente a partir de indicadores cuantitativos (retención, aprobación, participación, etc.).

Aunque los mecanismos de parametrización de la calidad varían en función tanto del contexto (Tait, 1997), como del propio concepto de calidad (Harvey y Green, 1993), hasta el momento se puede hablar de dos grandes tendencias en relación a las prácticas para evaluar la calidad de las instituciones y de los proyectos que utilizan el e-learning como actividad formativa con entidad propia (Sangrà, 2001). El objetivo se centra sobre todo en buscar criterios e indicadores específicos que den respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la formación en entornos específicos, con medios específicos y dirigida a personas con un perfil diferente al del alumnado tradicional (en el caso de las universidades).

Por lo anterior e independientemente de las tecnologías utilizadas, las estrategias didácticas pueden abarcar desde el aprendizaje por recepción al aprendizaje por descubrimiento (esto una variación desde estrategias expositivas hasta estrategias por descubrimiento) como se resume en la siguiente clasificación:

MODELOS DE APRENDIZAJES VIRTUALES

- Tendencia social educativa:
 - Hibridación
 - Fraccionamiento Internacional
 - Mercantilización
 - Regulación normativa
 - Expansión de la cobertura

- Por evaluación de características:
 - Según la tecnología, la geografía, y el tipo de organización
 - Según la naturaleza de la virtualización

- Por enfoques de evaluación :
 - Sistémico de Vann Slyke: El modelo provee de un conjunto de variables que interactúan como factores predictores del éxito de la acción formativa on-line. Estas se concentran en las siguientes: Características institucionales, Características de los destinatarios de la formación. Es el único modelo que presenta la variable “características del alumnado” como factor de éxito o fracaso de la formación on-line, aunque son varios los autores que enfatizan las diferencias individuales de los usuarios como elemento importante predictor del éxito de la formación virtual (Richardson, 2001; Oliver, 1998; Ramussen y Davidson, 1996), Características del curso y Características de la formación a distancia. Estas variables deben ser estudiadas para la implementación de acciones formativas on-line de forma que se adapten al alumnado, al profesorado, a la institución y a la sociedad. Así por ejemplo los estudiantes pueden acabar recibiendo una alta interacción con el profesor si lo necesitan, la institución puede incrementar la productividad entre los docentes o a nivel social puede mejorarse el acceso a la educación, la calidad de vida, la fuerza del trabajo, etc.

 - Cinco niveles de evaluación de Marshall and Shriver: Este modelo se centra en cinco niveles de acción orientados a asegurar el conocimiento y competencias en el estudiante virtual, así : docencia, materiales del curso, curriculum, módulos de los cursos, transferencia del aprendizaje.

 - Cuatro niveles de Kirk Patrick : El modelo de Kirkpatrick ha sido y es ampliamente utilizado en la evaluación de acciones formativas

tradicionales, y en la actualidad son varios los autores que recomiendan su adaptación y uso en el e-learning (Rosenberg, 2001, Mantyla, 2000, Belanger y Jordan, 2000). El modelo está orientado a evaluar el impacto de una determinada acción formativa a través de cuatro niveles: la reacción de los participantes, el aprendizaje conseguido, el nivel de transferencia alcanzado y finalmente el impacto resultante.

- Modelos empíricos y de experiencia:
 - Modelo blended learning
 - Modelo de Kolb

- Modelos de gestión del conocimiento:
 - Estudiante-Texto didáctico
 - Estudiante-Texto didáctico-Docente
 - Estudiante- Material didáctico-Docente estudiante
 - Estudiante- Comunidad Virtual de aprendizaje
 - Estudiante – Docentes – Estudiantes con eventos presenciales

4.2.2. Selección de las variables representativas. Teniendo en cuenta los distintos modelos presentados anteriormente se deben considerar para la elección de un modelo las siguientes variables:

- Recursos Físico - Tecnológicos: Esta variable aparece en cada uno de los modelos. Los recursos tecnológicos hacen referencia a los servidores, los computadores, el software y el hardware de las plataformas de aprendizaje, usadas en las videoconferencias grupales.

- Consideración del curso: En esta variable están incluidos, la capacidad de producción de material para el curso, currículo, módulos del curso, producto esperado, plan de instrucciones, contenido y evaluación. En este punto se

deben considerar los aspectos metodológicos, de enseñanza, así como la transferencia de información y la percepción que los estudiantes que interactúan vicariamente tuvieron del seminario virtual.

Teniendo en cuenta que las tendencias sociales educativas, no son un modelo metodológico, sino una identificación social y económica por tanto no se pueden relacionar con modelos que son metodológicos, por esto su clasificación solo es en tendencias, (Rama, 2008). De la educación por tendencia social, la inclusión y cambio de modelo de aprendizaje es consecuencia de distintos modelos, a su vez, cambios sociales y económicos (Coll & Moreneo, 2008), tiene incidencias sociales como; cambios metodológicos, los cuales influyen dentro del desarrollo académico adecuado, tanto para el aprendiz como para el docente.

Por lo anterior se determinó que el modelo de cuatro niveles de Kirk Patrick (1994), será el modelo a aplicar en esta investigación; este modelo ha sido y es ampliamente utilizado en la evaluación de acciones formativas tradicionales, y en la actualidad son varios los autores que recomiendan su adaptación y uso en el e-learning. (Rosenberg, 2001).

Este modelo está orientado a evaluar el impacto de una determinada acción formativa a través de cuatro niveles, tales como:

1. *Reacción*: Puede realizarse a través de un cuestionario de opinión en este caso se aplicó un cuestionario Tipo Likert (Rubio, 2003)

2. *Aprendizaje*: esta evaluación persigue comprobar el nivel de conocimientos y habilidades adquiridos por el alumnado a través de test, por lo cual se aplicarán pruebas de rendimiento válidas y fiables. Teniendo en cuenta que esta evaluación se utilizara para retroalimentar el curso con el objetivo de mejorarlo, en este caso se realizó una prueba por competencias para determinar los pre saberes que el

estudiante tenía y los saberes que adquirió después del seminario y de esta forma generar estrategias que mejoren el curso, (Rubio, 2003) .

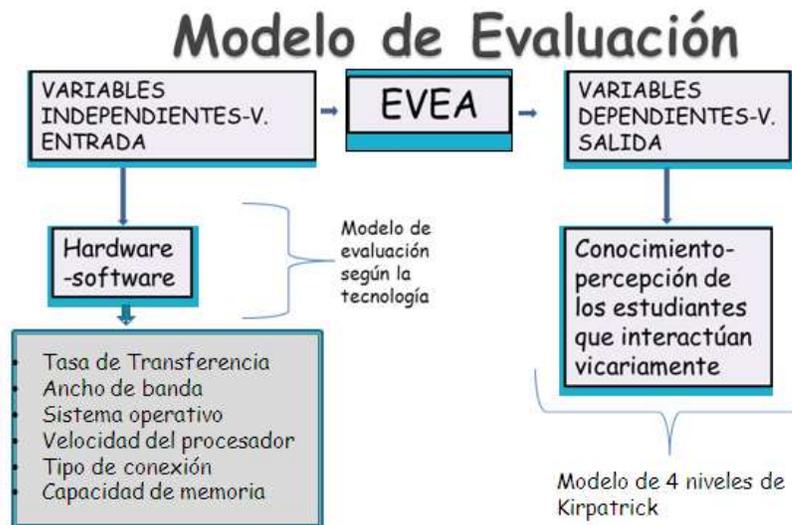
3. *Transferencia*: Esta consiste en detectar si las competencias adquiridas con la formación se aplican en el entorno de trabajo y si se mantienen a lo largo del tiempo (mejor desempeño de la tarea, más rapidez, menos errores, cambio de actitud, etc.). Evaluar la transferencia permite demostrar la contribución de la formación a la mejora de las personas y los beneficios que aporta a la organización para determinar más tarde su impacto y rentabilidad. (Rubio, 2003)

4. *Impacto*: Esta evaluación es utilizada para mirar si la introducción de soluciones e-learning genera una mayor productividad.

Se debe tener en cuenta que en el modelo planteado en esta investigación solo se implementarán los dos primeros niveles, ya que la aplicación de los niveles 3 y 4 requieren de mucho más tiempo del que se cuenta en esta investigación.

De lo anterior se tiene que el modelo de evaluación tecnológica y de aprendizaje sobre el cual se basa este proyecto de investigación se observa en la Figura 7.

Figura 7. Modelo de Evaluación



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

4.3 RESULTADOS FASE 3: REALIZACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE PRETEST Y POSTEST DE LOS ESTUDIANTES QUE INTERACTÚAN VICARIAMENTE EN AMBIENTES VIRTUALES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Como resultado en esta fase se realizaron los instrumentos para evaluar los pre saberes y saberes adquiridos por los estudiantes que interactuaron de forma vicaria después de finalizado cada seminario como se visualiza en el BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, J. Y SALES, A. (1999). El profesor en línea: elementos para la definición de un nuevo rol docente. Curso de Doctorado en Innovación e Investigación Educativa. Universidad Rovira i Virgili.[en línea] disponible en:

http://www.ice.urv.es/modulos/modulos/aplicaciones/articul_1.htm#III. Citado el 25 de noviembre de 2013

- Adobe® Connect™, 345 Park Avenue San José, CA 95110-2704 Estados Unidos (EE.UU). [en línea] Disponible en:www.adobe.com. citado 22 de noviembre de 2013
- ALVAREZ GONZALEZ, Luis José; LORA SFER, Amaury; MALAGÓN PLATA, Luis Alberto. La educación superior a distancia en Colombia; Visión histórica y lineamientos para su gestión. ISBN: 958-11-0430-5. 192 páginas.
- ÁLVAREZ, Diego Macías. *Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Alcalá (España) . Diciembre de 2010.
- ALVAREZ, M. (2002). *Gestión de la calidad y evaluación del desempeño*. Santiago: Management Industries Development, Universidad de Las Américas.
- BALLESTEROS, M. (2002) *Plataformas tecnológicas para la tele formación*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000. pp.153- 239.
- BANDURA, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- BANET, M. (2001). Paradojas de los entornos virtuales. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. [en línea] disponible en:<http://www.hipersociologia.org.ar/papers/banetsp.html>. Citado 18 de noviembre de 2013

- BAUTISTA, Guillermo; BORGES, Federico; FORÉS, Anna. *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza –aprendizaje*. Narcea S.A de ediciones. Segunda Edición. 243 páginas.
- BONEU, Joseph M. (2007) *Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos*: Publicado en la Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) de la Universidad Oberta de Catalunya. Vol. 4 No. I. pg. 36-47. España.
- BORJE, Holmberg (1995). *Theory and Practice of Distance Education*: Segunda Edición publicada por Routledge.
- COOPERBERG, Andrea Fabiana. *Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia*. Pp 35.
- COOPERMAN, Larry (2011). *La educación virtual es más efectiva*. Colombia: Entrevista de Juan David Torres Duarte.
- DIAZ BARRIGA, Frida (2004). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Eligiendo el hardware adecuado para la virtualización del servidor. Un escrito por IDC patrocinado por Intel.Doc # 211622, Abril 2008. .[en línea] disponible en:[http://www.intel.com/business/technologies/ IDCchoosingvirthardware.pdf](http://www.intel.com/business/technologies/IDCchoosingvirthardware.pdf). citado el 20 de noviembre de 2013
- European Union. Final Report”. En development of knowledge in the field of vocational training at a distance in the European Union. Hagen, ZIFF

- FAINHOLC, B. (1999). *La interactividad en la Educación a Distancia*. Argentina: Paidós.
- GALVIS, A.H. *Ingeniería de Software Educativo* (1992): Ediciones Uniandes.
- GARRISON, D. R. (1985). Three generations of technological innovation in distance education: *Distance Education*, 6.
- _____ (1989). *Understanding distance education. A framework for the future*. Londres: Routledge
- GRANDA CANDAS, Juan Carlos (2008). *Caracterización, evaluación y optimización de sistemas multimedia interactivos en entornos de E-learning síncrono*. Colección Tesis Doctoral TDR No. 43. Universidad de Oviedo (España). ISBN: 978-84-691-7822-5.
- GUALDRÓN DE ACEROS, Lucila; CHAUPART, Jean Michel; MARIN, Gloria Inés. *La evaluación del aprendizaje una propuesta para educación a distancia*. ISBN: 958-9318-79-9. 140 páginas.
- HILLMAN, D. C., WILLIS, D. J., & GUNAWARDENA, C. N. (1994). Learner interface interaction in distance education. An extension of contemporary models and strategies for practitioners: *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42. Estados Unidos (EE.UU). [en línea] Disponible en: <http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-277933-larry-cooperman-educacion-virtual-mas-efectiva>. Citado el 15 de noviembre de 2013
- KEEGAN, D.J. (1998): "Theoretical analysis of distance training in the

- LEFLORE, D, (2000). Theory supporting design guidelines for web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- LÓPEZ, Luis E (2005). *Apuntes sobre innovación Tecnológica*: Pearson Education.
- MAESTRE GÓMEZ, Ulises, FONSECA PÉREZ Juan José, VALDÉS TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Ciudad de Las Tunas: Editorial Universitaria, 60 pág. ISBN 978-959-16-0637-2. Editorial Universitaria.
- MAESTRE GOMEZ, Ulises; FONSECA PÉREZ, Juan José y VALDES TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje* .Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria.Las Tunas.
- MARRA, MOORE, & KLIMCZAK. *Content analysis of en línea discussion forums: a comparative analysis of protocols*: Educational Technology Research and Development, 52, 2; 23–40.
- *Memorias Panel sobre investigación a distancia (Agosto 4 de 2000)*. UIS-INSED. No. Clasificación: 371.35/p191m
- MILLER, S. M. y MILLER, K. L., (2000). Theoretical and practical considerations in the design of Web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) *Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- MIRATÍA, O. & HERNÁNDEZ, Y. (2006). *Uso de Moodle en la Formación y Actualización de Docentes de la Facultad de Ciencias*. Universidad Central de

Venezuela: Congreso de Investigación en Educación UPEL, Noviembre de 2006. Barquisimeto, Venezuela.

- MOORE, M. (1989). "Three Types of interaction" *The American Journal of Distance Education*
- RESTREPO GÓMEZ, Bernardo; MALDONADO, Eduardo Román. *Situación Actual de la investigación y la práctica discursiva sobre la evaluación de aprendizaje en e-learning en la educación superior*. ISBN: 958-99059-0-6. 99 páginas.
- RIZO, M. (2007). *Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas*: Revista de la Asociación Nacional de Programas de Post-Grado en Comunicaciones. 2 (16).
- ROTTER (1954), *Social Learning and Clinical Psychology*. Englewood Cliffs, NJ Editorial, Prentice – Hall.
- SANCHEZ RODRÍGUEZ, José (2009). Artículo, Plataformas virtuales de aprendizaje. *Revista de Medios y Educación Pixel-Bit* No. 34. Publicación anual de la Universidad de Sevilla, España.
- SCHUNK (1997). *Teóricas del aprendizaje*. México, Editorial Prentice Hall.
- SILBERSCHATZ, Abraham (2006). *Sistemas Operativos*. México. ISBN 968-18-6168-X.
- TUTTY, J. I. & KLEIN, J. D. (2007). *Computer - mediated instruction: a comparison of en línea and face to face collaboration*. Educational Technology Research and development.

- ZURDO, David Sainz; GUTIEERREZ TAPIA, Ángel y ACEVEDO QUERO, Fernando (2003). *Montaje, configuración y reparación del PC*. Editorial Paraninfo S.A. Quinta edición. España. ISBN: 84-283-2855-2.

ANEXOS

Anexo 1, y en el Anexo 2, de igual forma en el Anexo 3 se estipula el cuestionario de selección múltiple con única respuesta con el cual se evaluó algunas características del hardware y el software de cada plataforma usada, además el cuestionario tipo Likert que se usó para evaluar cómo se sintieron los estudiantes interactuando en una plataforma específica no se evidencia en los anexos evitando cometer algún error al transcribirlo, los cuales pueden generar futuros inconvenientes.

4.4 RESULTADOS FASE 4: ANÁLISIS DE CADA UNA DE LAS PLATAFORMAS IMPLEMENTADAS EN EL PROYECTO

Con la aplicación de los instrumentos de evaluación realizados en la fase 3 a cada uno de los estudiantes participantes de los tres seminarios virtuales se analizó el aprendizaje y la percepción de los estudiantes vicarios en ambientes virtuales usando video de múltiple vía mediante la aplicación de una prueba por competencias y del cuestionario tipo Likert dando cumplimiento además, al segundo y tercer objetivo de este proyecto de investigación.

Posteriormente, se hizo un análisis de las tres plataformas virtuales elegidas anteriormente y se determinó el software y el hardware de la plataforma que desde el punto de vista telemático brindó el mejor apoyo al aprendizaje de los estudiantes que interactuaron de forma vicaria en ambientes en línea, y de esta forma se da cumplimiento al cuarto objetivo específico estipulado en este proceso de investigación.

4.4.1 Análisis de la plataforma Skype Premium como apoyo tecnológico al proceso de aprendizaje virtual de los estudiantes que interactúan vicariamente

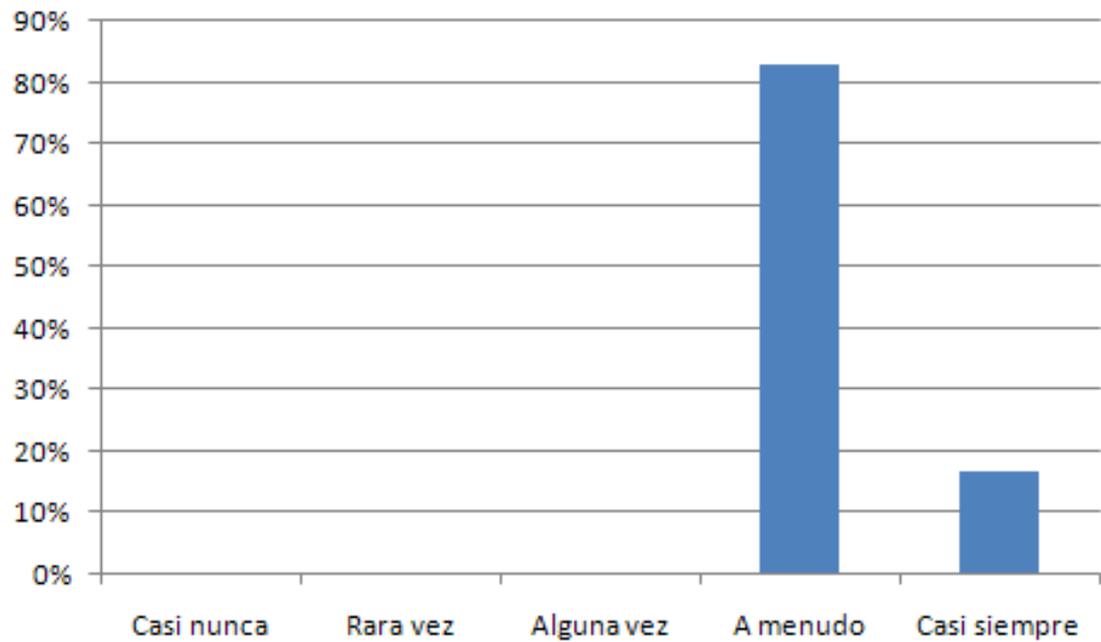
4.4.1.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en el seminario virtual: Una vez aplicado el cuestionario Likert a los estudiantes que interactuaron vicariamente en esta plataforma se midió el grado de satisfacción de éstos con respecto a la formación que recibieron; de esta manera se evaluó el nivel 1 del modelo de cuatro niveles de Kirpatrick. La evaluación de este cuestionario se hizo usando estadística descriptiva, la cual se usó en este caso, para evidenciar los aspectos positivos y negativos de la actividad formativa que se ha tenido, con el fin de mejorarlo en ediciones futuras; por lo tanto se evidenció lo siguiente:

- **Relevancia**

En este seminario en línea

1. Mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan

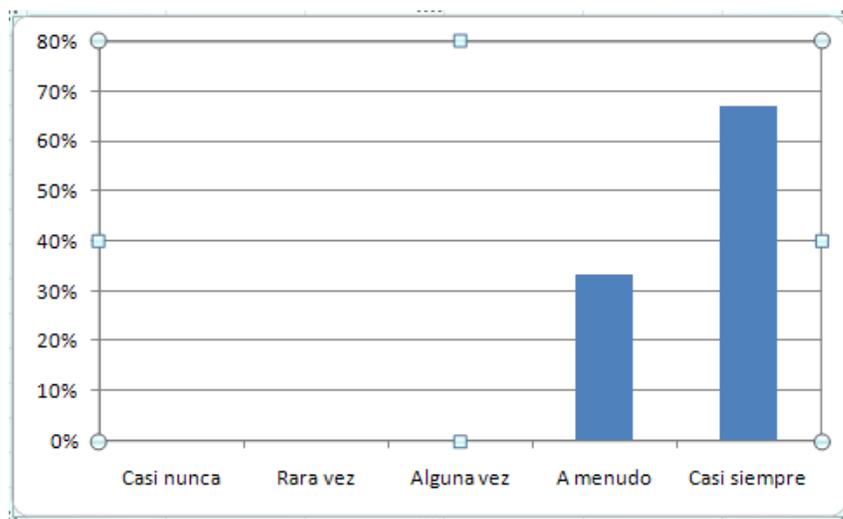
Figura 8. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

2. Lo que aprendo es importante para mi práctica profesional

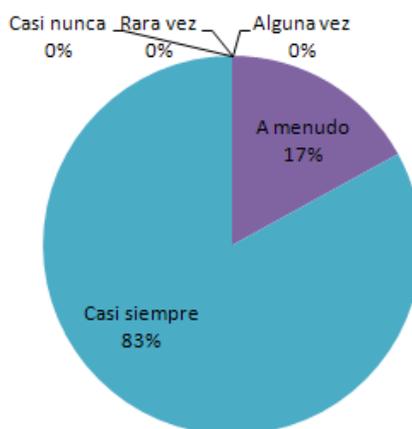
Figura 9. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

3. Aprendo cómo mejorar mi práctica profesional

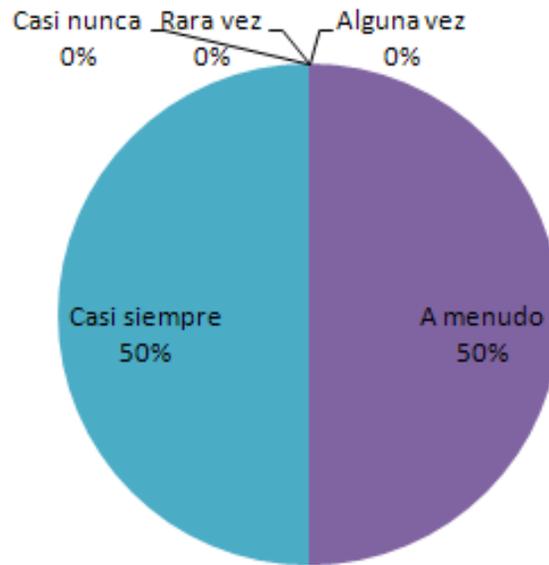
Figura 10. Mejoramiento de la práctica profesional



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

4. Lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional

Figura 11. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Según lo observado de la figura 8 a la figura 11 para la mayoría de los estudiantes que participaron de esta clase virtual de forma vicaria, el tema tratado fue de gran importancia para su carrera (Tecnología Electrónica), ya que se relaciona con su práctica profesional y generó nuevos conocimientos.

Pensamiento Reflexivo

5. Pienso críticamente sobre cómo aprendo

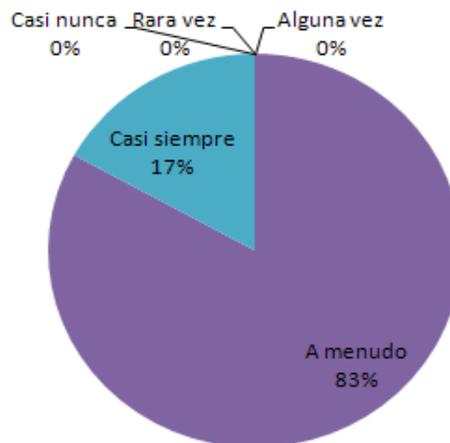
Figura 12. Reflexión crítica sobre lo aprendido



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Pienso críticamente sobre mis propias ideas

Figura 13. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

6. Pienso críticamente sobre las ideas de los otros estudiantes

Figura 14. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

7. Pienso críticamente sobre las ideas que leo

Figura 15. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos en las preguntas 5 a la 8 se observó que a la mayoría de los estudiantes que interactuaron vicariamente en este seminario virtual, esta

plataforma les permitió tener la percepción de poseer un pensamiento crítico sobre la forma cómo están realizando su aprendizaje, teniendo como referente sus demás compañeros de clase, sin embargo no tuvieron realmente pensamiento crítico sobre su aprendizaje ya que en la prueba de saberes obtuvieron resultados muy regulares.

- **Interactividad**

Los estudiantes que interactuaron vicariamente no explicaron sus ideas a los demás estudiantes, ni pidieron explicación de ningún tema tratado en el seminario virtual ni a los demás estudiantes ni al profesor ya que éstos aprendieron observando activamente las interacciones de los demás participantes del seminario virtual que participaron en la videoconferencia grupal usando esta plataforma.

- **Usabilidad**

13. La accesibilidad a la plataforma es buena

Figura 16. Accesibilidad a la plataforma



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

14. Considero que esta plataforma es útil para mi aprendizaje

Figura 17. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

15. Me considero un usuario activo en el uso de la herramienta

Figura 18. Usuario activo en el uso de la plataforma



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

16. Es fácil navegar en esta plataforma

Figura 19. Facilidad en la navegación de la plataforma



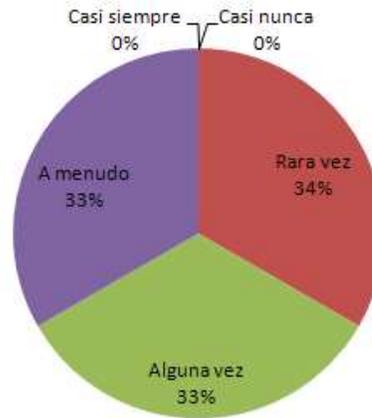
Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos en las preguntas de la 13 a la 16 se observó que gran parte de los estudiantes que interactuaron vicariamente en la videoconferencia grupal son usuarios activos en el uso de la plataforma y que además ésta fue fácil de navegar sin embargo no hubo una buena accesibilidad a la plataforma por parte de algunos estudiantes, puesto que se presentaron diversos inconvenientes en el hardware de la plataforma, impidiendo la comunicación entre el docente y todos los estudiantes, por lo cual no se dio un correcto aprendizaje del tema estipulado para esta clase virtual.

Apoyo del tutor

17. El tutor me induce a reflexionar

Figura 20. El tutor me induce a reflexionar



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

18. El tutor me anima a participar

Figura 21. El tutor me anima a participar



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

19. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones

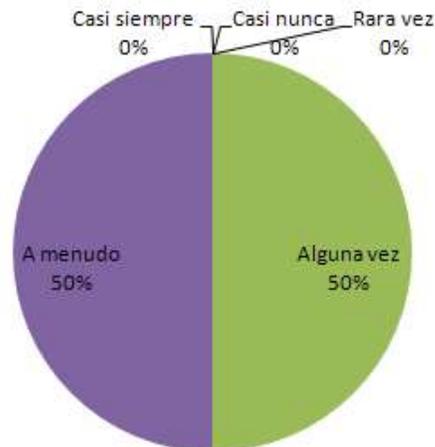
Figura 22. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

20. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.

Figura 23. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

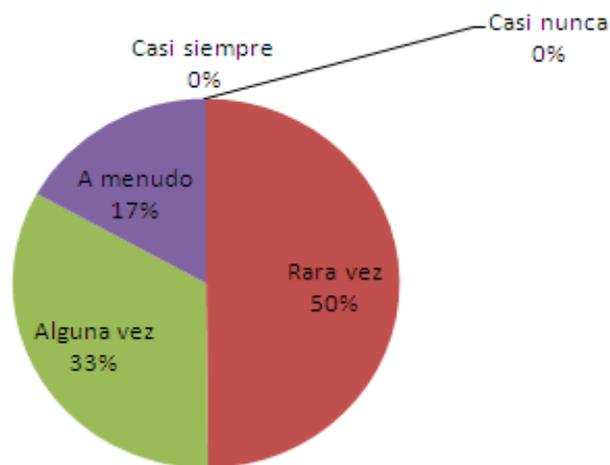
De los resultados obtenidos en las preguntas de la 17 a la 20 se evidenció que la mayoría de los estudiantes que participaron vicariamente estipularon que el

docente los indujo y animó a participar de la clase sin embargo éstos no lo hicieron por diversas razones:

- Su forma especial de aprender fue observando las interacciones realizadas por los demás compañeros de clase.
 - Por momentos, se perdió comunicación entre el docente y algunos estudiantes debido a que el ancho de banda que soportó la videoconferencia grupal no fue suficiente para mantener la calidad en el audio y el video, esto conllevó a que varios estudiantes de los que no participaron activamente de la clase virtual perdieran la continuidad y el interés de la misma.
- **Apoyo de compañeros**

21. Otros estudiantes me animan a participar

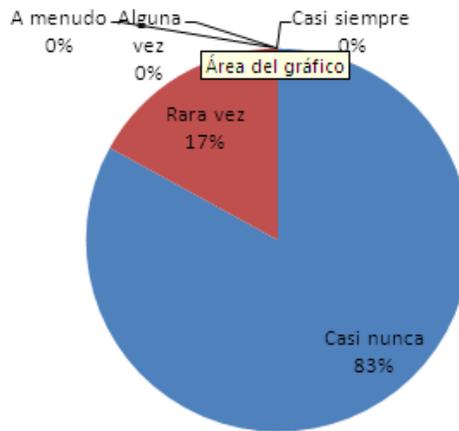
Figura 24. Otros estudiantes me animan a participar



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

22. Los otros estudiantes elogian mi contribución

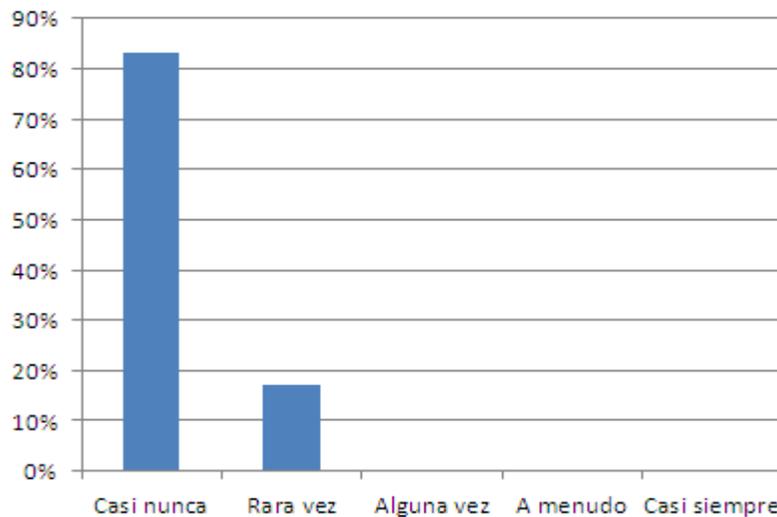
Figura 25. Los otros estudiantes elogian mi contribución



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

23. Otros estudiantes valoran mi contribución

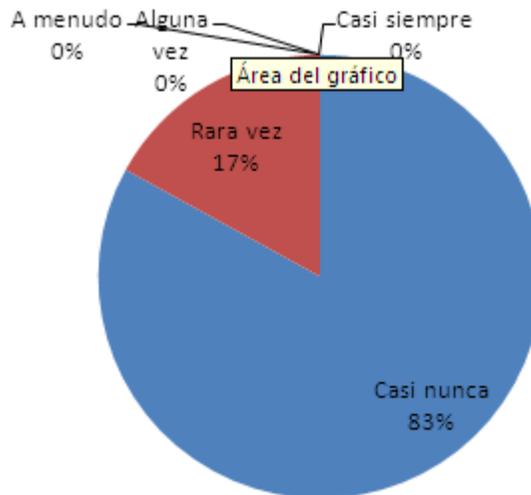
Figura 26. Otros estudiantes valoran mi contribución



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

24. Los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender

Figura 27. Los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

De lo observado en los resultados de las preguntas 21 a la 24 se evidenció que a pesar que algunos compañeros animaron a que aquellos estudiantes que no participaron activamente de la clase a que lo hagan, sin embargo esto no sucedió por tanto los demás estudiantes de la clase y el docente no pudieron contribuir en la retroalimentación de los conceptos que tuvieron previamente los estudiantes que interactuaron vicariamente en la videoconferencia grupal, ni aclararon las dudas que éstos tuvieron acerca del mismo tema.

- **Interpretación**

25. Entiendo bien las participaciones de otros estudiantes

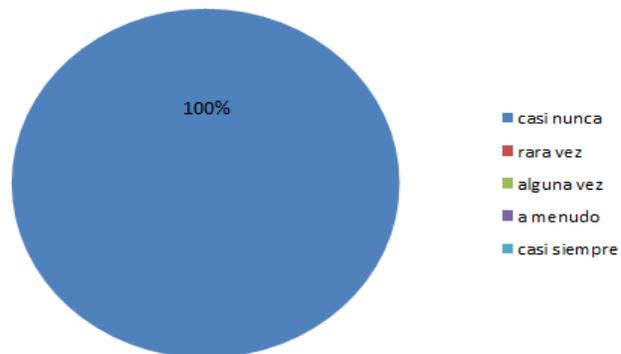
Figura 28. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

26. Los otros estudiantes entienden bien mis participaciones

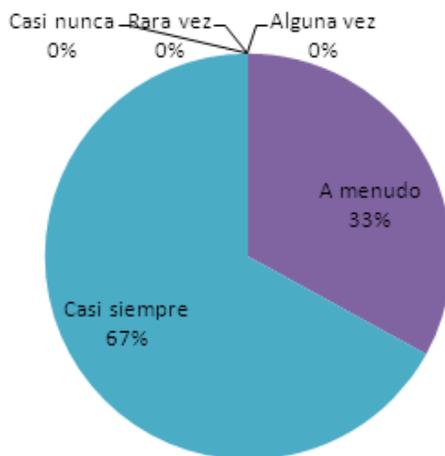
Figura 29. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

27. Entiendo bien las participaciones del tutor

Figura 30. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

28. El tutor entiende bien mis participaciones

Figura 31. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De lo anterior se analizó, que a pesar de que esta plataforma fue de fácil acceso y que los 13 estudiantes que participaron de la clase virtual tuvieron conocimientos

en el uso de la misma y buen manejo de internet, se generaron algunos inconvenientes en el hardware de la plataforma: La capacidad del ancho de banda no soportó la conexión de audio y video de las 13 personas que participaron de la videoconferencia grupal. Por esta razón algunos estudiantes perdían comunicación con el docente y entre ellos mismos, tanto en video como en audio. Esta situación hizo que los alumnos perdieran la secuencia de la clase, a pesar de que el tema aquí expuesto era de gran importancia para la vida profesional de estos estudiantes, entre ellas la de complementar las asignaturas que han cursado en el programa de Tecnología Electrónica para el cual están inscritos.

Por lo tanto 7 estudiantes estuvieron de forma vicaria. Unos no pudieron participar del seminario virtual por razones del hardware y del software de la plataforma y otros porque no lo quisieron realizar. En esta plataforma el docente pudo identificar cuáles estudiantes participaron activamente y cuáles estuvieron en interacción vicaria. Pues el maestro pudo visualizar en la pantalla de su equipo de cómputo a los 6 estudiantes que participaron activamente de la videoconferencia grupal y por ende deducir que los 7 estudiantes restantes estaban aprendiendo por observación de las interacciones de los demás estudiantes y de éstos con el docente.

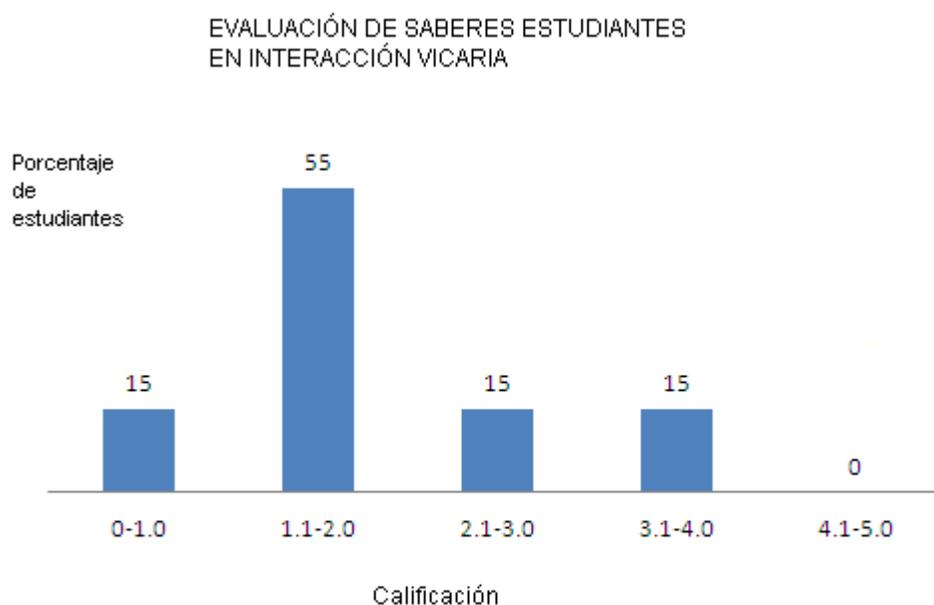
4.4.1.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente.

Tan pronto se finalizó con la aplicación del cuestionario Likert a los estudiantes que aprendieron por observación, seguidamente se aplicaron los cuestionarios de selección múltiple con única respuesta para valorar los pre-saberes y los saberes adquiridos una vez se concluyó el seminario virtual. De esta forma se evaluó el nivel 2 del modelo de Kirk Patrick mediante el cual se analizó si el estudiante adquirió o no las competencias necesarias en el aprendizaje de "redes WiFi". Se evidenció que los resultados obtenidos en la evaluación de saberes no fueron satisfactorios, ya que el 70 % de los estudiantes que participaron en interacción

vicaria obtuvieron una nota menor a 3.0 (Figura 32), teniendo en cuenta que 5.0 era la mayor calificación que podían obtener en esta prueba.

Estos resultados se generaron porque 4 estudiantes de los 7 que participaron vicariamente estuvieron en esta condición por problemas del software de esta plataforma, (la conexión de estos estudiantes hacia el docente se caía en determinados momentos y se perdía la comunicación entre estos dos, esto se generó por problemas de ancho de banda la cual no soportó la conexión de tantas personas en la video conferencia), y como consecuencia de esta situación los alumnos se desmotivaron y no pusieron atención al tema tratado en este seminario virtual, y los 3 estudiantes restantes no aprendieron porque no estuvieron muy atentos a las explicaciones del docente, otras situaciones externas los distrajo, como por ejemplo, en el sitio donde se encontraban en la video conferencia llegan otras personas a preguntarles algo y les hacía perder la atención sobre el tema tratado en el seminario, por lo tanto al aplicar la evaluación de saberes del tema tratado en el seminario virtual estos estudiantes no supieron que responder puesto que no tenían muy claro ciertos conceptos del tema expuesto anteriormente.

Figura 32. Prueba de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente



Fuente:

Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

Por otra parte al aplicar el cuestionario donde se les preguntó a los estudiantes por el hardware y el software usado en sus equipos de cómputo, se evidenciaron las siguientes características, las cuales se deben tener en cuenta como requisitos mínimos para que se desarrolle con calidad de audio y video la videoconferencia grupal desarrollada en esta plataforma virtual y por tanto sirva, realmente, como apoyo tecnológico de aquellos estudiantes que por su forma especial de aprender no participan activamente del proceso de aprendizaje virtual.

4.4.1.3. Características de software y Hardware de la plataforma Skype Premium para realizar una videoconferencia grupal: En condiciones de red óptimas (ambiente virtual controlado) esta plataforma requiere de 7Mbps. Este ancho de banda es registrado con el programa whireshark, cuyos datos se toman y registran en Excel para realizar la Figura 33. Se trata de un ambiente virtual controlado realizado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), en un aula del edificio D (edificio de postgrados), usando 8 PC'S para los estudiantes y un PC para el docente, con un ancho de banda disponible de 20Mbps, en canal dedicado.

Sin embargo, en la clase virtual realizada en condiciones reales y usando video de múltiple vía (

Figura 34), se registraron las siguientes características mínimas que debe poseer el equipo de cómputo de los estudiantes, los cuales participaron en la videoconferencia grupal para que hubiese calidad en audio y video:

- El Equipo de cómputo usado por los estudiantes tiene acceso a internet.
- Se requirieron audífonos, parlantes y cámara web para que los estudiantes se pudieran comunicar con el docente y visualizar correctamente en esta plataforma usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía: como mínimo 2 GB
- Ancho de banda del equipo de cómputo de los estudiantes: 2Mbps en canal compartido
- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo: mínimo 512MB
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por los estudiantes fue INTEL

- La velocidad del procesador del equipo de cómputo es: mínimo 1.5GHz.
- El procesador del equipo de cómputo puede tener un solo núcleo.
- Como el Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta plataforma para realizar la videoconferencia grupal fue Windows, se requirió que éste sea Windows 7 y/o XP.

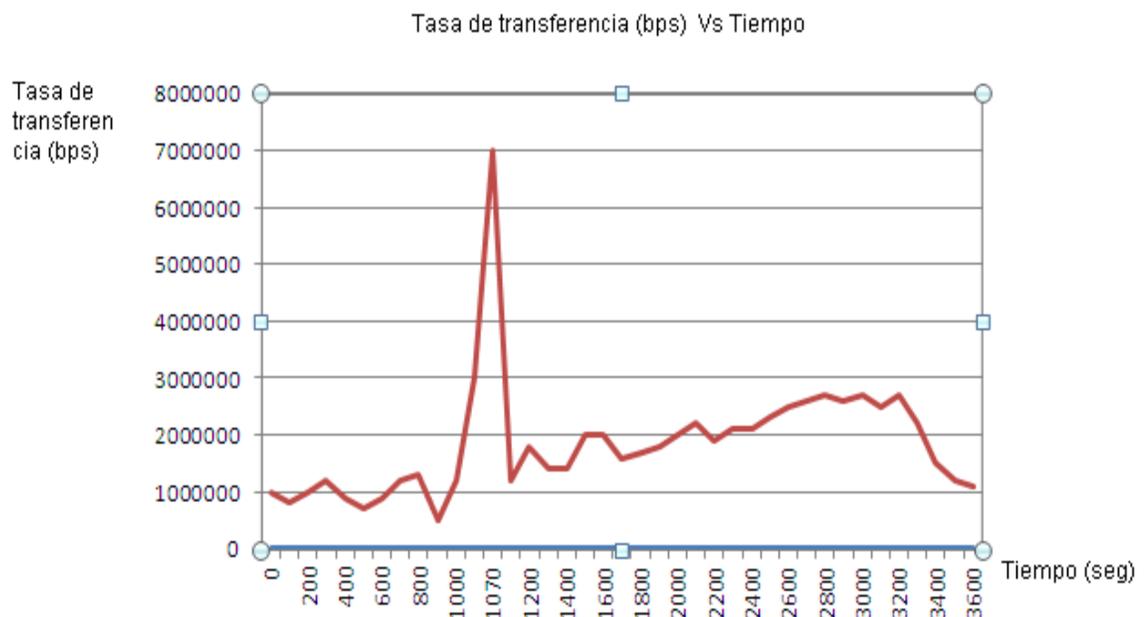
Por otro lado, las siguientes fueron las características de hardware y software que tuvo el equipo de cómputo del docente en la realización de la videoconferencia grupal:

- El Equipo de cómputo usado debió tener acceso a internet.
- Se requirió audífonos, parlantes y cámara para que el docente se pudiera comunicar con los estudiantes y visualizar correctamente en esta plataforma usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía: 2 GB
- Ancho de banda: En la realización de la videoconferencia el docente se encontraba en el salón de telemática de las Unidades Tecnológicas de Santander, por lo cual se tuvieron los siguientes anchos de banda: ancho de banda de bajada: 2Mbps en canal dedicado desde el servidor de Tele Bucaramanga a la universidad pero internamente, la UTS lo tiene en canal compartido. Ancho de banda de subida: 20Mbps.
- Tasa de Transferencia: la tasa de transferencia que se obtuvo en esta plataforma (Figura 35 y la Tabla 3) fue de 2Mbps. Esta medida se realizó con el programa wireshark y posteriormente estos datos se pasan a Excel para poder visualizar los datos generados cada segundo durante 1 hora de transmisión en una sola gráfica. Además, se evidencia, según la Figura 33, que el ancho de banda usado en esta transmisión está saturado. Lo anterior porque según las características técnicas y las pruebas realizadas, en condiciones ideales, esta plataforma requirió un ancho de banda como mínimo de 8Mbps

para una videoconferencia grupal en óptimas condiciones de voz y video con más de 7 personas. Esta situación generó fallas en la comunicación entre los estudiantes y el docente (en audio y video), y entre los estudiantes, por algunos minutos.

- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo: mínimo 512MB
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por el docente fue INTEL PENTIUM
- La velocidad del procesador del equipo de cómputo fue: mínimo 1.8GHz.
- El procesador del equipo de cómputo tuvo dos núcleos.
- El Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta videoconferencia grupal fue Windows XP.

Figura 33. Ancho de banda de la plataforma Skype Premium en condiciones ideales



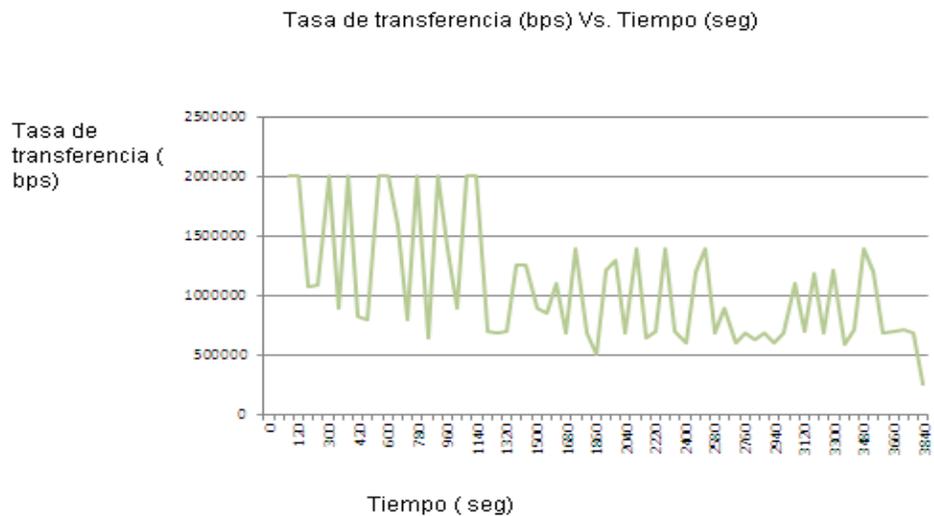
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Santander, Colombia

Figura 34. Seminario virtual sobre la plataforma Skype



Fuente: Díaz Pineda, M.R (octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Figura 35. Ancho de banda de la plataforma Skype Premium en condiciones reales



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Octubre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Tabla 3. Achos de banda definidos por Skype

Tipo de llamada	Velocidad mínima de descarga /velocidad de carga	Velocidad de descarga /velocidad de carga recomendada
Llamadas	30 kbps/30 kbps	100 kbps/100 kbps
Videollamadas/ Pantalla compartida	128 kbps/128 kbps	300 kbps/300 kbps
Videollamadas (alta calidad)	400 kbps/400 kbps	500 kbps/500 kbps
Videollamadas (HD)	1,2 Mbps/1,2 Mbps	1,5 Mbps/1,5 Mbps
Videollamadas grupales (3 personas)	512 kbps/128 kbps	2 Mbps/512 kbps
Videollamadas grupales (5 personas)	2 Mbps/128 kbps	4 Mbps/512 kbps
Videollamadas grupales (más de 7 personas)	4 Mbps/128 kbps	8 Mbps/512 kbps

Fuente: Plataforma Skype.

4.4.2. Análisis de la plataforma Team viewer

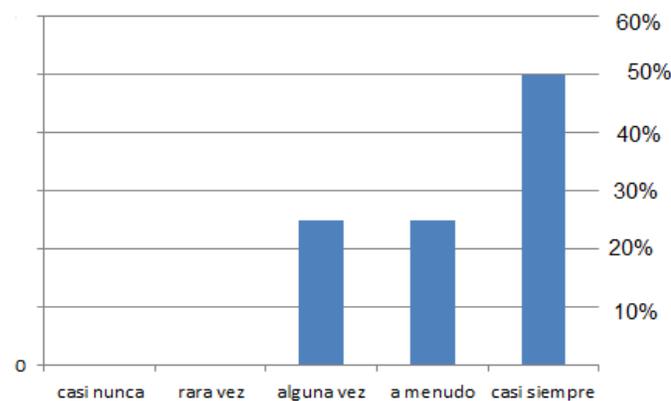
4.4.2.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en el seminario virtual: Una vez aplicado el cuestionario Likert a los estudiantes que interactuaron vicariamente en esta plataforma, se mide el grado de satisfacción de éstos con respecto a la formación que acaban de recibir. De esta forma se evalúa el nivel 1 del modelo de cuatro niveles de Kirpatrick. Lo anterior se realizó usando estadística inferencial para valorar los aspectos positivos y negativos de la actividad formativa que han tenido los estudiantes que participaron vicariamente, con el fin de mejorarlo en ediciones futuras. Por lo tanto se evidenció lo siguiente:

- **Relevancia**

En este seminario en línea

1. Mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan.

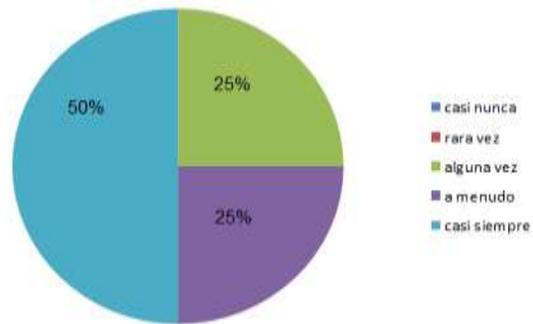
Figura 36. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

2. Lo que aprendo es importante para mi práctica profesional.

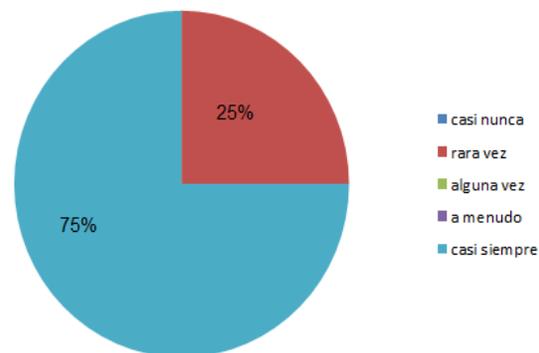
Figura 37. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

3. Aprendo cómo mejorar mi práctica profesional.

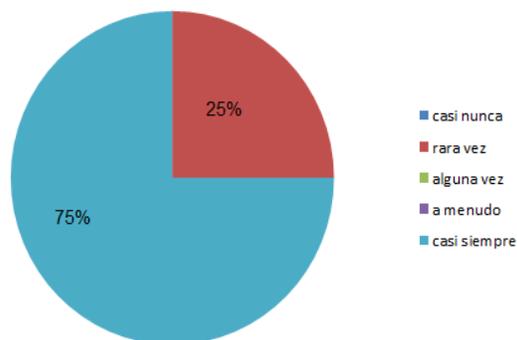
Figura 38. Mejoramiento de la práctica profesional.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

4. Lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional.

Figura 39. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional.



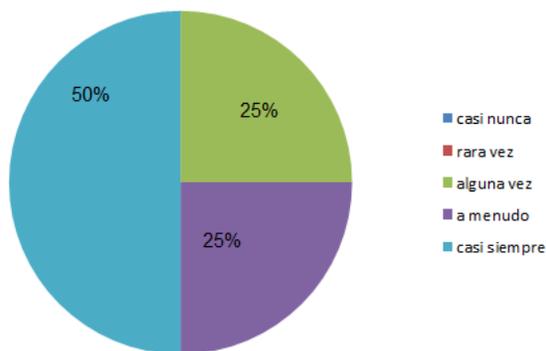
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De lo observado en las figuras 32 a la figura 35 se evidenció que, por lo menos, la mitad de los estudiantes que estuvieron en interacción vicaria estipularon que el tema de “redes wifi”, sobre el cual se hizo el seminario virtual, tuvo importancia y se relacionó con su práctica profesional, puesto que son estudiantes de cuarto semestre de Tecnología Electrónica

- **Pensamiento Reflexivo**

5. Pienso críticamente sobre cómo aprendo.

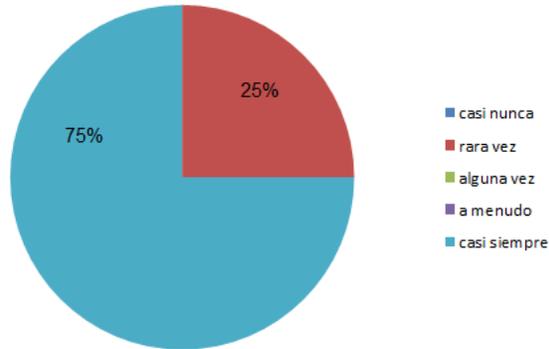
Figura 40. Reflexión crítica sobre lo aprendido.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

6. Pienso críticamente sobre mis propias ideas.

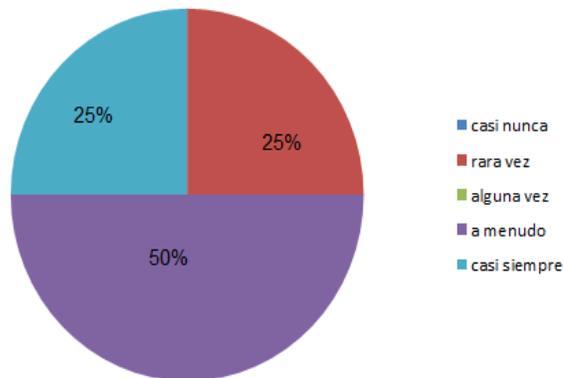
Figura 41. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

7. Pienso críticamente sobre las ideas de los otros estudiantes.

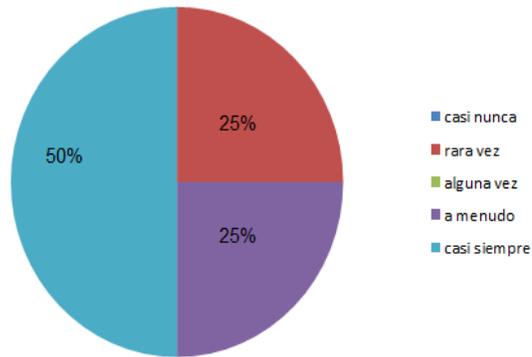
Figura 42. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Pienso críticamente sobre las ideas que leo.

Figura 43. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos de las preguntas 5 a la 8 se analizó que esta plataforma les permitió a la mayoría de los estudiantes, que aprendieron observando a los demás dicentes y al docente, casi siempre pensar críticamente sobre las ideas que los demás participantes tuvieron del tema tratado en la videoconferencia grupal y sobre las suyas propias. Esto les permitió comprender y entender mejor el tema estudiado en este seminario virtual, lo cual se evidenció en los resultados positivos obtenidos en las pruebas de pos test realizados una vez se finaliza el seminario virtual.

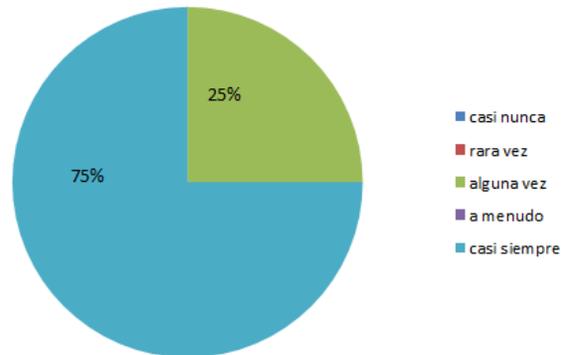
- **Interactividad**

Los estudiantes que interactuaron vicariamente no explicaron sus ideas a los demás estudiantes. Tampoco pidieron explicación de ningún tema tratado en el seminario virtual ni a los demás estudiantes ni al profesor, ya que éstos aprendieron observando activamente las interacciones de los demás participantes del seminario virtual que participaron en la videoconferencia grupal usando esta plataforma.

- **Usabilidad**

13. La accesibilidad a la plataforma es buena.

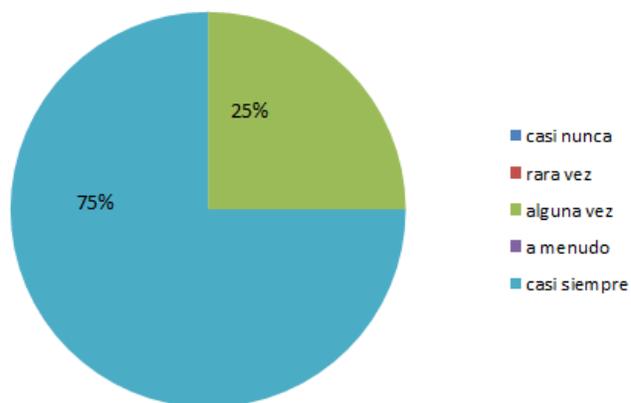
Figura 44. Accesibilidad a la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

14. Considero que esta plataforma es útil para mi aprendizaje.

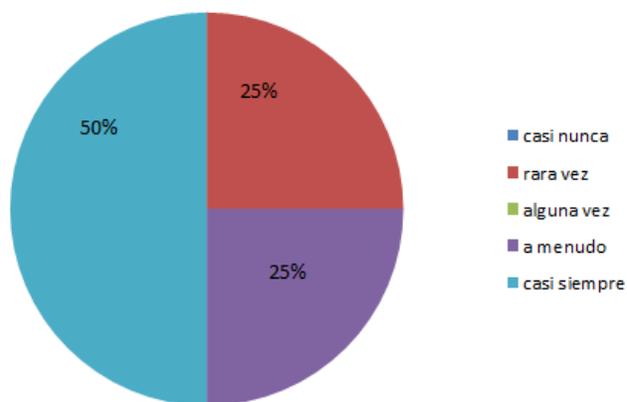
Figura 45. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

15. Me considero un usuario activo en el uso de la herramienta.

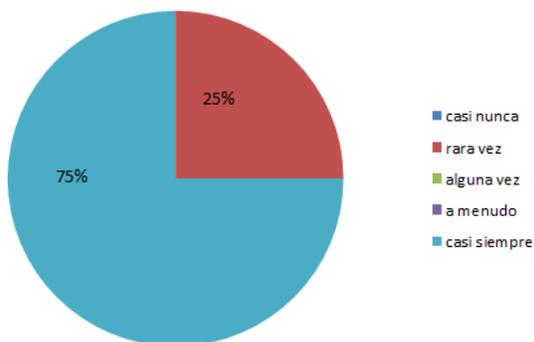
Figura 46. Usuario activo en el uso de la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

16. Es fácil navegar en esta plataforma.

Figura 47. Facilidad en la navegación de la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

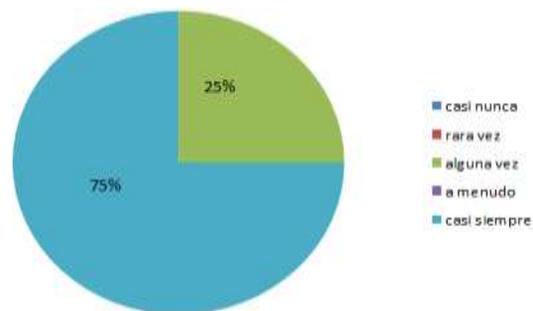
De los resultados obtenidos de las preguntas de la 13 a la 16, se evidenció que la mayoría de los estudiantes que interactuaron vicariamente en la videoconferencia

grupales, eran usuarios activos en el uso de la plataforma. Además ésta fue de fácil navegación, fácil acceso y de gran utilidad para su aprendizaje.

- **Apoyo del tutor**

17. El tutor me induce a reflexionar.

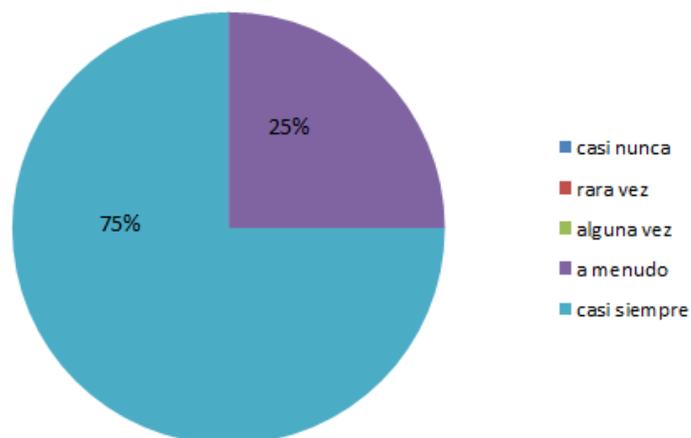
Figura 48. El tutor me induce a reflexionar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

18. El tutor me anima a participar

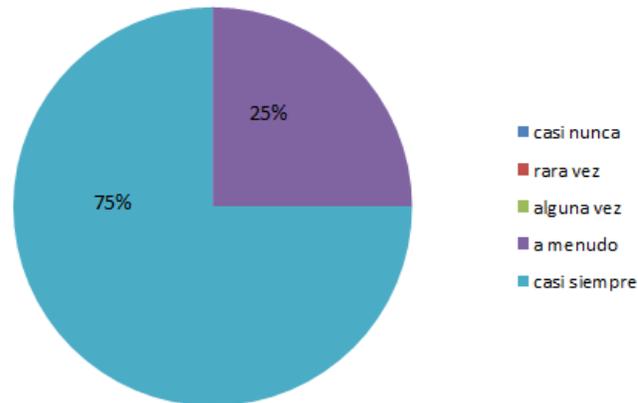
Figura 49. El tutor me anima a participar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

19. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones.

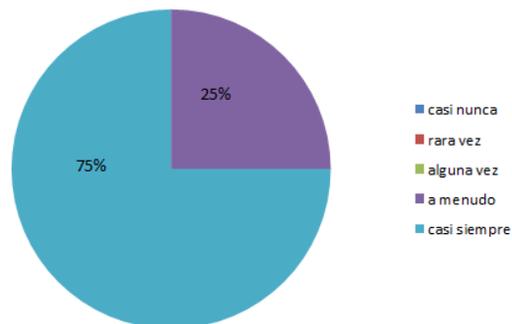
Figura 50. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

20. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.

Figura 51. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

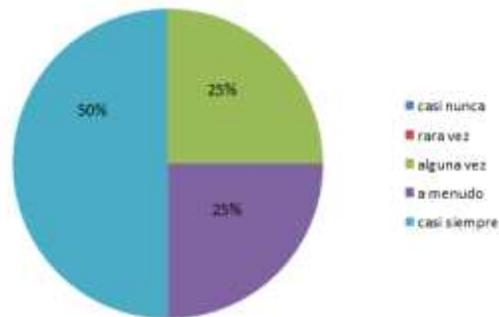
De los resultados obtenidos en las preguntas de la 17 a la 20, se evidenció que la mayoría de los estudiantes estipularon que el docente los indujo y animó a participar de la clase. Sin embargo, éstos no lo hicieron, ya que su forma especial

de aprender es observando las interacciones realizadas por los demás compañeros de clase.

- **Apoyo de compañeros**

21. Otros estudiantes me animan a participar.

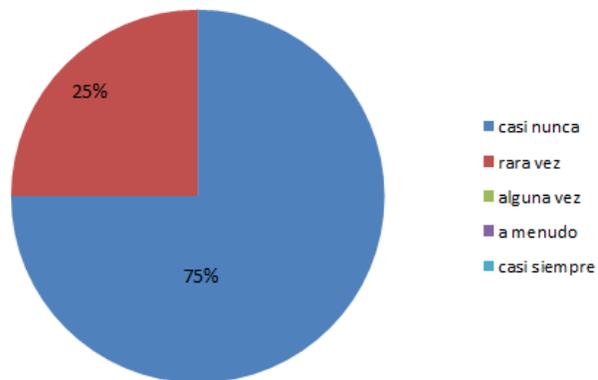
Figura 52. Otros estudiantes me animan a participar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

22. Los otros estudiantes elogian mi contribución.

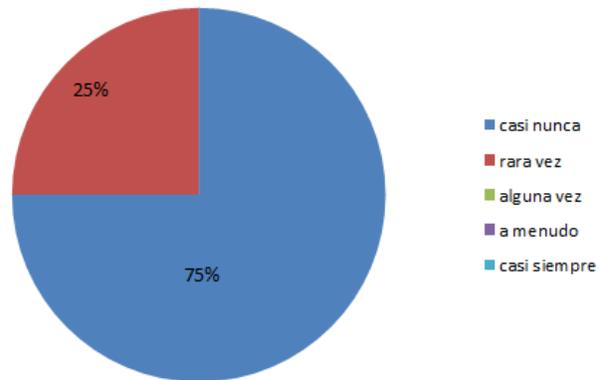
Figura 53. Los otros estudiantes elogian mi contribución.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

23. Otros estudiantes valoran mi contribución.

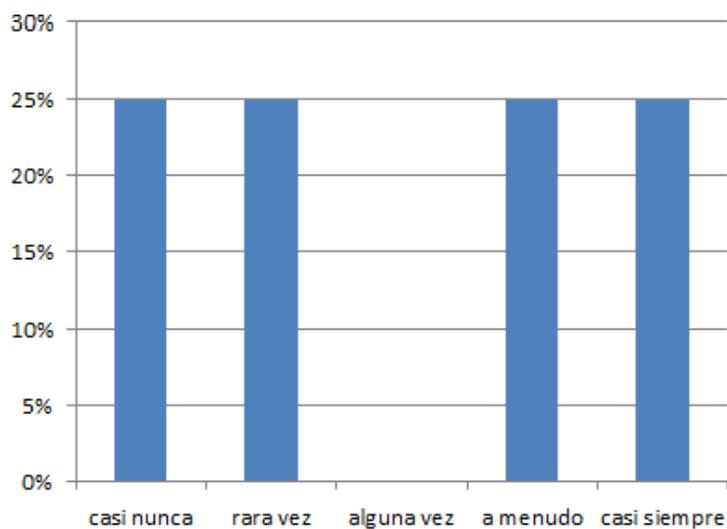
Figura 54. Otros estudiantes valoran mi contribución.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

24. Los otros estudiantes tienen empatía con mis esfuerzos por aprender.

Figura 55. Los demás estudiantes tienen empatía con mis esfuerzos por aprender.



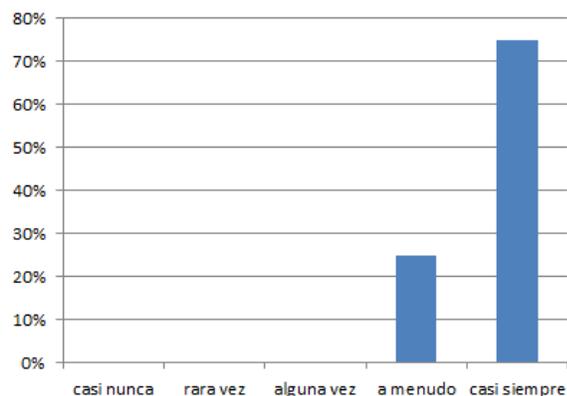
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De lo observado en los resultados de las preguntas 21 a la 24, se evidenció que, aunque algunos compañeros animaron a aquellos estudiantes que no participaron activamente de la clase lo hagan, esto no sucedió por voluntad propia. Por esta razón los demás estudiantes de la clase y el docente no pudieron contribuir en la retroalimentación de los conceptos que tenían previamente los alumnos que interactuaron vicariamente en la videoconferencia grupal. Tampoco pudieron aclarar las dudas que éstos tenían acerca del mismo tema.

- **Interpretación**

25. Entiendo bien las participaciones de otros estudiantes.

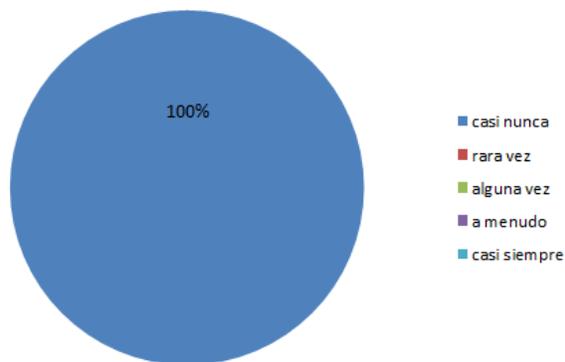
Figura 56. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

26. Los otros estudiantes entienden bien mis participaciones.

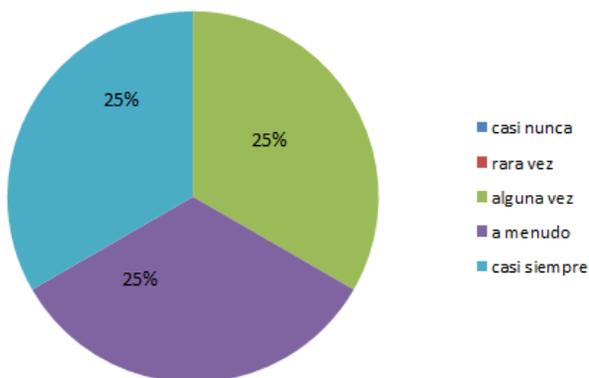
Figura 57. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

27. Entiendo bien las participaciones del tutor.

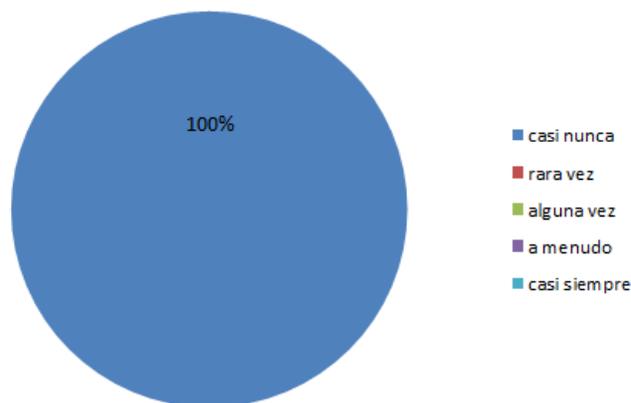
Figura 58. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

28. El tutor entiende bien mis participaciones.

Figura 59. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.



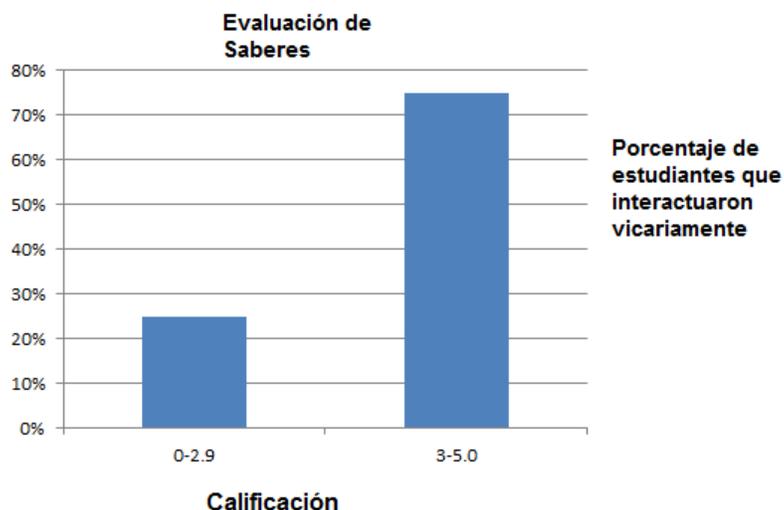
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De lo expuesto anteriormente se analizó que esta plataforma generó relevancia en cuanto al aprendizaje de los estudiantes que interactuaron vicariamente. Esto porque permitió que el tema expuesto en el seminario virtual, usando el video de múltiple vía, fuese de importancia para su vida profesional. También complementó las asignaturas que han cursado en el programa de Tecnología Electrónica, para el cual están inscritos. Además, teniendo en cuenta que estos estudiantes se consideraron usuarios activos de esta herramienta, aseguraron que la misma tiene muy buena accesibilidad, puesto que es fácil navegar por ella. Otra bondad de esta plataforma es que permitió comprender y entender de manera adecuada lo expuesto por el docente y por los otros estudiantes, lo cual es muy importante para los alumnos que participan vicariamente, ya que de su buena observación y entendimiento depende su calidad de aprendizaje. Se resalta, además, la buena pedagogía usada por el docente orientador de la clase virtual, lo cual es importante en el desarrollo de este tipo de aprendizajes.

4.4.2.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente.

Adicionalmente, al aplicar el cuestionario de selección múltiple con única respuesta, para valorar los pre-saberes y saberes adquiridos después del seminario virtual, se evalúa el nivel 2 del modelo de Kirk Patrick, mediante el cual se intentan medir los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos a lo largo de este seminario. En éste se evidenció que esta plataforma sirve como apoyo tecnológico a estudiantes que interactuaron vicariamente en ambientes virtuales de aprendizaje, ya que el 75% de ellos obtuvieron una nota igual o superior a 3.0, donde 5.0 es la mayor calificación que podían obtener en esta prueba. Caso contrario sucedió en el seminario virtual realizado con el apoyo de la plataforma Skype porque en ésta el 70% de los estudiantes que participaron vicariamente perdieron esta prueba obteniendo notas entre 0.0 y 2.9, teniendo en cuenta que en la plataforma Skype se presentaron diversos problemas técnicos que generaron la desmotivación de algunos de los estudiantes participantes de este seminario, lo cual no sucedió en la plataforma Teamviewer, ya que ésta funcionó correctamente en la realización de la video conferencia grupal y generó realmente apoyo para el adecuado desarrollo de la misma.

Figura 60. Prueba de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Por otra parte, al aplicar el cuestionario donde se les pregunta a los estudiantes por el hardware y el software usado en sus equipos de cómputo, se evidenció algunas características. Estas se deben tener en cuenta como requisitos mínimos para que se realice con calidad de audio y video, la videoconferencia grupal desarrollada en esta plataforma virtual. De esta forma sirvió, como apoyo tecnológico de aquellos estudiantes que por su forma especial de aprender no participaron activamente del proceso de aprendizaje virtual. Esas características, fueron:

4.4.2.3. Características de software y Hardware de la plataforma TeamViewer para realizar una videoconferencia grupal. En condiciones de red óptimas (ambiente virtual controlado) esta plataforma requirió de 7Mbps Este ancho de banda fue registrado con el programa whreshark, cuyos datos se tomaron y registraron en Excel para realizar la

Figura 61. El ambiente virtual controlado fue realizado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), en un aula del edificio D (edificio de postgrados), usando 8 PC'S para los estudiantes y un PC para el docente, con un ancho de banda disponible de 20Mbps en canal dedicado.

Sin embargo, en la clase virtual realizada en condiciones reales (Figura 62), usando video de múltiple vía, se registraron las siguientes características mínimas, que debe poseer el equipo de cómputo de los estudiantes que participaron en la videoconferencia grupal, para que haya calidad en audio y video:

El equipo de cómputo usado por los estudiantes participantes de la videoconferencia grupal requiere como mínimo de las siguientes características de software y hardware:

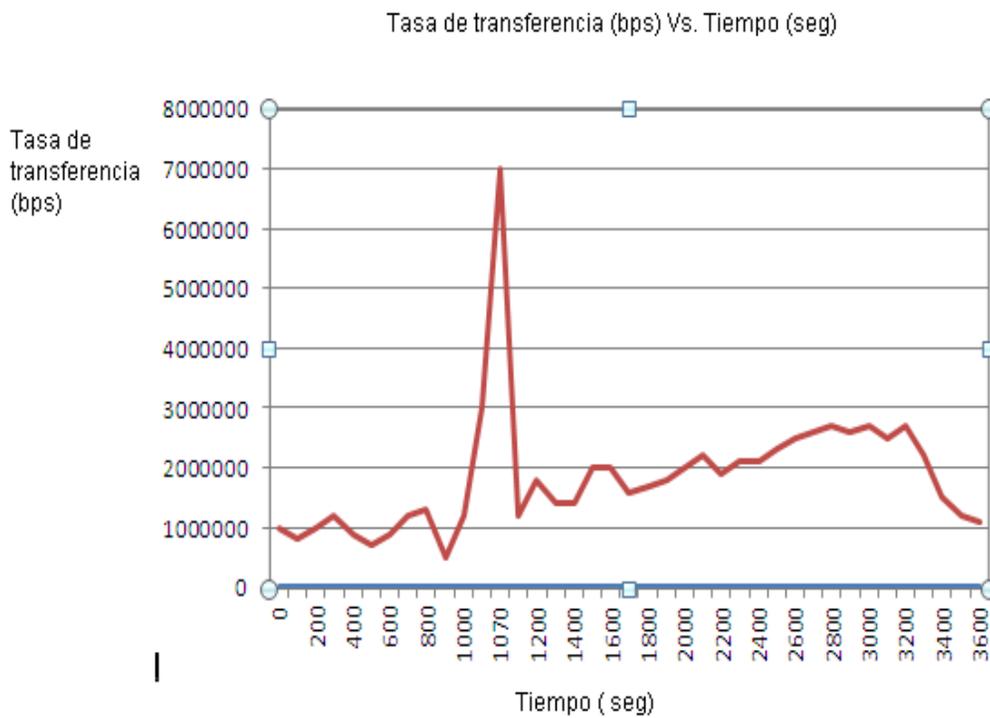
- El Equipo de cómputo usado por los estudiantes tuvo acceso a internet.
- Se requirieron audífonos, parlantes y cámara web para que los estudiantes se visualizarán con el docente y pudieran comunicarse correctamente en esta plataforma, usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía: Como mínimo 2 GB
- Ancho de banda del equipo de cómputo de los estudiantes: 4Mbps en canal compartido
- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo: Mínimo 128MB
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por los estudiantes es INTEL
- La velocidad del procesador del equipo de cómputo es: mínimo 1.5GHz.
- El procesador del equipo de cómputo puede tener un solo núcleo.
- Como el Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta plataforma, para realizar la videoconferencia grupal, es Windows se requiere que éste sea Windows 7 y/o XP.

Por otro lado, las siguientes fueron las características de hardware y software que tuvo el equipo de cómputo del docente, en la realización de la videoconferencia grupal:

- El Equipo de cómputo usado debe tener acceso a internet.
- Se requirieron audífonos, parlantes y cámara para que el docente se pudiera comunicar con los estudiantes y visualizar correctamente en esta plataforma usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía: 2 GB
- Ancho de banda: En la realización de la videoconferencia el docente se encontraba en el salón de telemática de las Unidades Tecnológicas de Santander, por lo cual se tienen los siguientes anchos de banda: Ancho de banda de bajada: 2Mbps en canal dedicado desde el servidor de Tele Bucaramanga a la universidad, pero internamente la UTS lo tiene en canal compartido. Ancho de banda de subida: 20Mbps.
- Tasa de Transferencia: La tasa de transferencia que se obtuvo en esta plataforma (
- Figura 63) fue de 2Mbps. Esta medida se realizó con el programa wireshark. Posteriormente los datos se pasaron a Excel para poder visualizar la información generada cada segundo, durante 1 hora de transmisión, en una sola gráfica. Además, se evidencia que a pesar de que se necesita en condiciones ideales un ancho de banda de 7Mbps, el ancho de banda que se tuvo en tiempo real fue suficiente para realizar la clase virtual. En esta se hizo uso de video de múltiple vía con calidad de audio y video en la comunicación entre el docente y los estudiantes que participaron de la misma.
- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo: mínimo 512MB
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por el docente es INTEL PENTIUM
- La velocidad del procesador del equipo de cómputo es: Mínimo 1.8GHz.

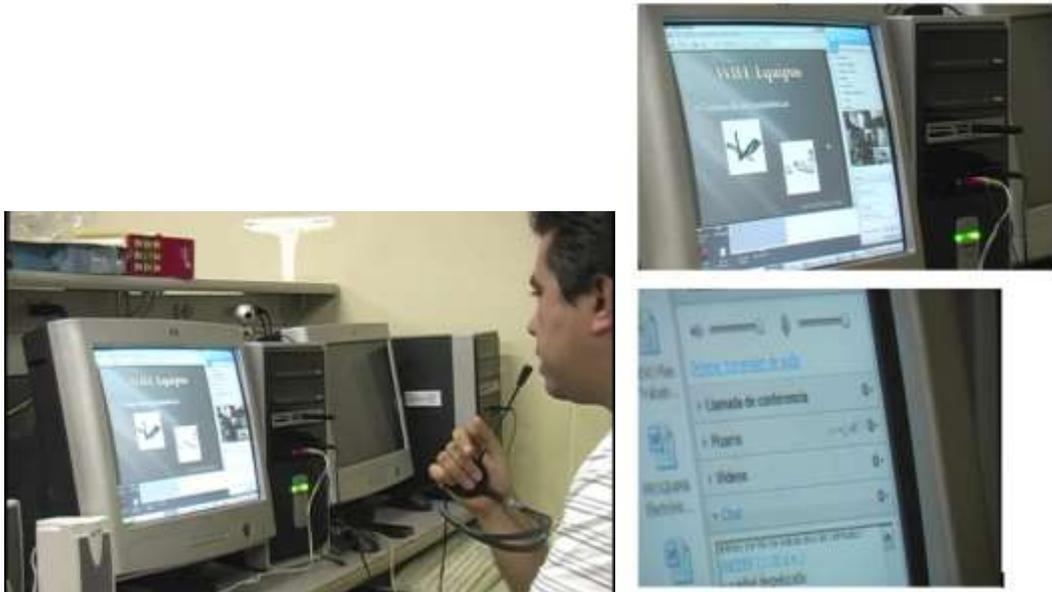
- El procesador del equipo de cómputo tiene dos núcleos.
- El Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta videoconferencia grupal es Windows XP.

Figura 61. Ancho de banda de la plataforma Teamviewer en condiciones ideales.



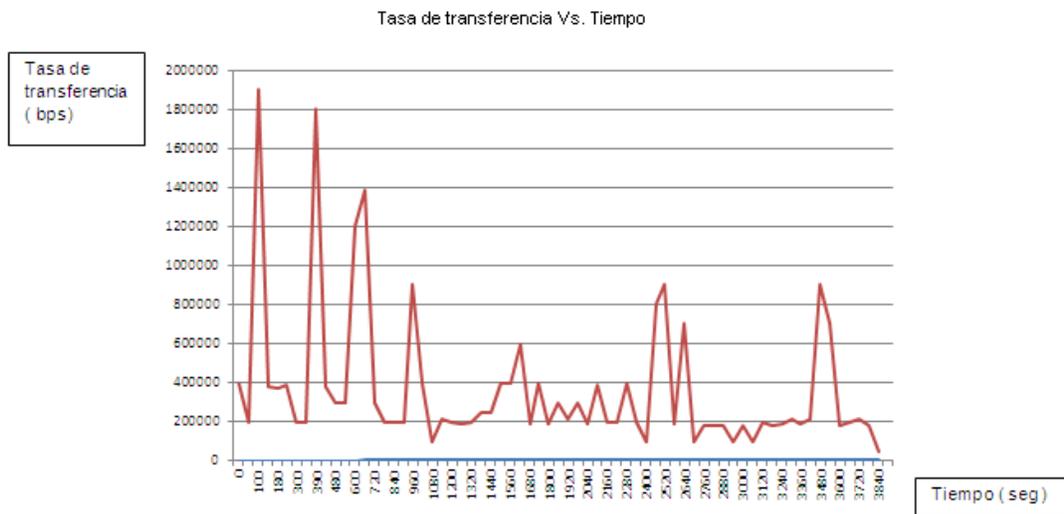
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Santander, Colombia.

Figura 62. Seminario virtual usando la plataforma Teamviewer.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga. Santander, Colombia.

Figura 63. Ancho de banda de la plataforma Teamviewer en condiciones reales.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Noviembre de 2012). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

4.4.3 Análisis de la plataforma Adobe Connect

4.4.3.1 Medición del grado de satisfacción de los estudiantes que interactuaron vicariamente en la video conferencia grupal. Al aplicar el cuestionario Likert a los estudiantes que participaron vicariamente en esta plataforma, se midió el nivel de agrado de éstos con respecto al aprendizaje que acabaron de recibir. De esta forma se evaluó el nivel 1 del modelo de cuatro niveles de Kirpatrick. La evaluación de este nivel sirvió fundamentalmente para valorar los aspectos positivos y negativos de la actividad formativa que han tenido, con el objetivo de mejorarlo en ediciones futuras. Por lo tanto se evidenció lo siguiente:

- **Relevancia**

En este seminario en línea.

1. Mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan.

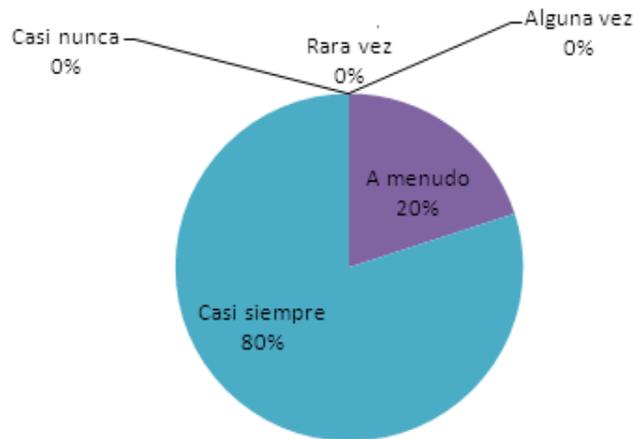
Figura 64. Asuntos que interesan a los estudiantes vicarios del seminario virtual.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

2. Lo que aprendo es importante para mi práctica profesional

Figura 65. Importancia de lo aprendido en el seminario virtual.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Aprendo cómo mejorar mi práctica profesional.

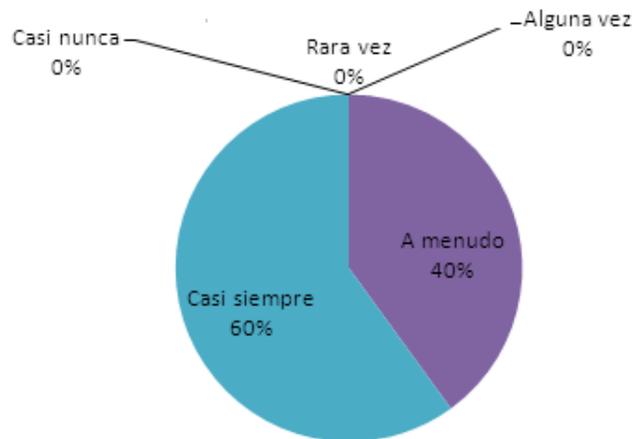
Figura 66. Mejoramiento de la práctica profesional.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

3. Lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional.

Figura 67. Relación de lo aprendido en el seminario virtual con la práctica profesional.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados, se concluye que por lo menos el 60% de los estudiantes que estuvieron en interacción vicaria consideraron que el tema de "redes wifi", sobre el cual se hizo el seminario virtual, tiene importancia y se relacionó con su práctica profesional, puesto que estos dicentes son alumnos de cuarto semestre de Tecnología Electrónica.

- **Pensamiento Reflexivo**

4. Pienso críticamente sobre cómo aprendo.

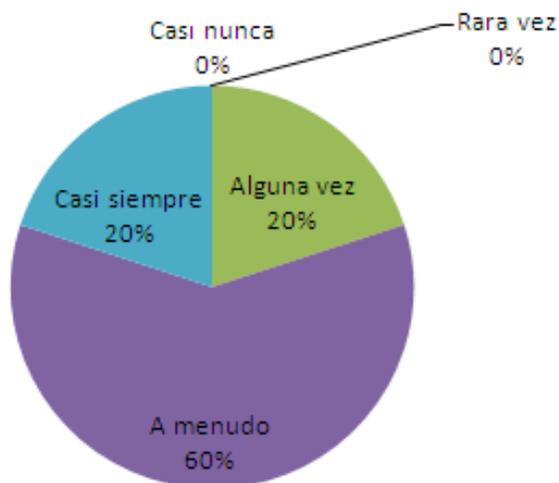
Figura 68. Reflexión crítica sobre lo aprendido.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

5. Pienso críticamente sobre mis propias ideas.

Figura 69. Pensamiento sobre las propias ideas del estudiante.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

6. Pienso críticamente sobre las ideas de los otros estudiantes.

Figura 70. Pensamiento crítico sobre las ideas de los demás estudiantes.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

7. Pienso críticamente sobre las ideas que leo.

Figura 71. Pensamiento crítico sobre las ideas que los estudiantes leen.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos en las preguntas 5 a la 8 se visualizó que esta plataforma le permitió a la mayoría de los estudiantes que interactuaron vicariamente tener la percepción de pensar reflexivamente sobre las ideas que los

otros participantes tienen del tema tratado en la videoconferencia grupal y de las suyas propias. Sin embargo, realmente no tuvieron un pensamiento crítico real ya que en las pruebas de pos test que realizaron una vez se finalizó el seminario virtual obtuvieron resultados muy regulares. Además, también se infiere que, para algunos de estos estudiantes, esta plataforma no brindó el entorno de aprendizaje adecuado para entender y comprender el tema tratado en esta clase virtual.

- **Interactividad**

Los estudiantes que interactuaron vicariamente no explicaron sus ideas a los demás estudiantes. Tampoco pidieron explicación de ningún tema tratado en el seminario virtual ni a los demás estudiantes ni al profesor. La razón de esa situación es porque aprenden observando las interacciones de los demás participantes del seminario virtual, que estuvieron en la videoconferencia grupal usando las diversas herramientas que posee esta plataforma, como: El chat, la pizarra y una "mano" para pedir la palabra de la persona que desee participar.

- **Usabilidad**

13. La accesibilidad a la plataforma es buena.

Figura 72. Accesibilidad a la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

14. Considero que esta plataforma es útil para mi aprendizaje.

Figura 73. Utilidad de la plataforma en el aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

15. Me considero un usuario activo en el uso de la herramienta.

Figura 74. Usuario activo en el uso de la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

16. Es fácil navegar en esta plataforma.

Figura 75. Facilidad en la navegación de la plataforma.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos de las preguntas 13 a la 16, se determinó que la mayoría de los estudiantes, (60 %), que interactuaron vicariamente en la videoconferencia grupal, eran usuarios activos en el uso de la plataforma. Pero, solo para el 40% de estos estudiantes la plataforma fue de fácil acceso y navegación. Esto indica que no es la plataforma más adecuada para que apoye el proceso de aprendizaje de esta clase de estudiantes, a pesar, de poseer grandes herramientas síncronas, entre ellas chat y pizarra, de gran utilidad en un proceso de enseñanza- aprendizaje virtual por videoconferencia grupal.

- **Apoyo del tutor**

17. El tutor me induce a reflexionar.

Figura 76. El tutor me induce a reflexionar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

18. El tutor me anima a participar.

Figura 77. El tutor me anima a participar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

19. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones.

Figura 78. El tutor ejemplifica las buenas disertaciones



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

20. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.

Figura 79. El tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos de las preguntas de la 17 a la 20, se pudo concluir que la mayoría de los estudiantes consideraron que el docente los indujo y animó a participar de la clase. Sin embargo, éstos no lo hicieron ya que su forma especial de aprender es observando las interacciones realizadas por los demás compañeros de clase. Además, por momentos se perdió la comunicación entre el docente y los estudiantes, por lo tanto el docente debía reiniciar, nuevamente, la comunicación con los dicentes. Como consecuencia de esto se generaba la falta de interés sobre el tema desarrollado en la clase por parte de los estudiantes que estaban aprendiendo de forma vicaria.

- **Apoyo de compañeros**

21. Otros estudiantes me animan a participar.

Figura 80. Otros estudiantes me animan a participar.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

22. Los otros estudiantes elogian mi contribución.

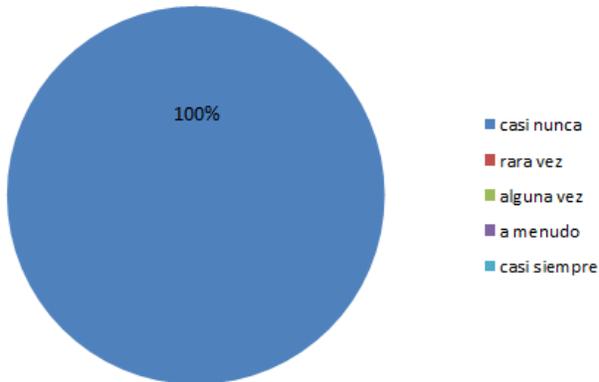
Figura 81. Los otros estudiantes elogian mi contribución.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

23. Otros estudiantes valoran mi contribución.

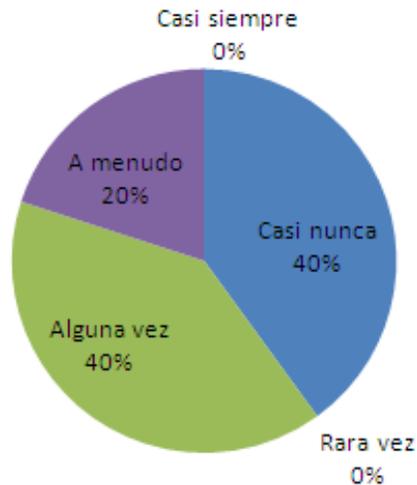
Figura 82. Otros estudiantes valoran mi contribución.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander.
Santander, Colombia.

24. Los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender

Figura 83. Los demás estudiantes empatizan con mis esfuerzos por aprender



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De los resultados obtenidos de las preguntas 21 a la 24 se observó que aunque algunos compañeros animaron a que aquellos estudiantes que no participaron activamente de la clase a que lo hicieran, estos no lo hicieron por su propia voluntad. Por lo tanto los demás estudiantes de la clase y el docente no pudieron contribuir en la retroalimentación de los conceptos que tenían, previamente, los estudiantes que interactúan vicariamente en la videoconferencia grupal, ni aclarar las dudas que éstos tenían acerca del mismo tema.

- **Interpretación**

25. Entiendo bien las participaciones de otros estudiantes.

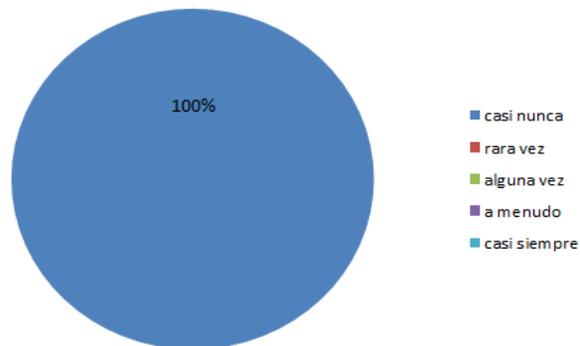
Figura 84. Los estudiantes que interactúan vicariamente entienden bien las participaciones de los demás.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

26. Los otros estudiantes entienden bien mis participaciones.

Figura 85. Los demás estudiantes entienden adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

27. Entiendo bien las participaciones del tutor.

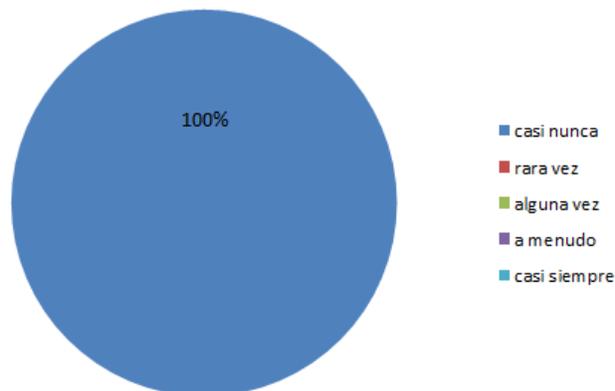
Figura 86. Los estudiantes vicarios entienden adecuadamente las participaciones del docente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

28. El tutor entiende bien mis participaciones.

Figura 87. El docente entiende adecuadamente las participaciones de los estudiantes que interactúan vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

De lo anterior se analizó que esta plataforma generó relevancia en cuanto al aprendizaje de los estudiantes que interactuaron vicariamente. Lo anterior porque permitió que el tema expuesto en el seminario virtual, usando el video de múltiple vía, fuese de importancia para su vida profesional. También permitió complementar las asignaturas que han cursado en el programa de Tecnología Electrónica, para el cual están inscritos.

Además, algunos estudiantes se consideraron usuarios activos de esta herramienta, puesto que para éstos fue fácil usar esta plataforma. Aunque la mayoría aseguraron que ésta no tiene buena accesibilidad, porque repetidamente perdían contacto con el docente y los demás estudiantes. Por su parte, aquellos estudiantes que no tuvieron ningún problema de accesibilidad manifestaron que es fácil navegar por ella.

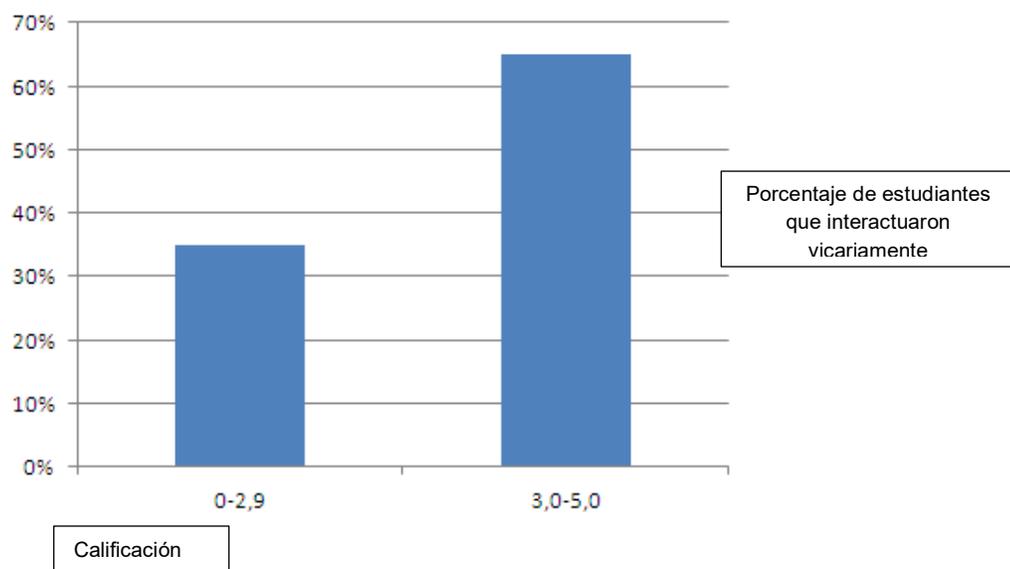
Adicionalmente esta plataforma no le permitió a los 13 participantes de la videoconferencia grupal comprender y entender de manera adecuada lo expuesto por el docente y por los demás estudiantes. Esta situación es relevante para los estudiantes que participaron vicariamente, puesto que de su buena observación y entendimiento dependía su calidad de aprendizaje. Todo lo anterior debido a que los participantes del seminario estaban conectados directamente a la página web de esta plataforma. Pero eso generó serios inconvenientes, ya que al caerse esta página se perdía el contacto entre el docente y los estudiantes y éste debía reiniciar nuevamente la comunicación con todos los docentes. Esta situación, además, provocó pérdida de tiempo en la realización del seminario.

Adicionalmente, 6 estudiantes no pudieron participar directamente de esta clase virtual, es decir estuvieron toda la clase en interacción vicaria, ya fuese por los inconvenientes de hardware y software de la plataforma o porque de forma natural no desearon participar. El inconveniente fue detectado por el docente ya que estos estudiantes no participaron ni del chat que éste visualizaba en el escritorio de su

equipo de cómputo. Tampoco lo hicieron en las interacciones directas que realizaban los estudiantes con el docente, contestando las preguntas que éste les generaba. También se resalta la buena pedagogía usada por el docente orientador de la clase virtual, que es importante en el desarrollo de este tipo de aprendizajes.

4.4.3.2 Análisis de los resultados de las pruebas de saberes por competencias aplicados a los estudiantes que interactuaron vicariamente. Al aplicar el cuestionario de selección múltiple con única respuesta se evidenciaron los pre-saberes y saberes adquiridos después del seminario virtual (Figura 88). De esta forma se valora el nivel 2 del modelo de Kirk Patrick, mediante el cual se midieron los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos, a lo largo del seminario virtual. En éste se observó que esta plataforma sirvió como apoyo tecnológico a estudiantes que interactúan vicariamente en ambientes virtuales de aprendizaje, ya que el 65% de ellos logró una nota igual o superior a 3.0, donde 5.0 es la mayor calificación que podían obtener en esta prueba, sin embargo al compararlo con las notas obtenidas en estas pruebas en el seminario realizado sobre la plataforma Teamviewer, una mayor cantidad de estudiantes obtuvieron buena calificación (75%). Es de anotar que para poder generar estos resultados fue necesario bajar calidad al video, puesto que algunos de estos estudiantes escuchaban entrecortado al docente, y poco entendían lo que éste les estaba explicando. Además, cabe resaltar que la transmisión de audio en esta clase virtual tuvo un retraso (latencia) de 18seg en la comunicación generada desde el docente hacia los estudiantes. Es decir, lo dicho por el docente lo escuchaban los estudiantes 18 segundos después.

Figura 88. Evaluación de saberes de los estudiantes que interactuaron vicariamente.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

Por otra parte, al aplicar el cuestionario donde se les pregunta a los estudiantes por el hardware y el software usado en sus equipos de cómputo, se visualizan algunas características que se deben tener en cuenta como requisitos mínimos para poder desarrollar una clase virtual con más de 8 personas, en un ambiente virtual real. Algunas de ellas, son:

4.4.3.3 Características de software y Hardware de la plataforma Adobe Connect para realizar una videoconferencia grupal. En condiciones de red óptimas (ambiente virtual controlado) esta plataforma requirió de 600kbps de ancho de banda, el cual fue registrado con el programa whreshark, cuyos datos se tomaron y registraron en Excel para realizar la

Figura 89. Este ambiente virtual controlado es realizado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) en un aula del edificio D (edificio de

postgrados), usando 8 PC'S para los estudiantes y un PC para el docente, con un ancho de banda disponible de 20Mbps en canal dedicado.

Aunque en la clase virtual realizada en condiciones reales usando video de múltiple vía (

Figura 90), se registraron características mínimas que debía poseer el equipo de cómputo de los estudiantes que participaron en la videoconferencia grupal, para que haya calidad en audio y video.

El equipo de cómputo usado por los estudiantes participantes de la videoconferencia grupal requirió, como mínimo, de las siguientes características de software y hardware:

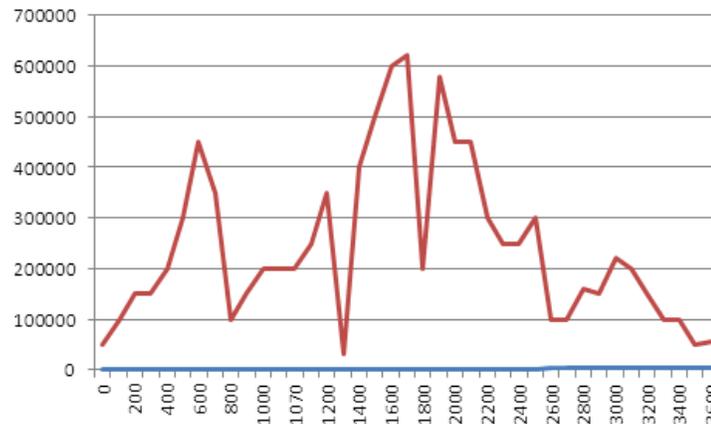
- El Equipo de cómputo usado por los estudiantes debió tener acceso a internet.
- Se requirió audífonos, parlantes y cámara web para que los estudiantes se visualizarán con el docente y pudieran comunicarse correctamente en esta plataforma usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía, como mínimo: 4 GB.
- Ancho de banda del equipo de cómputo de los estudiantes: 2Mbps en canal compartido
- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo, mínimo: 256MB.
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por los estudiantes fue INTEL
- La velocidad del procesador del equipo de cómputo fue, mínimo, de 1.5GHz.
- El procesador del equipo de cómputo tenía un solo núcleo.
- Como el Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta plataforma, para realizar la videoconferencia grupal, fue Windows se requirió que éste sea Windows 7 y/o XP.

Por otro lado, las siguientes fueron las características de hardware y software que tiene el equipo de cómputo del docente en la realización de la videoconferencia grupal:

- El Equipo de cómputo usado debe tener acceso a internet.
- Se requirió de audífonos, parlantes y cámara para que el docente se pudiera comunicar con los estudiantes y visualizar correctamente en esta plataforma usando la herramienta de la videoconferencia grupal.
- Capacidad de la memoria RAM del computador usado en el video de múltiple vía: 2 GB
- Ancho de banda: En la realización de la videoconferencia el docente se encontraba en el salón de telemática de las Unidades Tecnológicas de Santander, por lo cual se tuvieron los siguientes anchos de banda de red:
Ancho de banda de bajada: 20Mbps en canal dedicado desde el servidor de Tele Bucaramanga a la universidad, pero internamente la UTS lo tiene en canal compartido.
- Sin embargo, la tasa de transferencia real que se obtuvo en esta plataforma fue de 580kbps (Figura 91). Esta medida fue realizada con el programa wireshark y posteriormente estos datos se pasaron a Excel para poder visualizar los datos generados cada segundo, durante 1 hora de transmisión, en una sola gráfica. Además, se evidenció que la tasa de transferencia de datos usada en esta transmisión fue adecuada para tener calidad de audio y video en la comunicación entre el docente y los estudiantes participantes en la clase virtual, teniendo en cuenta el ancho de banda registrado en condiciones ideales.
- Tamaño de la tarjeta de video del equipo de cómputo: mínimo 512MB
- La marca del procesador del equipo de cómputo usado por el docente es INTEL PENTIUM.
- La velocidad del procesador del equipo de cómputo fue, mínimo: 1.8GHz.
- El procesador del equipo de cómputo tenía dos núcleos.

- El Sistema operativo del equipo de cómputo usado en esta videoconferencia grupal fue Windows XP.

Figura 89. Ancho de banda de la plataforma Adobe Connect en condiciones ideales.



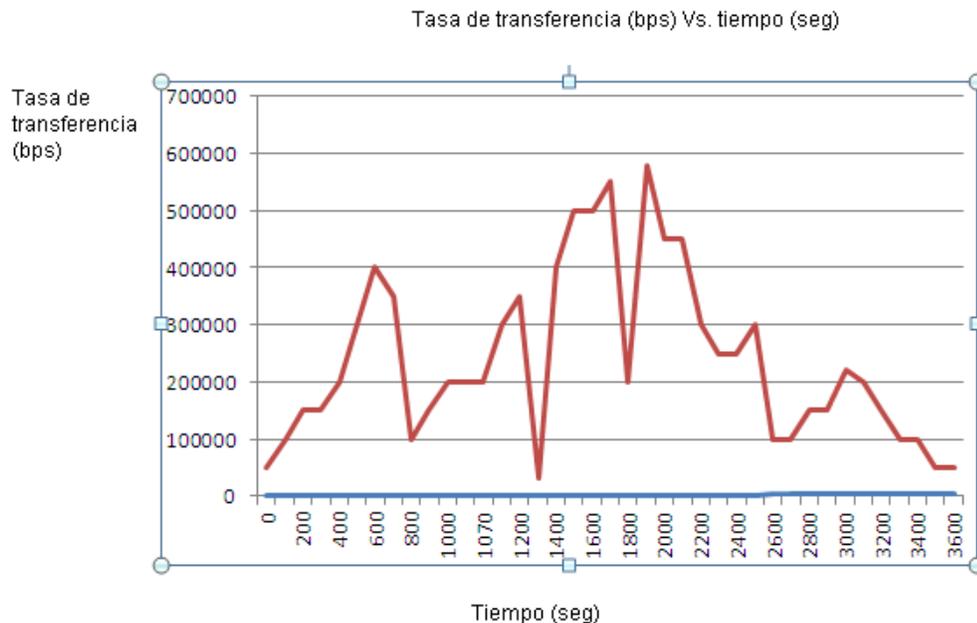
Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Santander, Colombia.

Figura 90. Seminario virtual sobre la plataforma Adobe Connect.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga, Santander, Colombia.

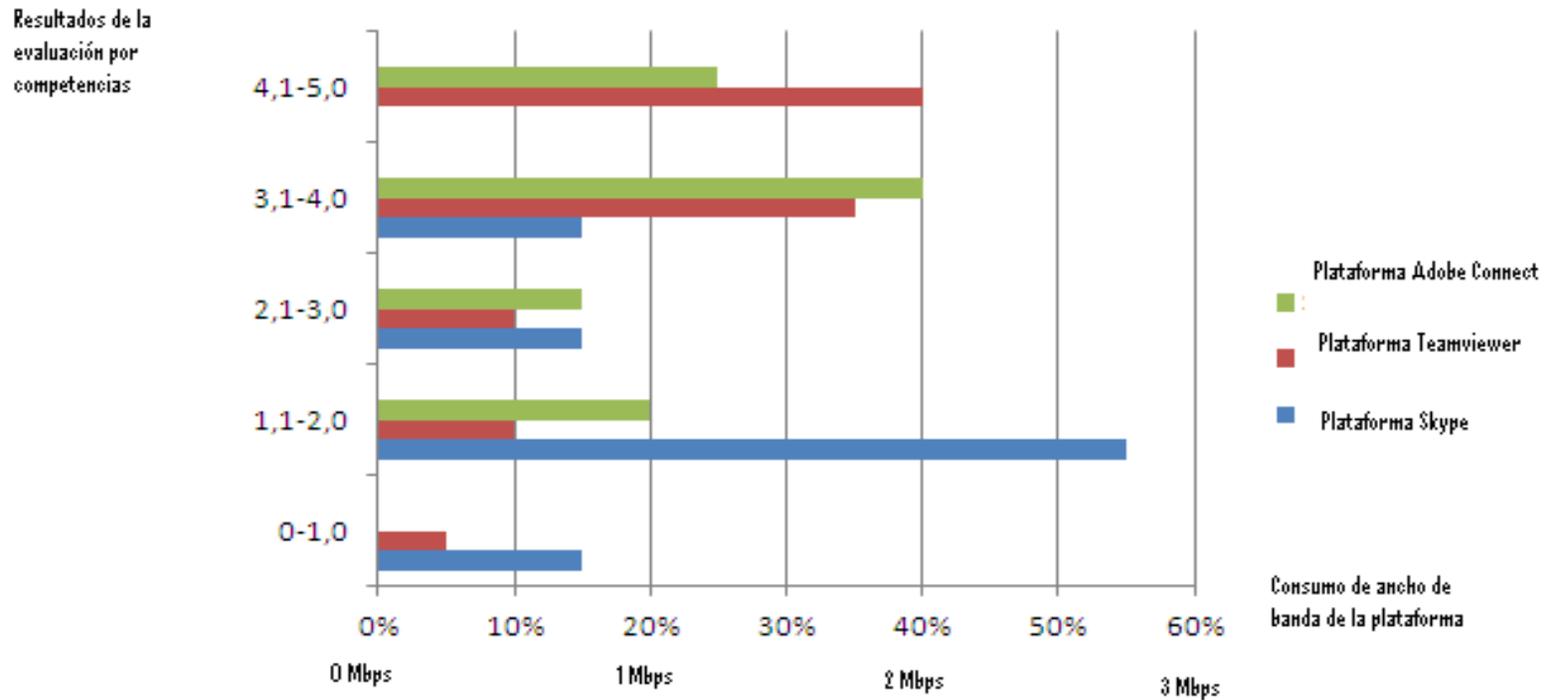
Figura 91. Ancho de banda de la plataforma Adobe Connect en condiciones reales.



Fuente: Díaz Pineda, M.R (Junio de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

4.4.4 Análisis del aprendizaje de estudiantes vicarios en ambientes virtuales usando video de múltiple vía. Con base en los resultados expuestos anteriormente, se pudo hallar una relación inversamente proporcional entre la reproducción continua del video y el consumo de ancho de banda, es decir a mayor consumo de ancho de banda menor calidad de video y por ende menor entendimiento del tema tratado por parte de los estudiantes que participaron de la video conferencia grupal, por lo tanto entre las plataformas usadas y los resultados obtenidos en las pruebas de competencias realizadas posteriormente a las clases, se pudo demostrar que cuando se tenía un video continuo (no necesariamente debía ser video de alta resolución), se lograron mejores resultados sobre los estudiantes vicarios. Esto se observa en la figura 88

Figura 92. Resultados de la evaluación por competencias de los estudiantes que interactuaron vicariamente Vs Consumo de ancho de banda de cada plataforma usada en la video conferencia grupal



Autor: Díaz Pineda, M.R (Octubre de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia.

4.4.5 Esquema de la mejor configuración (hardware / software) que tecnológicamente apoyó el proceso de aprendizaje virtual de estudiantes vicarios, usando video de múltiple vía. Teniendo en cuenta las tres plataformas usadas en este proyecto de investigación, se concluye que la plataforma Teamviewer (Figura 93) es la que mejor apoyo tecnológico brinda al aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente en ambientes virtuales de enseñanza en educación superior y los cuales usaron video de múltiple vía. Esto se puede deducir debido a que:

- El software y el hardware estipulados por esta plataforma fueron óptimos para desarrollar una clase virtual. En ésta, el estudiante que aprende por observación de otros no sintió la diferencia entre un aula virtual y un aula presencial. Esto porque el espacio y el lugar no fueron inconveniente debido a las herramientas de apoyo que posee la misma, lo que se hizo evidente mediante la prueba Likert aplicada a cada estudiante.
- Con esa plataforma los estudiantes vicarios prestaron mayor atención a las interacciones de sus pares y del docente. Esta situación generó gran relevancia en lo aprendido por éste, lo cual se evidenció en la prueba de saberes que se aplicó a cada uno de ellos. Los estudiantes que interactuando vicariamente no participaron en la clase virtual ni en el chat que se generó en la misma, únicamente observaron y aprendieron de las interacciones que realizaron entre sí los demás estudiantes mediante el chat, y las interacciones que realiza el docente para aclarar dudas del tema que está explicando en la videoconferencia grupal.
- Hay que aclarar que los alumnos que estuvieron vicariamente en el seminario virtual lo hicieron de forma natural. Ellos no participaron activamente de la clase como los demás, porque por su propia voluntad no lo quisieron hacer. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estuvieron en las mismas condiciones tecnológicas y de aprendizaje que los que participaron directamente de la clase virtual.

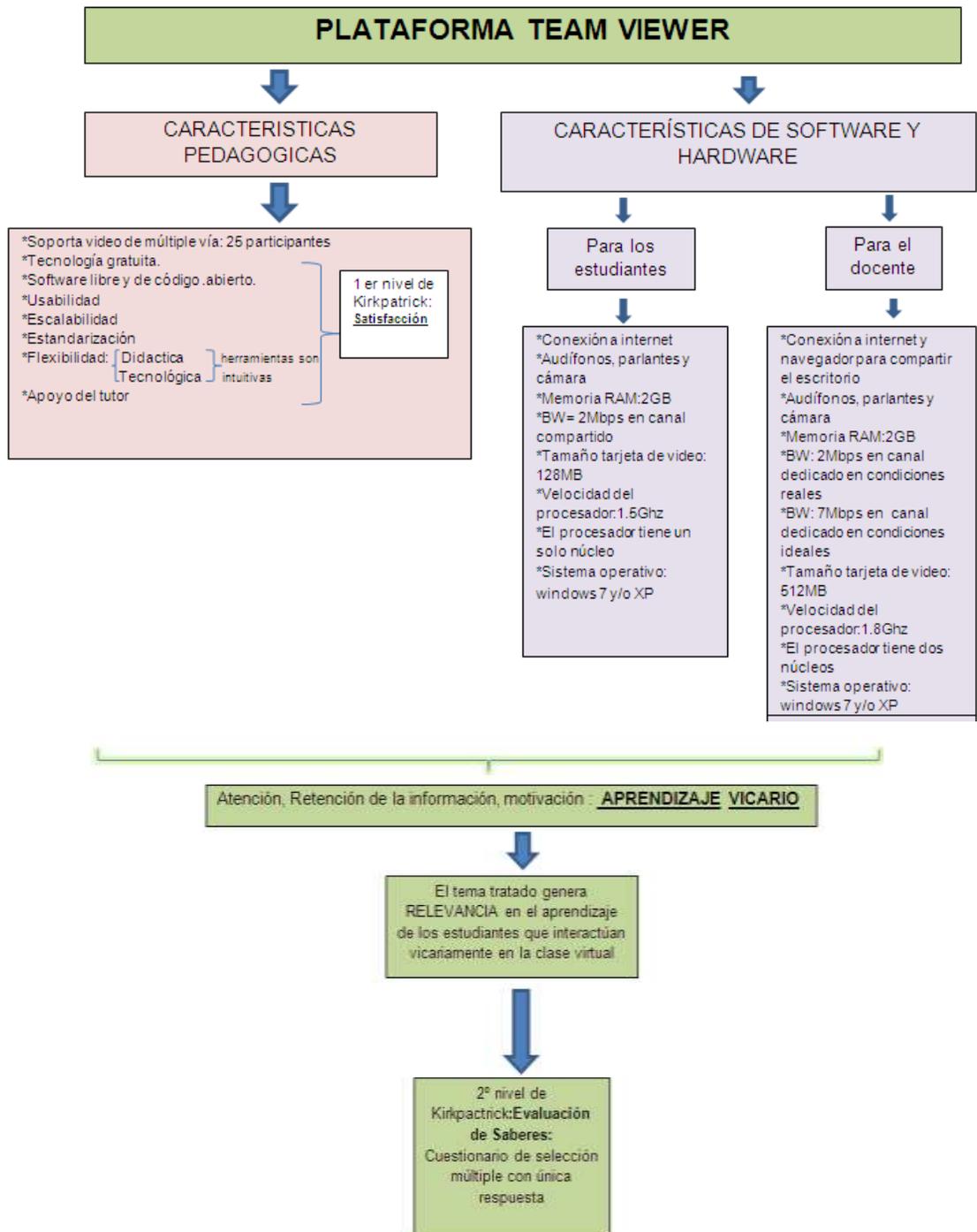
- En esta plataforma el docente pudo identificar cuáles estudiantes participaron activamente y cuáles estuvieron en interacción vicaria. Esto porque el maestro pudo visualizar en la pantalla de su equipo de cómputo a los 13 estudiantes participantes de la videoconferencia grupal sobre la plataforma TeamViewer. También pudo visualizar sobre la misma pantalla el chat que se generó entre los estudiantes, y de esta forma darse cuenta que cinco estudiantes de los trece de la clase virtual no participaron ni del chat, ni haciendo preguntas al docente, ni respondiendo las preguntas que éste les generó a los estudiantes sobre el tema tratado en esta clase virtual. Por lo tanto el docente pudo inferir que estos 5 estudiantes no participaron directamente de la clase virtual sino que estuvieron todo el tiempo en aprendizaje vicario. Además, se pudo determinar que sí aprendieron, ya que obtuvieron buenos resultados en la prueba de saberes que se les aplica a los 13 estudiantes una vez se terminó la videoconferencia grupal. Esta situación evidenció que esta plataforma hizo que los estudiantes y el docente que participaron en el seminario virtual no sintieran la diferencia respecto de una clase presencial, debido a las características técnicas de software y hardware que posee, al igual que las herramientas pedagógicas que tiene para el desarrollo adecuado de una clase virtual.
- El software que posee esta plataforma está diseñado para que soporte la videoconferencia grupal, en condiciones de video y de voz óptimas, usando un menor ancho de banda de red comparado con las otras plataformas. En teoría se tenía un ancho de banda de 7Mbps en canal dedicado y, a pesar de ello, las demás plataformas mostraron inconvenientes para el desarrollo eficiente de las clases virtuales.
- La plataforma es muy amigable, tanto para docentes como para estudiantes, pues los alumnos no requirieron conocimientos avanzados de informática para usar adecuadamente esta herramienta.

De lo anterior en esta investigación se dedujo que la plataforma Teamviewer es la que mejor apoya el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que

interactúan vicariamente en ambientes virtuales usando video conferencia grupal, porque generó el mejor impacto positivo en el aprendizaje de aquellos estudiantes que participaron vicariamente de un proceso de formación en línea. Una de las razones para ello fue que deben prestar mayor atención a las interacciones de sus pares y del docente. Además, se evaluaron los dos primeros niveles del modelo de cuatro niveles de Kirk Patrick. En esta evaluación se evidenció las ventajas que el aprendizaje vicario, según Bandura A. (1984), representa para un sujeto, las cuales son: Ampliar sus habilidades en el control del medio y hacer el aprendizaje menos costoso y difícil que el mero condicionamiento. El aprendizaje social está a la base de la transmisión cultural, pues permite que las habilidades adquiridas por una persona puedan transmitirse a los miembros de una comunidad, sin que sea necesario que cada individuo las adquiriera a partir de su propia experiencia.

Es importante recalcar que la motivación de un estudiante en interacción vicaria, como lo estipula Bandura A. (1986), es clave para su proceso de aprendizaje, especialmente en ambientes virtuales. Esta característica se evidenció en la prueba Likert (Figura 32-Figura 55) que se aplicó a los estudiantes que participaron en el seminario virtual una vez finalizada la clase. En esta, los estudiantes que participaron de forma vicaria manifestaron lo bien o mal que se sintieron al usar esta plataforma y si ésta permitió el adecuado desarrollo de su proceso de aprendizaje, que se dio de una forma más fácil debido a la buena motivación que tuvieron durante el tiempo que duró el seminario virtual.

Figura 93. Características de software y hardware de la plataforma Teamviewer, para realizar una videoconferencia grupal.



Autor: Díaz Pineda, M.R (Octubre de 2013). Unidades Tecnológicas de Santander. Santander, Colombia

De lo anteriormente mencionado se evidencia que un ambiente virtual de enseñanza -aprendizaje no es únicamente tomar un curso y colocarlo en un computador, se trata de una combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas, y, para realizar todo este proceso es necesario conocer las posibilidades y limitaciones que la plataforma ofrece.

Además se visualizó que no todas las plataformas usadas en esta investigación poseen escalabilidad ya que no funcionan igualmente con un número pequeño o grande de usuarios, esto solo se consiguió con la plataforma Team viewer debido al ancho de banda usado para la video conferencia grupal el cual necesita de una tasa de transferencia grande para que haya calidad en audio y video.

Así mismo, en el siguiente capítulo se observan las conclusiones y recomendaciones que se generan del presente proyecto de investigación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Al culminar esta propuesta de investigación se deduce que las tres plataformas usadas, para desarrollar la videoconferencia grupal, fueron herramientas útiles en procesos de enseñanza- aprendizaje virtual, en aquellos estudiantes que interactúan vicariamente en este proceso. Sin embargo, no todas las plataformas usadas en esta investigación generaron un impacto positivo en los estudiantes que aprendieron por observación. Un ejemplo de ello es la plataforma skype, la cual no fue apta para usar en grupos con más de diez (10) participantes y aunque se usó su versión Premium, esta no fue suficiente para soportar la videoconferencia grupal con más de 8 personas. Algunos de los problemas que se presentaron, fueron los siguientes: hubo estudiantes que perdían contacto con el docente; la plataforma se caía; faltó calidad en audio y video, (figura 35), debido a que el ancho de banda disponible de 2Mbps, por parte del docente, no fue suficiente para el envío de video de éste a los estudiantes; ya que esta plataforma necesitaba para este seminario 8Mbps como lo tiene estipulado en sus características técnicas la plataforma Skype (Tabla 3), por lo tanto la clase virtual, realizada, no desarrolló en los alumnos, que interactuaron vicariamente, las competencias necesarias en el aprendizaje del tema estipulado en este seminario virtual. Evidencia de lo anterior se encuentra en las investigaciones realizadas por Intel (2008), en las cuales dedujo que para que se genere un óptimo proceso de virtualización se debe elegir adecuadamente el software y el hardware de la plataforma a usar para tal propósito.
- Se concluye que por todas la bondades que tiene la plataforma Teamviewer tanto a nivel de su software y hardware como a nivel de apoyo pedagógico en

procesos de enseñanza-aprendizaje virtual como por ejemplo, buena accesibilidad y usabilidad tanto para estudiantes como para el docente, el ancho de banda requerido para realizar en óptimas condiciones la videoconferencia no es un inconveniente en la plataforma Teamviewer, ésta generó un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes que participaron vicariamente en la videoconferencia grupal. Lo anterior lo corrobora Intel Corporation (2008) como resultado de una de sus investigaciones, en la cual estipula lo siguiente: “Elegir la plataforma de hardware correcta para la virtualización del servidor es tan importante como escoger el software de virtualización correcto”, ya que escoger la plataforma correcta que sirviera de apoyo tecnológico en este tipo de procesos fue uno de los objetivos propuestos en este proyecto de investigación, al cual se le dio cumplimiento de forma óptima.

- La plataforma Adobe connect no requirió gran ancho de banda para desarrollar la videoconferencia grupal, sin embargo tuvo varios inconvenientes técnicos dentro de los cuales se destacaron los siguientes: El retardo de 18 segundos en la comunicación del docente hacia los estudiantes; fallas en su software lo cual generó pérdida de comunicación entre algunos estudiantes con el docente y caída constantemente de la red; algunos estudiantes escuchan entre cortada la comunicación con los otros participantes de la clase; los estudiantes tuvieron bastante interferencia en el sonido, (hubo una retroalimentación del ruido de la red) lo cual se mejoró bajando calidad al video y al audio para evitar esta situación.

Esta plataforma no contempla fallas de fiabilidad de red lo cual hizo que no sea la plataforma más adecuada en el proceso de aprendizaje de estudiantes que interactúan vicariamente en este tipo de ambientes, al tener un grupo grande de participantes.

- Se concluye que para la consecución de una óptima sesión con video de múltiple vía, se tuvo en cuenta la importancia de la conexión de la plataforma usada. La razón para ello fue que esta conexión fue sencilla y rápida, para que permitiera acceder fácilmente tanto a estudiantes como al docente, como sucedió en las plataformas usadas en esta investigación. Esto lo corrobora en su investigación sobre plataformas virtuales libres Álvarez (2010) en la cual estipula que una de las principales características que debe tener una plataforma usada como herramienta de apoyo a procesos de enseñanza-aprendizaje virtual es su usabilidad, la cual la define como “la facilidad que aporta una plataforma para que sus usuarios, profesores y alumnos, usen una Plataforma y cumpla con su cometido correctamente”.
- En esta investigación se corroboró que las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) generaron cambios cada vez más significativos en las formas de enseñanza-aprendizaje virtual. Uno de esos cambios fue la utilización de las plataformas de enseñanza virtual como vía de formación a diferentes usuarios. Sin embargo, algunas de estas nuevas tecnologías fueron incorporadas en un aula virtual sin previas investigaciones. Por esa razón en este proyecto de investigación se analizó y comprobó que la implementación del video de múltiple vía (herramienta síncrona), en diversas plataformas, soportó los procesos de aprendizaje, especialmente de aquellos estudiantes que aprendieron en forma vicaria o por observación de las interacciones que los demás participantes realizaron en la clase virtual. Este resultado también lo corroboró la investigación realizada para su Tesis doctoral Granda (2008, p.97), en la cual estipuló, que: “La utilización del audio de los alumnos como fuente de realimentación hacia el docente tiene la ventaja de permitir una comunicación más natural y espontánea, puesto que los alumnos pueden plantear sus dudas y comentarios al tiempo que el docente imparte la clase; y, el video, le permitió al docente comprobar la asistencia de los estudiantes a la clase virtual”. Además, el audio y el video, de la video conferencia, permitió la

interacción de los alumnos entre sí. De esta forma la interacción fue beneficiosa para aquellos estudiantes que interactuaron vicariamente, ya que contribuyó a la consolidación de una comunidad virtual gracias a las relaciones sociales que se produjeron.

- Según lo propuesto por Bandura (1986), no todo el aprendizaje se realiza experimentando personalmente las acciones, a diferencia del aprendizaje activo, sino que el individuo aprende observando a otros (aprendizaje por interacción vicaria). Por esta razón en esta investigación se concluye que las inferencias generadas en las investigaciones de este psicólogo son ciertas. Prueba de ello es que el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (plataformas virtuales) brindaron nuevos recursos de aprendizaje que facilitaron la interacción entre los participantes de la clase virtual usando la videoconferencia grupal como una gran herramienta que favoreció el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes que participaron vicariamente de este proceso en línea. Una demostración de esto son los resultados, exitosos, obtenidos en la evaluación por competencias, de los conocimientos adquiridos sobre el tema tratado en el seminario virtual, y el cual fue realizado una vez finalizado dicho seminario sobre la plataforma TeamViewer
- Se observó que las herramientas, como el chat, de las plataformas usadas en este proyecto de investigación, fueron intuitivas. Con esto se evitó dificultades técnicas las cuales pudieron generar que los participantes: “Se pierdan” durante la clase, se desmotiven en las sesiones formativas; que un estudiante no participe activamente sino vicariamente, como lo estipula Granda (2008), en su investigación. En ella demuestra que el chat y/o la mensajería instantánea generaron una gran ventaja en el proceso de aprendizaje virtual, porque permitió al docente abordar las dudas de los alumnos en el momento que lo estimó oportuno. De esta manera un alumno pudo interrumpir la clase

de forma discrecional. Esto fue debido a que una vez el alumno plantea su inquietud, ésta quedaba reflejada en el panel de mensajes junto con la persona que la planteó y permitió al maestro responder de forma organizada las preguntas o dudas generadas por los estudiantes. Además, fue beneficioso para un alumno que aprendió observando las interacciones de las demás personas, ya que pudo tener la misma duda que generó otro estudiante, la cual fue resuelta o contestada por el docente. De esta forma el estudiante que se encontró en interacción vicaria, también aclaró sus conceptos.

- Según Azcárate (2007) las técnicas E-learning permiten que los profesores se acerquen más a los alumnos y mejoren más su proceso de aprendizaje ya que la resolución de dudas mediante chats, telefonía por Internet o videoconferencia gana protagonismo en el día a día de docentes y alumnos. Lo anterior se evidenció en las herramientas síncronas que poseen las plataformas Adobe connect y Team viewer siendo una de ellas, la pizarra de Adobe Connect, la cual simula, en un ambiente virtual, el tablero de un ambiente presencial, sobre el cual el docente realizó la respectiva explicación de un tema específico de la clase. Dicha pizarra se compartió con todos los participantes de esta videoconferencia grupal. Es decir, no hubo opción de transferencia de archivos, por lo que el docente debió buscar otra opción para enviar o compartir los contenidos de la clase a los estudiantes.

Además, en la Plataforma TeamViewer el maestro compartió el escritorio del docente con los estudiantes y éste tuvo la posibilidad de visualizar el chat que se generó entre los estudiantes y de esta forma evidenciar las dudas de los docentes acerca del tema tratado en esta clase virtual o por el contrario visualizar si éstos no estaban prestando atención a la explicación del docente. Con dichas herramientas los estudiantes no sintieron la diferencia con una clase presencial y, por el contrario, estuvieron en la comodidad de sus hogares y/o sitios de trabajo.

- Según Rosenberg (2002) las plataformas de enseñanza virtual deben poseer unas características mínimas, como son, que sea en red, que llegue al usuario final a través de un computador utilizando estándares tecnológicos de Internet, que se amplíe la perspectiva del aprendizaje de modo que avance un paso más allá de los paradigmas tradicionales de la formación, lo cual se observó en las tres plataformas usadas en esta investigación, además se evidencia que la plataforma Adobe connect tiene una ventaja con respecto a las plataformas Skype Premium y Teamviewer, ya que ésta no tuvo que instalarse en el equipo de cómputo de ningún participante, puesto que Adobe connect se conectó directamente en línea con su página principal. Mientras que Skype Premium y Teamviewer se instalaron en el computador de todos los participantes de la videoconferencia grupal. Adicionalmente, los participantes de Skype debieron crear una cuenta para poder ingresar a la videoconferencia ya que esta es la forma para conectarse entre los usuarios que usan esta plataforma.
- Para que la comunicación entre alumnos y el profesor sea más fluida; la solución de dudas o aclaraciones se haga de manera inmediata; y el intercambio de ideas entre todos los participantes se haga de manera ordenada, se recomienda que el docente, al inicio de la videoconferencia grupal, estipule las pautas o condiciones en las que se realizará dicha actividad. Esto con el fin de que el desarrollo de la clase virtual se genere de forma organizada. De esta manera podrán participar todos los estudiantes que lo deseen y los que no (estudiantes interactuando vicariamente), puedan entender y comprender las interacciones que se realizan entre los alumnos y entre éstos y el docente. El objetivo es recrear un aula de clase adecuada para el aprendizaje de todos aquellos docentes que no interactuaron directamente en este seminario virtual, pero sí aprendieron el tema tratado con el apoyo del video de múltiple vía, usando esta plataforma virtual.

- Se debe tener presente que para el buen funcionamiento de la videoconferencia grupal, usando la plataforma TeamViewer en su versión gratuita, se debe configurar el proxy y la dirección IP. La razón de esta recomendación, es que en algunas instituciones de educación superior se bloquea el acceso a la mensajería instantánea de internet, lo cual genera inconvenientes en el momento de instalar la versión gratuita de esta plataforma virtual.
- Es importante tener en cuenta que para la implementación de la plataforma Skype Premium, en una videoconferencia grupal, con un gran número de participantes, el docente debe poseer, como requisito mínimo, un gran ancho de banda en canal dedicado para que haya calidad en audio y video. Si eso no es posible, es mejor realizar la clase virtual con un máximo de 4 personas, para que se generen los resultados de aprendizaje esperados. De esa manera es posible favorecer el proceso de aprendizaje en línea de los estudiantes que no participan activamente en esta clase de enseñanza-aprendizaje. Además, se necesita que los equipos de cómputo de los participantes tengan tarjeta aceleradora de video, para que haya óptima calidad en el audio y el video.
- Se recomienda que este proyecto de investigación sea la base para futuras investigaciones. Una de ellas es la continuidad de esta investigación en otro proyecto donde se determine que con el uso de la plataforma Teamviewer, en videoconferencia grupal, los estudiantes que interactuaron vicariamente en una clase virtual, después de aprender nuevos conocimientos acerca de un tema específico, los puedan poner en práctica en su carrera. También tienen la posibilidad de hacerlo en el sitio de trabajo y comprobar el tercer y cuarto nivel del modelo, de cuatro niveles, de Kirk Patrick.
- Como recomendación se tiene que al usar la plataforma TeamViewer, en su versión gratuita, el ID de la reunión varía cada vez que se implementa la

videoconferencia grupal, por tanto se les debe dar a conocer a los alumnos el nuevo ID de la reunión. Aunque en la versión que es paga el ID de la reunión es un número fijo que se usa para todas las videoconferencias grupales. Esta plataforma también permite buena conexión, que es imprescindible para que haya una buena calidad de audio y vídeo. De esta manera se mantiene la atención de los participantes y les permita seguir la sesión sin tener que estar pendientes de resolver los problemas técnicos que se les presenten, pues ésta es muy sencilla y fácil de usar por aquellos estudiantes que no tienen conocimientos avanzados de sistemas o de informática.

BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, J. Y SALES, A. (1999). El profesor en línea: elementos para la definición de un nuevo rol docente. Curso de Doctorado en Innovación e Investigación Educativa. Universidad Rovira i Virgili.[en línea] disponible en: http://www.ice.urv.es/modulos/modulos/aplicaciones/articul_1.htm#III. Citado el 25 de noviembre de 2013
- Adobe® Connect™, 345 Park Avenue San José, CA 95110-2704 Estados Unidos (EE.UU). .[en línea] Disponible en:www.adobe.com. citado 22 de noviembre de 2013
- ALVAREZ GONZALEZ, Luis José; LORA SFER, Amaury; MALAGÓN PLATA, Luis Alberto. La educación superior a distancia en Colombia; Visión histórica y lineamientos para su gestión. ISBN: 958-11-0430-5. 192 páginas.
- ÁLVAREZ, Diego Macías. *Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle*. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Alcalá (España) . Diciembre de 2010.
- ALVAREZ, M. (2002). *Gestión de la calidad y evaluación del desempeño*. Santiago: Management Industries Development, Universidad de Las Américas.
- BALLESTEROS, M. (2002) *Plataformas tecnológicas para la tele formación*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000. pp.153- 239.

- BANDURA, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- BANET, M. (2001). *Paradojas de los entornos virtuales*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. [en línea] disponible en:<http://www.hipersociologia.org.ar/papers/banetsp.html>. Citado 18 de noviembre de 2013
- BAUTISTA, Guillermo; BORGES, Federico; FORÉS, Anna. *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza –aprendizaje*. Narcea S.A de ediciones. Segunda Edición. 243 páginas.
- BONEU, Joseph M. (2007) *Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos*: Publicado en la Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) de la Universidad Oberta de Catalunya. Vol. 4 No. I. pg. 36-47. España.
- BORJE, Holmberg (1995). *Theory and Practice of Distance Education*: Segunda Edición publicada por Routledge.
- COOPERBERG, Andrea Fabiana. *Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia*. Pp 35.
- COOPERMAN, Larry (2011). *La educación virtual es más efectiva*. Colombia: Entrevista de Juan David Torres Duarte.
- DIAZ BARRIGA, Frida (2004). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.

- Eligiendo el hardware adecuado para la virtualización del servidor. Un escrito por IDC patrocinado por Intel.Doc # 211622, Abril 2008. .[en línea] disponible en:<http://www.intel.com/business/technologies/IDCchoosingvirthardware.pdf>. citado el 20 de noviembre de 2013
- European Union. Final Report". En development of knowledge in the field of vocational training at a distance in the European Union. Hagen, ZIFF
- FAINHOLC, B. (1999). *La interactividad en la Educación a Distancia*. Argentina: Paidós.
- GALVIS, A.H. *Ingeniería de Software Educativo* (1992): Ediciones Uniandes.
- GARRISON, D. R. (1985).Three generations of technological innovation in distance education: Distance Education, 6.
- _____ (1989). Understanding distance education. A framework for the future. Londres: Routledge
- GRANDA CANDAS, Juan Carlos (2008).*Caracterización, evaluación y optimización de sistemas multimedia interactivos en entornos de E-learning síncrono*. Colección Tesis Doctoral TDR No. 43.Universidad de Oviedo (España). ISBN: 978-84-691-7822-5.
- GUALDRÓN DE ACEROS, Lucila; CHAUPART, Jean Michel; MARIN, Gloria Inés. *La evaluación del aprendizaje una propuesta para educación a distancia*. ISBN: 958-9318-79-9. 140 páginas.
- HILLMAN, D. C., WILLIS, D. J., & GUNAWARDENA, C. N. (1994). Learner interface interaction in distance education. An extension of contemporary

models and strategies for practitioners: The American Journal of Distance Education, 8(2), 30-42. Estados Unidos (EE.UU). [en línea] Disponible en:<http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-277933-larry-cooperman-educacion-virtual-mas-efectiva>. Citado el 15 de noviembre de 2013

- KEEGAN, D.J. (1998): "Theoretical analysis of distance training in the
- LEFLORE, D, (2000). Theory supporting design guidelines for web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- LÓPEZ, Luis E (2005). Apuntes sobre innovación Tecnológica: Pearson Education.
- MAESTRE GÓMEZ, Ulises, FONSECA PÉREZ Juan José, VALDÉS TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Ciudad de Las Tunas: Editorial Universitaria, 60 pág. ISBN 978-959-16-0637-2. Editorial Universitaria.
- MAESTRE GOMEZ, Ulises; FONSECA PÉREZ, Juan José y VALDES TAMAYO, Pedro Roberto (2007). *Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria.Las Tunas.
- MARRA, MOORE, & KLIMCZAK. *Content analysis of en línea discussion forums: a comparative analysis of protocols*: Educational Technology Research and Development, 52, 2; 23–40.
- *Memorias Panel sobre investigación a distancia (Agosto 4 de 2000)*. UIS-INSED. No. Clasificación: 371.35/p191m

- MILLER, S. M. y MILLER, K. L., (2000). Theoretical and practical considerations in the design of Web-based instruction. En: Beverly Abbey (Ed.) Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- MIRATÍA, O. & HERNÁNDEZ, Y. (2006). Uso de Moodle en la Formación y Actualización de Docentes de la Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela: Congreso de Investigación en Educación UPEL, Noviembre de 2006. Barquisimeto, Venezuela.
- MOORE, M. (1989). "Three Types of interaction" The American Journal of Distance Education
- RESTREPO GÓMEZ, Bernardo; MALDONADO, Eduardo Román. *Situación Actual de la investigación y la práctica discursiva sobre la evaluación de aprendizaje en e-learning en la educación superior*. ISBN: 958-99059-0-6. 99 páginas.
- RIZO, M. (2007). *Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas*: Revista de la Asociación Nacional de Programas de Post-Grado en Comunicaciones. 2 (16).
- ROTTER (1954), Social Learning and Clinical Psychology. Englewood Cliffs, NJ Editorial, Prentice – Hall.
- SANCHEZ RODRÍGUEZ, José (2009). Artículo, Plataformas virtuales de aprendizaje. *Revista de Medios y Educación Pixel-Bit* No. 34. Publicación anual de la Universidad de Sevilla, España.
- SCHUNK (1997). *Teóricas del aprendizaje*. México, Editorial Prentice Hall.

- SILBERSCHATZ, Abraham (2006). *Sistemas Operativos*. México. ISBN 968-18-6168-X.
- TUTTY, J. I. & KLEIN, J. D. (2007). *Computer - mediated instruction: a comparison of en línea and face to face collaboration*. Educational Technology Research and development.
- ZURDO, David Sainz; GUTIEERREZ TAPIA, Ángel y ACEVEDO QUERO, Fernando (2003). *Montaje, configuración y reparación del PC*. Editorial Paraninfo S.A. Quinta edición. España. ISBN: 84-283-2855-2.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de Pre test

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
Bucaramanga, Septiembre de 2012

Asignatura: Redes

Competencia Específica: Identificar equipos electrónicos y medios de transmisión de datos presentes en el montaje de redes de cómputo, a partir de sus características.

Resultados de aprendizaje:

- Describe las características de los elementos que constituyen una red LAN, según su función.
- Describe las características del estándar de redes de área local para computadores.
- Identifica las características de los medios de transmisión de datos en una red de cómputo.

En las siguientes afirmaciones marque con una X la respuesta más correcta:

1. Un router es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI. Su función principal consiste en:
 - a. Funcionar como un filtro en la red, acelera la tasa de transferencia y la seguridad de la red.

- b. Enviar o encaminar paquetes de datos de una red a otra.
 - c. Interconectar subredes, entendiendo por subred un conjunto de máquinas IP que se pueden comunicar sin la intervención de un router:
 - d. La b y la c son correctas
1. Un switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras, que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI, cuya función es:
 - a. Interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red.
 - b. Enviar o encaminar paquetes de datos de una red a otra.
 - c. Permitir una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada.
 - d. Constituir el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales, en un sistema de transmisión.

2. La tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, se denomina:
 - a. Red privada.
 - b. Red pública.
 - c. Ethernet.
 - d. Cable UTP.

3. El dispositivo digital lógico que interconecta dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC, se denomina:
 - a. Router.
 - b. Switch.
 - c. Conector RJ45.
 - d. Ethernet.

5. El cable UTP, es un tipo de cable que no está blindado y suele utilizarse en las telecomunicaciones. Se conoce como:
 - a. Cable Coaxial.
 - b. Par trenzado no protegido.
 - c. Par trenzado protegido.
 - d. Bucle de abonado.

4. El código de colores de 4 pares, es un sistema que se utiliza para identificar un conductor en un cableado de telecomunicaciones con cables UTP. El estándar TIA568A corresponde a blanco/verde-verde-blanco/naranja-azul-blanco/azul-naranja-blanco/marrón-marrón, y el TIA568B a:
 - a. a.Blanco/verde-verde-blanco/naranja-azul-blanco/azul-naranja-blanco/marrón-marrón.
 - b. b.Blanco/naranja-verde-blanco/verde-azul-blanco/azul-naranja-blanco/marrón-marrón.
 - c. c.Blanco/naranja-naranja-blanco/verde-azul-blanco/azul-verde-blanco/marrón-marrón.
 - d. d.Blanco/verde-verde-blanco/naranja-naranja-blanco/azul-azul-blanco/marrón-marrón.

7. El estándar de redes de área local para computadores, con acceso al medio por contienda CSMA/CD, se denomina:
 - a. Ethernet.
 - b. Conector RJ45.
 - c. Cable UTP.

8. El medio de transmisión constituye el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales, en un sistema de transmisión- Los más conocidos, son:
 - a. Medios de Cobre, cable par trenzado, cable coaxial, medios ópticos.
 - b. Cable Coaxial, medios Ópticos, vacío.
 - c. Fibra óptica, medio inalámbrico, atmósfera y vacío.
 - d. Ondas electromagnéticas, vacío, fibra óptica

9. Los medios de transmisión guiados, están constituidos por un cable que se encarga de la conducción de las señales desde un extremo al otro. Las principales características de los medios guiados, son:

- a. Tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores.
- b. La inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace:
- c. La a y la b son correctas.
- d. La velocidad máxima de transmisión, ancho de banda y tipo de modulación radioeléctrica.

10. Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión de computadoras, son:

- a. Par trenzado, cable coaxial, fibra óptica.
- b. Par trenzado, fibra óptica, bucle de abonado.
- c. Cable coaxial, fibra óptica, bucle de abonado.
- d. Bucle de abonado, redes LAN, fibra óptica.

11. Tanto la transmisión como la recepción de información se lleva a cabo mediante antenas. A la hora de transmitir, la antena irradia

energía electromagnética en el medio. Por el contrario en la recepción la antena:

- a. Capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea.
- b. Irradia las ondas electromagnéticas del medio que la rodea.
- c. Capta las ondas eléctricas del medio que la irradia.
- d. Irradia las ondas eléctricas del medio que la irradia.

12. La transmisión de datos a través de medios no guiados, agrega problemas adicionales provocados por la reflexión que sufre la señal en los distintos obstáculos existentes en el medio, resultando más importante el espectro de frecuencias de la señal transmitida, que el propio medio de transmisión en sí mismo.

Según el rango de frecuencias de trabajo, las transmisiones no guiadas se pueden clasificar en tres tipos:

- a. Radio, rayos gama, rayos beta.
- b. Radio, microondas y luz (infrarrojos/láser).
- c. Microondas, radio, rayos gama.
- d. Rayos gama, radio, y luz.

13. La modulación engloba el conjunto de técnicas que se usan para transportar información sobre una onda portadora, típicamente una onda sinusoidal, por lo tanto el modulador es:

2. El método de comunicación más aconsejable, puesto que en todo

momento la comunicación puede ser en dos sentidos posibles.

3. Es el modo de transmisión en el que solo una de las dos estaciones del enlace, punto a punto, puede transmitir.
4. Un dispositivo electrónico que varía la forma de onda de una señal, de acuerdo a una técnica específica, para poder ser enviada por un canal de transmisión hasta otro dispositivo electrónico.
5. Un dispositivo que se utiliza para identificar un conductor en un cableado de telecomunicaciones con cables UTP.

14. Un conector RJ-45, es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado. Por tanto una aplicación común es su uso en:

- a. Tecnología Ethernet.
- b. Routers.
- c. Switches.
- d. Switches y routers.

15. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Los elementos de una red Ethernet son:

- a. Tarjeta de red, repetidores, hubs, medio de transmisión.
- b. Bridges y switches.
- c. Son correctas a y b.

- d. Velocidad de transmisión, tipo de cable, longitud máxima, topología.

Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda-Unidades Tecnológicas de Santander-Bucaramanga- Septiembre de 2012

Anexo 2. Cuestionario de pos test

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
Bucaramanga, Septiembre de 2012

Asignatura: Redes.

Competencia Específica: Describir las principales características del estándar IEEE 802.11 y los equipos electrónicos presentes en las redes WLAN, según su función.

Resultados de aprendizaje:

- Diferencia las características de los elementos que constituyen una red wifi según su función.
- Describe las características del estándar IEEE 802.11 relacionados a redes inalámbricas de área local.

En las siguientes afirmaciones marque con una X la respuesta más correcta:

1. Wi-Fi es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con Wi-Fi pueden conectarse con:
 - a. Equipos que posean Access Point.
 - b. Smartphone.
 - c. Reproductor de audio digital.
 - d. Consola de video juegos

2. La norma IEEE 802.11 fue diseñada para sustituir el equivalente a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet), es decir:
 - a. Las redes wifi y las redes Ethernet transmiten de igual forma las tramas o paquetes de datos.
 - b. Una red local inalámbrica 802.11 es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales (LAN) de cable 802.3 (Ethernet).
 - c. Una red local inalámbrica 802.11 no es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales (LAN) de cable 802.3 (Ethernet).
 - d. Una red local inalámbrica 802.11 es compatible con algunos servicios de las redes locales (LAN) de cable 802.3 (Ethernet).
3. Wi-Fi está diseñado para conectar ordenadores a la red a distancias reducidas, cualquier uso de mayor alcance está expuesto a un excesivo riesgo de interferencias por:
 - a. La progresiva saturación del espectro radioeléctrico, debido a la masificación de usuarios.

- b. El uso de pocos usuarios del espectro radioeléctrico.
 - c. El uso de pocos usuarios del espectro eléctrico.
 - d. La progresiva saturación del espectro eléctrico.
4. Existen varias alternativas para garantizar la seguridad de las redes wifi. Las más comunes son, la utilización de protocolos de cifrado de datos para los estándares Wi-Fi como:
- a. WEP, el WPA, o el WPA2
 - b. La modificación del SSID que viene predeterminado
 - c. La desactivación del broadcasting SSID y DHCP
 - d. IPSEC (túneles IP)
5. El protocolo de seguridad WEP, cifra los datos en su red de forma que sólo el destinatario deseado pueda acceder a ellos, por tanto los dos niveles de seguridad WEP son:
- a. 64 bits y 256 bit
 - b. 64 bytes y 128 bytes
 - c. 64 bits y 128 bytes
 - d. 64 bits y 128 bits
6. Existen varios dispositivos Wi-Fi, los cuales se pueden dividir en dos grupos: Dispositivos de Distribución o Red, entre los que destacan los routers, puntos de acceso, Repetidores y Dispositivos Terminales que en general son:
- a. Las tarjetas de red inalámbrica.
 - b. Switches y routers.
 - c. Tarjetas receptoras y routers.
7. Las redes Wi-Fi poseen una serie de ventajas, entre las cuales se destacan: Al ser redes inalámbricas, la comodidad que ofrecen es superior a las redes cableadas, porque cualquiera que tenga acceso a la red puede conectarse desde distintos puntos dentro de un rango suficientemente amplio de espacio. Sin embargo, una de las desventajas es:
- a. Que puede presentar fallas en casos de interferencias electromagnéticas.
 - b. Permitir el acceso de múltiples host sin gasto en infraestructura ni cableado estructurado
 - c. Que son redes de muy alto costo.
 - d. La Incompatibilidad con redes convencionales.
8. En WIFI el protocolo 802.11b, emite a 11 Mb/seg y el 802.11g emite a:
- a. 50Mb/seg.
 - b. 85Mb/seg.
 - c. 54Mb/seg.
 - d. 49Mb/seg.
9. El estándar IEEE 802.11a se le conoce como WiFi 5, ya que opera en la banda de 5 GHz, a una velocidad de 54 Mbps. Una de las principales ventajas de esta conexión es:
- a. Cuenta con mayores interferencias que los que operan en las bandas de 2,4 GHz ya que no comparte la

- banda de operaciones con otras tecnologías como los Bluetooth.
- b. Cuenta con menos interferencias que los que operan en las bandas de 2,4 GHz, ya que no comparte la banda de operaciones con otras tecnologías como los Bluetooth.
 - c. Cuenta con menos interferencias que los que operan en las bandas de 2,4 GHz ya que comparten la banda de operaciones con otras tecnologías como los Bluetooth.
 - d. Cuenta con menos interferencias que los que operan en bandas similares ya que comparte la banda de operaciones con otras tecnologías como los Bluetooth.
10. En cuanto a las topologías de la red wifi, se dispone de dos métodos de funcionamiento: modo infraestructura y modo Ad Hoc. El modo infraestructura requiere de un punto de acceso conectado a un segmento cableado de red, bien sea Ethernet, token ring, coaxial, o cable óptico, mientras que en modo Ad Hoc:
 - a. No se requiere de un punto de acceso.
 - b. Se requiere de un punto de acceso.
 - c. Los dispositivos no interactúan unos con otros, permitiéndose una comunicación directa entre dispositivos.
 - d. Los dispositivos no interactúan unos con otros, por tanto no se permiten una comunicación directa entre ellos.
 11. El objetivo de Wifi Alliance es designar una marca que permita fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurar la compatibilidad de equipos, es decir:
 - a. Certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b, bajo la marca Wi-Fi.
 - b. Define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI
 - c. Estandariza las redes Ethernet
 12. Son correctas la a y la c.
 13. La norma IEEE 802.11 fue diseñada para:
 - a. Mejorar el rango y velocidad de la transferencia de información.
 - b. Sustituir el equivalente a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet).
 - c. Son correctas la a y la b.
 - d. Sustituir una red Ethernet.
 14. Un muy elevado porcentaje de redes son instalados sin tener en consideración la seguridad.
 15. Convirtiendo así sus redes en redes abiertas, y por tanto permitiendo el acceso no autorizado a un dispositivo Wi-Fi lo cual genera:
 - a. Cambios frecuentes de la contraseña de acceso, utilizando diversos caracteres, minúsculas, mayúsculas y números.
 - b. Son correctos a y c.
 - c. Un peligro para el propietario puesto que se puede monitorizar y registrar

toda la información que se transmite a través de la red.

- d. Modificación del SSID que viene predeterminado en cada equipo que compone la red WIFI.
16. WIFI es una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día. WIFI, también es llamada WLAN o estándar IEEE 802.11. WIFI no es una abreviatura de Wireless Fidelity, simplemente es un nombre comercial. Dos ejemplos de tipos de comunicación WIFI son:
- a. 802.11z y 802.11b.
 - b. 802.3w y 802.11g.
 - c. 802.11n y 802.11.
 - d. Son correctas a y b.

Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda-Unidades Tecnológicas de Santander-Bucaramanga- Septiembre de 2012

Anexo 3. Cuestionario para evaluar las características del hardware de la plataforma.

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA
REDES

Bucaramanga, Septiembre de 2012

Competencia Específica: Identificar las principales características del hardware de un equipo de cómputo usado en videoconferencia grupal.

En las siguientes afirmaciones marque con una X la respuesta que corresponda con las características del hardware del equipo de cómputo utilizado en la videoconferencia grupal.

Muchas gracias.

1. ¿Tiene acceso a internet?

- a. SI.
- b. NO.

2. El equipo de cómputo usado en la videoconferencia posee audífonos y/o parlantes:

- a. SI.
- b. NO.

3. El sistema operativo instalado en su computador es:

- a. Linux.
- b. Windows.

4. Si su respuesta es Windows, cuál de las siguientes versiones posee:

- a. 95.
- b. 98.
- c. XP.
- d. Windows 7.
- e. Windows 8.
- f. Otro, ¿Cuál?

5. El tipo de conexión que tiene su computador es:

- a. Compartido.
- b. Canal dedicado.

6. ¿Su equipo de cómputo tiene instalada la cámara web para poderla usar en la videoconferencia?:

- a. SI.
- b. NO.

7. La capacidad de la memoria RAM de su computador es:
 - a. 32MB.
 - b. 128MB.
 - c. 512MB.
 - d. 1024MB.
 - e. 2G.
 - f. 4G.
 - g. Otro, ¿Cuál?
8. El ancho de banda que posee su computador es:
 - a. 128Mbps.
 - b. 256Mbps.
 - c. 521Mbps.
 - d. 1G Mbps.
 - e. 2G Mbps.
 - f. 4Mbps.
 - g. 5 Mbps.
9. El tamaño de la tarjeta de video del computador es:
 - a. 32MB.
 - b. 128MB.
 - c. 256MB.
 - d. 512MB.
 - e. 1GMB.
10. El equipo de cómputo tiene tarjeta de video:
 - a. SI.
 - b. NO.
11. La marca del procesador de su equipo de cómputo es:
 - a. INTEL.
 - b. AMD.
12. La velocidad del procesador del equipo de cómputo es:
 - a. Inferior a 1GHz.
 - b. 1GHz- 1.5GHZ.
 - c. 1.5GHZ- 2GHZ.
 - d. Mayor a 2GHZ.
13. Cuántos núcleos tiene el procesador del equipo de cómputo:
 - a. Uno.
 - b. Tres.
 - c. Cinco.
 - d. Siete.

Fuente: Mabel Rocío Díaz Pineda-Unidades Tecnológicas de Santander-Bucaramanga-septiembre de 2012.

Anexo 4. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma Skype

**Anexo 5. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma
Teamviewer**

**Anexo 6. DVD con la grabación del seminario virtual de la plataforma Adobe
Connect**