



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

**Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el
Conocimiento**

Presenta:

Laura Yvette Martínez Martínez

Directoras de Trabajo Recepcional:

MASI. Arturo Corona Ferreira

MTE. Oscar Alberto González González

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los directores:

**Innovación en Tecnologías para el Aprendizaje y el
Conocimiento**

Nombre del CA o GI del Co-Director

**Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de la
Maestría que alimenta la investigación: Ecosistemas de
Aprendizaje**



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS



PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS

Trabajo recepcional bajo la modalidad de Tesis
que para obtener el grado de:

**Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el
Conocimiento**

Presenta:

Laura Yvette Martínez Martínez

Directoras de Trabajo Recepcional:

MASI. Arturo Corona Ferreira

MTE. Oscar Alberto González González

Jurado Revisor:

DRA. Erika Yunnuen Morales Mateo

MATI. Eduardo Cruces Gutierrez

MC. Carlos Arturo Custodio Izquierdo

Cuerpos Académicos o Grupos de Investigación de los directores:

Ecosistemas de Aprendizaje



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 486/2018/D
06 de marzo de 2018

MASI. Arturo Corona Ferreira
Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido asignado Director del Trabajo de Tesis titulado **"VIRTUALIZACIÓN DE APRENDIZAJES PROCEDIMENTALES PARA ENSAMBLE DE COMPUTADORAS EN LA UEMSTIys"**, a realizar por la **C. Laura Yvette Martínez Martínez**, para obtener el grado de Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director



C.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real.-Encargado del despacho de la Coordinación de posgrado.

Archivo.
Consecutivo.



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 487/2018/D
06 de marzo de 2018

MTE. Oscar Alberto González González

Profesor-Investigador
Presente

De acuerdo al artículo 46 fracción III del Reglamento General de Estudios de Posgrado Vigente, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, me permito informarle a Usted, que ha sido asignado Director del Trabajo de Tesis titulado **"VIRTUALIZACIÓN DE APRENDIZAJES PROCEDIMENTALES PARA ENSAMBLE DE COMPUTADORAS EN LA UEMSTIys"**, a realizar por la **C. Laura Yvette Martínez Martínez**, para obtener el grado de Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un afectuoso saludo.

Atentamente

MAT. Eduardo Cruces Gutiérrez
Director



C.c.p. **Dr. Jesús Hernández del Real.**-Encargado del despacho de la Coordinación de posgrado.

Archivo.
Consecutivo.



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

F5: Liberación de Dirección de Tesis**2019**

Cunduacán, Tabasco., a 11 de marzo de 2019.

Asunto: Liberación de dirección de tesis.

MTE. Oscar Alberto González González
Director del División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Por medio de la presente **M.A.S.I Arturo Corona Ferrerira** y **MTE. Oscar Alberto González González** comunicarle que después de haber concluido la dirección de la Tesis: **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS"**, elaborada por la **C. Laura Yvette Martínez Martínez**, de la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, consideramos que puede continuar con los trámites para la obtención del grado en la **Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje y el conocimiento**.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
M.A.S.I Arturo Corona Ferrerira
MTE. Oscar Alberto González González
25/12/2019

C.c.p. Coordinación de Investigación y Posgrado.
Estudiante
Directores de Tesis.



F6: Solicitud de Jurado**2019**

Cunduacán, Tabasco, a 11 de marzo de 2019.

Asunto: Solicitud de Jurado

MTE. Oscar Alberto González González
Director del División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Por este medio me permito informarle que la tesis: **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS"**, que me encuentro desarrollando en la **Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento** ha sido liberada por nuestros directores: **M.A.S.I Arturo Corona Ferrerira y MTE. Oscar Alberto González González**, por lo que en atención a ello me dirijo a usted con la finalidad de solicitarle tenga a bien nombrar al jurado para que evalúe el citado trabajo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

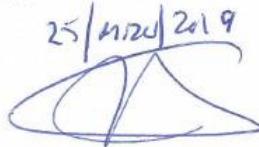
Atentamente

**Laura Yvette Martínez Martínez**

Matrícula:	171H12005
Domicilio:	Calle: José María Pino Suarez #25
Localidad:	Villahermosa
Teléfono:	9931126056
E-mail:	lyve.mtz@gmail.com

c.c.p. Coordinación de Investigación y Posgrado.
Estudiante.

25/11/2019



F7: Respuesta de Jurado**2019**

Cunduacán, Tabasco., a 25 de marzo de 2019.

Asunto: Respuesta de Jurado

MTE. Oscar Alberto González González
Director de la División Académica de Informática y Sistemas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

En atención a los oficios girados por usted, en los que se nos designa como parte del jurado para efectuar la revisión de la tesis titulada **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS"**, realizada por el **C. Laura Yvette Martínez Martínez**, estudiante de la **Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento**, nos permitimos informarle que en virtud de que ha atendido las observaciones realizadas, otorgamos nuestra aprobación para que continúe los trámites correspondientes para la obtención del grado.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente integrantes del jurado
MATI. Eduardo Cruces Gutiérrez
Dra. Erika Yunnuen Morales
MC. Carlos Arturo Custodio Izquierdo

c.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real – Encargado del despacho de la Coordinación de Posgrado
Integrantes del Jurado
Estudiante


27/03/2019
Jesús Hdz



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, de acuerdo al Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, se revisó el trabajo de investigación titulado **"PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIs"**, realizado por el **C. Laura Yvette Martínez Martínez**, para obtener el Grado de Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento bajo la modalidad de Tesis.

Los integrantes del jurado, después de revisar el trabajo, lo declararon aceptado. Firmando la presente a los 27 del mes de Marzo de 2019.

M.A.S.I Arturo Corona Ferrerira

Profesor-Investigador

MTE. Oscar Alberto González González

Profesor-Investigador

M.T.A.C Laura Yvette Martínez Martínez

Profesor-Investigador



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690. Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727; (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870





UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



Oficio No. 643/19/DAIS/D
06 de mayo de 2019

C. Laura Yvette Martínez Martínez
Matricula 171H12005

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos establecidos en el Reglamento General de Estudio de Posgrado vigente en la Universidad, informo a Usted que se autoriza la impresión del trabajo recepcional "PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y 4C/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTis", para presentar examen y obtener el Grado de Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento bajo la modalidad de Tesis.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente

MTE. Oscar Alberto González González
Director

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



DIVISION ACADEMICA DE INFORMATICA Y SISTEMAS

C.c.p. Dr. Jesús Hernández del Real.- Encargado del Despacho de la Coordinación de Posgrado.
Archivo.
Consecutivo.



Carretera Cunduacán-Jalpa Km. 1, Colonia Esmeralda, C.P. 86690, Cunduacán, Tabasco, México.
E-mail: direccion.dais@ujat.mx
Teléfonos: (993) 358 1500 ext. 6727, (914) 336 0616; Fax: (914) 336 0870

F8: Cesión de Derechos

2019

Cunduacán, Tabasco., a 25 de marzo de 2019.

Asunto: Cesión de Derechos.

A quien corresponda:

El que suscribe la presente, declara que el trabajo de tesis titulado, "**PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL Y TIC/ID EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES EN LA UEMSTIS**" es de mi autoría intelectual y por lo tanto cedo todos los **derechos** sobre este proyecto a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a la cual relevamos de cualquier sanción y asumimos responder a cualquier reclamo de derechos de autor ante las autoridades competentes.

Atentamente

Autores:

Nombre	Domicilio	Firma autógrafa
Laura Yvette Martínez Martínez	C. Ejido José María Pino Suarez #25	
M.A.S.I Arturo Corona Ferrerira	Ilusiones 2 col m hidalgo.	
MTE. Oscar Alberto González González	Km, 1 Carrera Cunduacan-Jalpa. Col. Esmeralda	

c.c.p. M.T.E Oscar Alberto González González.- Director de PAIS
DR. Jesús Hernández del Real - Encargado del despacho de la Coordinación de Posgrado.
Estudiante y directores de tesis



Dedicatorias

Este trabajo está dedicado a con mucho cariño a la vida, quien me ha llevado a conocer y vivir diferentes aventuras que inspiraron a llegar aquí y escribir esta tesis.

Mis agradecimientos a mis seres amados, por su tiempo y comprensión, por sus palabras de aliento y más aún por sus palabras crudas que me ayudaron a no abandonar y dar más.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Agradecimientos

En este apartado dedico mis saludos y bendiciones para la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por ofrecer un exente programa de estudios, por las maestras y los maestros que acompañaron esta aventura llamada maestría en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento.

Índice general

Índice general	xiv
Índice de ilustraciones	xvii
Índice de tablas	xix
Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1. Generalidades	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento de la situación	5
1.2.1 Definición del problema	5
1.2.2 Delimitación de la investigación	11
1.2.3 Objetivos	13
1.3 Hipótesis	13
1.4 Justificación	14
1.5 Metodología utilizada	15
1.5.1 Marco de investigación basado en la teoría de la actividad	17
1.5.2 Aspectos etnográficos del estudio	18
1.5.3 Hermenéutica	19
1.5.4 Pasos de la metodología	20
Capítulo 2. Marco teórico	25
2.1 Marco referencial	25
2.1.1 Trabajos relacionados a soporte y mantenimiento a equipos de cómputo	25
2.1.2 Trabajos referentes al aprendizaje con realidad virtual	26
2.2 Marco conceptual	28
2.2.1 Realidad Virtual	28
	xiv

2.2.2	Laboratorio virtual como actividad complementaria en la educación	30
2.2.3	Instructivismo en modelos educativos orientados por competencias	32
2.2.4	Diseño instruccional	33
2.2.5	Modelo Instruccional 4C/IDE	34
2.2.6	Gamificación	41
2.2.7	Diferencias entre el juego y la simulación	41
2.2.8	Aprendizaje constructivista	43
2.3	Marco Tecnológico	45
2.3.1	PC Building Simulator	45
2.4	Marco Legal	48
2.4.1	Reservaciones legales	48
Capítulo 3.	Aplicación de la metodología y desarrollo	49
3.1	Población de estudio	49
3.2	Depuración de la población	49
3.3	Diseño de instrumentos	50
3.3.1	Fuentes de datos	52
3.4	Aplicación del diseño instruccional 4C/IDE orientado a ECCT	53
3.4.1	Elementos del aprendizaje complejo	54
3.4.2	Componente 1: Tareas de aprendizaje	58
3.4.3	Componente 2: Información de soporte	62
3.4.4	Componente 3: Información JIT	63
3.4.5	Componente 4: Practicas de tareas parciales	64
3.4.6	Reforzamiento del componente 4 mediante la realidad virtual	65
3.5	Determinación del software de realidad virtual	66
3.5.1	Descripción de la interface de PCBS	67
3.6	Aplicación del instrumento	71
Capítulo 4.	Resultados	73
4.1	Bloque I: Información general	73
4.1.1	Resultados del análisis inicial, entorno de formación en ECCT	74
4.1.2	Información desde la perspectiva de los participantes en ECCT	77

4.1.3 Resultados del cuestionario	78
4.2 Bloque II: Información específica	81
4.2.1 Características de los participantes o muestra.....	81
4.2.2 Características de equipamiento e instalaciones para la simulación	83
4.3 Bloque III: Resultados de la práctica virtual	84
4.3.1 Acercamiento al software	84
4.3.2 Resultados de desempeño en el simulador	85
4.4 Bloque IV: Propuesta instruccional	92
4.4.1 Consideraciones	92
4.4.2 Planeación específica	97
Capítulo 5. Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros.....	103
5.1 Conclusiones	103
Electrónicas	105
Glosario	114
Apéndices.....	116
Apéndice A. Cuestionario general	117
Apéndice B Cuestionario específico	118
Anexos.....	120
Anexo A. Mapa de módulos de competencias profesionales de la carrera	121

Índice de ilustraciones

Figura 1.1. Interpretación grafica de la triangulación de fuentes, en la investigación cualitativa.....	17
Figura 2.1. Ejemplo de realidad virtual y sus componentes.....	29
Figura 2.2. Diagrama de reglas de David Parlett.....	43
Figura 2.3. Sitio Oficial de PCBS en Steam.....	46
Figura 3.1. Diagrama jerárquico de habilidades que constituyen el aprendizaje en ECCT.....	56
Figura 3.2. Características cualitativas de las habilidades (parte 1).....	56
Figura 3.3. Características cualitativas de las habilidades (parte 2).....	57
Figura 3.4. Esquema de tareas de aprendizaje, usando como principio de secuenciación e integración partiendo de una tarea real de reemplazo de memoria RAM a una computadora.....	59
Figura 3.5. Vista de la interface de simulador, aumento de memoria RAM.STEAM, PC Building Simulator.....	66
Figura 3.6. Menú de la pantalla principal de PC Building Simulator	68
Figura 3.7. Escenarios del modo <i>carrera</i> en PCBS	69
Figura 3.8. Estatus informativo del avance de reparación de los equipos	69
Figura 3.9. Inventario y tienda virtual, para adquirir los componentes y cumplir con las tareas en PCBS.....	70
Figura 3.10. Correos con las peticiones y especificaciones de las necesidades de los clientes virtuales.	71
Figura 4.1. Estrategia de lectura en el aula y la participación de los estudiantes.....	74
Figura 4.2. Estrategia de investigación documental y la participación de los estudiantes.	75
Figura 4.3. Estrategia practica de identificación de componentes y la participación de los estudiantes.	76

Figura 4.4. Valoración de los resultados del cuestionario por grupos.....	79
Figura 4.5. Relación de género, edad y promedio de los participantes	82
Figura 4.6. Relación descriptiva por alumno, género, promedio escolar (en naranja), dispositivos disponibles o propios y el índice de cuantos de estos dispositivos son usado para jugar (en azul).....	83
Figura 4.7. Integración de los componentes de 4C/ID con tareas relativas los objetivos del aprendizaje.	93
Figura 4.8. Asignación de roles en grupos de trabajo PBL bajo el modelo 4C/ID.	96
Figura 5.1. Descripción grafica del cuestionario inicial, reconocimientos de experiencia con TIC's y ensamble.	117
Figura 5.2. Descripción gráfica del cuestionario específico, con respecto a los conocimientos técnicos propios de ECCT.	118

Índice de tablas

Tabla 1.1. Recursos didácticos, indicados para el primer módulo de la carrera de TSMEC.....	6
Tabla 1.2. Aspectos de la investigación cualitativa bajo el marco de la teoría de la actividad.....	20
Tabla 2.1. Trabajos relacionados con la realidad virtual y el aprendizaje.....	27
Tabla 2.2. Evolución del concepto: Diseño Instruccional.....	33
Tabla 2.3 Requerimientos en hardware para PC Building Simulator.....	47
Tabla 3.1. Tipos de preguntas planteadas en el cuestionario inicial.....	51
Tabla 3.2. Tipos de preguntas planteadas para el cuestionario de conocimientos técnicos.....	51
Tabla 3.3. Nivel de complejidad de la experiencia de tarea.....	60
Tabla 3.4. Información de soporte.....	63
Tabla 3.5. Tareas de aprendizaje.....	71
Tabla 4.1. Aspectos de la investigación cualitativa bajo el marco de la teoría de la actividad.....	73
Tabla 4.2. Representación de requerimientos técnicos para la ejecución de PCBS.	83
Tabla 4.3. Actividades de la sesión 1.....	84
Tabla 4.4. Descripción de la tarea de reemplazo de tarjeta gráfica.....	86
Tabla 4.5. Descripción de la tarea de aumento de capacidad en almacenamiento.....	88
Tabla 4.6. Descripción de la tarea de reemplazo de ventilador del sistema de enfriamiento del procesador.....	89
Tabla 4.7. Descripción de la tarea de aumento en memoria RAM.....	90
Tabla 4.8. Comparativa de habilidades necesarias en ECCT (figura 3.1) y las habilidades observables en la tarea de reemplazo de tarjeta madre.....	92

Tabla 4.9. Elementos del ambiente en ECCT (teoría de TA) y su adaptación con uso de realidad virtual y 4C/ID	93
Tabla 5.1. Módulos de competencias de la carrera de Técnico en Soporte y Mantenimiento de Equipo de Cómputo.....	121

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

•XX

Resumen

Este trabajo de investigación ofrece en su contenido el análisis de investigación cualitativa en acerca del ambiente de aprendizaje del módulo de *Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos*, la cual es una carrera técnica del bachillerato tecnológico de la UEMSTIS; además de explorar los componentes que forman el aprendizaje, se ha desarrollado una propuesta instruccional que integra los principios del modelo instruccional 4C/ID que habla del aprendizaje desde una perspectiva holística que busca la práctica de las habilidades que integran un conocimiento, tomando como punto de partida el conocimiento que un experto posee. Como ingrediente adicional de la propuesta, se analizó y propuso el uso de un simulador de realidad virtual orientado al servicio de mantenimiento de computadoras.

Uno de los principales motores para la construcción de este trabajo es la experiencia docente y otro es la importancia que tiene este nivel educativo sobre el desarrollo económico del país, y la mejora de oportunidades que este nivel educativo representa para que los estudiantes sigan estudiando con la posibilidad de integrarse al mercado laboral.

Introducción

Esta investigación se ha desarrollado una propuesta instruccional para el módulo de formación 1.1, en ensamble de computadoras, característica técnicas y compatibilidad, del bachillerato tecnológico de la UEMSTIS. Para su elaboración se integró el modelo de diseño instruccional 4C/ID de Jeroen van Merriënboer, y el software de realidad virtual PC Building Simulator, con la finalidad de generar un cambio en el paradigma de enseñanza y aprendizaje, en la formación de técnicos en soporte y mantenimiento de equipos de cómputo (TSMEC) del bachillerato tecnológico de la UEMSTIS.

La información se encuentra de la siguiente manera:

Capítulo 1.

Esta sección explica la situación educativa en el submódulo de Ensamble, hipótesis y metodología.

Capítulo 2.

En este capítulo se encuentran los antecedentes, marco teórico, marco tecnológico.

Capítulo 3.

Se describe el desarrollo de la metodología aplicada en la investigación, mediante el análisis del ambiente de formación en TSMEC.

Capítulo 4.

Se encontrará información cualitativa, resultado de la investigación como; cuáles son los conocimientos que un técnico en ensamble debe poseer para realizar su trabajo, el contraste con el conocimiento que los estudiantes desarrollan a partir de las prácticas instruccionales; así también se valida la hipótesis acerca del software de virtualización y su valor para el sector educativo en la construcción de habilidades cercanas a las de un experto en ensamble. Así mismo la propuesta instruccional.

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Antecedentes

De acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) “la educación es un pilar del desarrollo económico además de ser un derecho humano” (INEE, 2015, p. 90), pero se sabe que “existe una importante relación entre el ingreso y la compleción de los estudios de licenciatura” (INEE, 2015, p. 26), por lo que las personas que pertenecen al último quintil y que por lo tanto tienen mayores ingresos, alcanzan los más altos niveles de escolaridad en comparación con el 2.8% que pertenece al primer quintil y se encuentran en extrema pobreza. (INEE, 2015).

En México la educación es obligatoria hasta el nivel de educación medio superior, cifras reportadas por Secretaría de Educación Pública (SEP) indican en el ciclo 2017-2018 la eficiencia terminal en este nivel fue de 66.6, es decir que de cada 100 alumnos 60 terminaron de cursar el nivel, mientras el 20% de la población en edad de 15 años no atendió a ningún nivel educativo y un poco más del 10% atendía niveles educativos como primaria y secundaria aún. Mientras que al nivel superior ingresan menos del 30% (SEP, 2018).

La Secretaría de Educación del Estado de Tabasco (SETAB) indicó que el porcentaje de jóvenes matriculados de 15 años fue de 88.7% pero se reduce a 66.3% en jóvenes de 17 años, en la que la situación económica de la que provienen los muchachos influye en su ingreso y permanencia, el 84.3% de la población EMS cursan su educación en instituciones públicas y de estos el 36% de los estudiantes se encuentran en una situación entre renunciara la escuela por falta de dinero, el 7.8% de abandonar

por desinterés o en el caso específico de las jóvenes que no logran completar sus estudios al convertirse en madres antes de los 18 años, alcanzando una eficiencia terminal del 67.2%.

La Secretaría de Educación Media Superior (SEMS) divide el sistema de bachillerato en dos modalidades, uno es el bachillerato general y otro el bachillerato tecnológico, este último ofrece la oportunidad de estudiar una carrera técnica al mismo tiempo que se cursa el bachillerato y por lo tanto es ambivalente (SEP, 2016).

El bachillerato tecnológico atiende una matrícula del 36% del total de la población (SEP 2018, p.30) y se rige por el modelo educativo por competencias que espera “que los jóvenes puedan contar con una opción de incorporación al sector productivo mientras siguen estudiando” (SEP, 2017, p.22) y se reduzcan la deserción por problemas económicos. Así mismo busca el desarrollo de habilidades comunicación y expresión, el desarrollo humano, las capacidades de análisis y síntesis, el uso de tecnología de forma competente y responsable, así como la capacidad y el deseo de seguir aprendiendo de forma autónoma o en grupo para trasladar sus conocimientos en oportunidades de mejora social.

1 La Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) fue creada a mediados de la década de los 70, con el objetivo de formar bachilleres técnicos que desarrollasen, fortalecieran y preservaran una cultura tecnológica y una infraestructura industrial y de servicio, que ayudaría a satisfacer las necesidades de desarrollo económico y social del país en forma sustentable. Está integrada por 168 Centros de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios (CETIS) y 271 Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS).

En Enero de 2018 la DGETI cambio su nomenclatura por Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios (UEMSTIS), a fin de apoyar la

implementación del Modelo Educativo propuesto por la SEP, cuya primera edición se publicó en 2017, entrando en vigor oficialmente en Agosto del 2018 (Cortez, 2018).

Uno de los planteles que integra la UEMSTIS es el CETIS 70, ubicado en Boulevard Industria Nacional Mexicana 504, en Villahermosa Tabasco. Fue creado en la década de los 80, y oferta una modalidad de formación dual, por una parte se egresa con una carrera técnica con los conocimientos, habilidades y destrezas para integrarse al sector laboral y por otra parte ofrece al egresado la posibilidad de continuar sus estudios de nivel superior.

La carrera de Técnico en Soporte y Mantenimiento a Equipos de Cómputo (TSMEC) inició en 2010, y se ha impartido en la institución hasta 2018, año en el que se realiza la presente investigación. Se espera que en ella los estudiantes desarrollen competencias de tipo profesional, valoradas y reconocidas, “por lo que la inserción laboral es considerada según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, además de la relación de las ocupaciones según la Clasificación Mexicana de Ocupaciones”. (SEMS, 2013, p. 6).

La formación profesional en TSMEC comienza a impartirse a partir de segundo semestre; está conformada por cinco módulos del componente profesional que su vez incluyen submódulos (SEMS, 2013, p.9). La forma en la que están distribuidos estos módulos y submódulos se muestra en el anexo A.

1.2 Planteamiento de la situación

1.2.1 Definición del problema

La formación en TSMEC inicia con el submódulo 1: “Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos” (ECCT), al cual le corresponden las competencias profesionales:

- Clasifica componentes

- Instala componentes tomando en cuenta las especificaciones y el manual del fabricante.

Los módulos 2 y 3 dependen de la apropiación de conocimientos y competencias correspondientes al módulo 1; la ejecución de mantenimiento de hardware requiere del conocimiento de los componentes del hardware, su instalación y desinstalación, y brindar soporte técnico.

El programa de estudios en TSMEC contempla el uso de recursos didácticos, equipos, software y mobiliario, estos se muestran en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Recursos didácticos, indicados para el primer módulo de la carrera de TSMEC.

Fuente: SEMS (2013. P.35)

Equipos	Software	Mobiliario
Video proyector	Sistemas operativos	Banco para trabajo de laboratorio
Pantalla de pared para proyectores de cañón		Gabinete
Equipo de computo		
Equipo simulador para mantenimiento y ensamble		
Fuente de poder de voltaje y corriente regulada y variable		
Pizarrón interactivo electrónico		

En relación con la tabla 2, conforme a lo observado visitas a las instalaciones del plantel se encontró:

- El plantel cuenta con 15 proyectores, sin embargo no se observó que se utilicen rutinariamente en las clases de ECCT.
- No se cuenta con equipo para mantenimiento y ensamble, ni con software de simulación de soporte y mantenimiento.

- Hay un laboratorio para desarrollar prácticas de ensamble y redes, está equipado con ocho mesas de madera, adaptadas con tomas de corriente aterrizada, y entrepaños donde colocar los equipos, las mesas están diseñadas para trabajar de pie.
- Se contabilizaron 8 equipos de cómputo para realizar prácticas, seis de estos equipos son Thinkcentre con procesador Intel Pentium 4, y dos equipos ACER con procesador dual Core para socket 775, de los componentes ya no se encuentran disponibles en el mercado, les hacen falta piezas del hardware por lo tanto ya no son operativos.
- *El laboratorio no cuenta con herramientas mínimas necesarias para realizar las practicas de desensamble y ensamble de equipo cómputo (Alfaro, 2015), como desarmadores, medidores de corriente, pulseras antiestáticas, cautines, bases para soldar y manuales de seguridad en el manejo del hardware de computadora.*
- Existe un Laboratorio de Cómputo para la enseñanza de operación de computadoras y aprendizaje de aplicaciones de software que comparten todas las carreras de la institución, las cuales se reservan a un horario de acceso previamente programado.
- Los grupos de TSMEC no tienen acceso a usar el laboratorio de cómputo, a menos que el docente programe en su planeación actividades que así lo requieran. Siempre y no se relacione con abrir y manipular el hardware de los equipos del área.

1.2.1.1 Características del factor estudiantil

- Existen dos grupos de ECCT, uno en el turno matutino y otro en el vespertino.
- Los grupos de ECCT son amplios, constando de entre 30 a más de 50 alumnos por grupo.

- En TSMEC existe una predominancia de estudiantes de género masculino, en el grupo objeto de este estudio solo el 24% son mujeres.
- Las edades de los alumnos que cursan ECCT, varían entre los 15 y 17 años de edad.
- Las condiciones socioeconómicas de los estudiantes varía en un rango de quintil 2 al 4.
- El 100% pertenece a la generación centenal y son usuarios de las redes sociales y los dispositivos móviles

1.2.1.2 Características del factor docente

- Cada submódulo de formación es impartido por un solo docente, la cultura organizacional marca como su responsabilidad atender las necesidades educativas del grupo de ECCT.
- Las edades de los docentes rondan entre los treinta y sesenta años de edad.
- No cuentan con un docente auxiliar.
- Algunos de los docentes que instruyen en ECCT cuentan con capacitación en soporte y mantenimiento de computadoras, pero no se capacitan anualmente.

1.2.1.3 Características generales escolares

- Los materiales y estrategias educativas no son estandarizadas y corresponde a cada docente el plantear los escenarios en los que los alumnos construirán su conocimiento. Pese a que las competencias que debe adquirir el estudiante están enunciadas en el Acuerdo Secretarial 444 y el programa de la carrera (SEMS, 2013, p. 19) muestra los productos y desempeños esperados, no se muestra una metodología instruccional específica para el desarrollo de las habilidades técnicas para un TSMEC.

- Existen tres periodos obligatorios de evaluación durante el semestre, las pruebas generalmente son de tipo escrito en el que se evalúan los conocimientos conceptuales.
- Existe un director de academia por cada especialidad, por lo que aunque el desarrollo de la clase quede abierto al estilo particular de cada docente, este está organizado en cuanto a la forma de evaluar los contenidos, los tipos de evaluaciones, las evidencias, el proceso de inicio, desarrollo y cierre de cada contenido (SEMS, 2013, p. 39), los aprendizajes esperados, los objetivos y estrategias son definidos en esta academia.
- El plan de estudio no exige explícitamente un número determinado de horas para el desarrollo de actividades prácticas, las cuales queda a consideración del docente.

1.2.1.4 Factores intrínsecos y extrínsecos de ECCT

Dados las caracterizaciones previamente mencionadas se pueden deducir lo siguiente:

- La carrera de TSyMEC tiene como objetivo la formación técnica mediante la consecución de competencias y objetivos de formación profesional, conforme al Acuerdo 442 (SEMS, 2008) una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes que se manifiestan en la capacidad observable de resolver determinados problemas y circunstancias. Por lo que la construcción del conocimiento en ECCT debe responder al efecto de ensamblado y desensamblado de las partes de que componen una computadora y reconocer la función y apariencia de los componentes que la integran, para lo que es necesario que el estudiante este en contacto con tareas que representen activamente las funciones de un profesional en soporte y mantenimiento.
- El hardware de computadora es un concepto no permanente, conforme avanza la tecnología los dispositivos de computo se ven afectados en tamaño, componentes y comunicación; Además la estructura de los componentes varía

entre fabricantes, modelos de equipos de cómputo y capacidad de los componentes, por lo que se requiere una base que permita generar conocimientos que den cabalidad al “de acuerdo con las características técnicas de componentes y dispositivos periféricos” (SEMS, 2013, p. 11) de ECCT, esto es entender el concepto de *compatibilidad de hardware*, aspecto que los cursos generalmente no alcanzan a abarcar debido al limitado número de equipos, componentes de hardware que una institución puede proporcionar, y los libros de texto que quedan obsoletos en su descripción de los componentes.

- Se entiende que la inversión en equipos de cómputo para desarrollar prácticas en TSyMEC no resulta rentable, considerando que el costo de promedio de una de las piezas más baratas de computadora es de doscientos pesos mexicanos, que al tratarse de materiales para aprendizaje corren el riesgo de dañarse en las manos inexpertas de los estudiantes, aunado al hecho de que un grupo de ECCT consta de por lo menos cuarenta estudiantes.
- La atención y respuesta a las interrogantes de los estudiantes en una clase de ECCT, difícilmente pueden ser solventadas individualmente por un solo docente al mismo tiempo, y el tamaño de los grupos genera condiciones poco favorables para que estos permanezcan atentos a la información que el docente les comparte sin la intervención de recursos tecnológicos.
- Los recursos visuales, herramientas de internet, redes sociales y herramientas informales como los celulares, no son herramientas comunes dentro de las aulas de clase de ECCT, lo que deja un vacío tecnológico en la formación de competencias de comunicación e integración de tecnologías para fomentar una mentalidad adaptable a las condiciones sociales y laborales actuales.

Alfaro (2015) menciona que a partir del surgimiento de la sociedad de la información se ha hecho necesario el desarrollo de infraestructura que soporte a las tecnologías y su uso en todos los ámbitos de la vida económica y social; Por lo que la educación debe

responder a las necesidades conforme a la particularidad de su región, con métodos, procedimientos y materiales de enseñanza que resulten más adecuados, pero enfatiza que se debe atender que el producto educativo tenga las cualidades propias de los países avanzados. En palabras del autor “fomentar el desarrollo mediante las innovaciones que se están usando en los países desarrollados” pero respetando “la cultura de cada pueblo y preservarlo”. Así mismo rescata que la cultura requerida es la de colaboración donde exista una visión en conjunto, valores, metas, se asumen responsabilidades tanto individual como colectivamente para que la institución se presente como un agente de cambio y transformación; frente a la cultura del individualismo que aún prevalece en el entorno escolar mexicano. Ejemplifica esto: “cuando algún profesor ya sabe manejar recursos tecnológicos, muchos de ellos no permiten que sus compañeros aprendan a manejar la tecnología”. Esto evidencia la necesidad de propiciar que la actividad docente no se a una labor aislada, requiere el intercambio y retroalimentación para dar pasó a la renovación de la práctica docente.

1.2.2 Delimitación de la investigación

1.2.2.1 Alcances

La presente investigación presenta dentro de sus alcances lo siguiente:

- Ilustrar la situación educativa de la carrera de técnico en soporte y mantenimiento desde una perspectiva holística que permita atender las debilidades en el sistema de aprendizaje que se vive en el sistema CETIS en el año 2018.
- Fortalecer el aprendizaje e integración de conocimientos procedimentales, declarativos o conceptuales y actitudinales en los estudiantes de *Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de*

componentes y dispositivos periféricos (ECCT), para conseguir la adquisición de las competencias correspondientes; Mediante la integración de tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento.

- Propone la integración de tecnologías como herramientas cotidianas a partir del modelo instruccional 4C-ID y la realidad virtual como una herramienta de reconstrucción de la instrucción docente en la impartición de ECCT.

1.2.2.2 Limitaciones

El trabajo de investigación tiene como base al CETIS 70 en el estado de Tabasco, y se focaliza en el grupo de ECCT y su docente, en el turno matutino en el tiempo que corresponde al periodo escolar 2018-2019.

Dado las propiedades de esta investigación se consideran las siguientes limitaciones

Dentro de las limitaciones se consideran:

- Grado de participación, políticas educativas y reglamentos jurídicos y administrativos de la institución.
- Las instalaciones y equipamientos de la institución.
- Percepción de la situación de aprendizaje del grupo objeto.
- Las condiciones que imperan en el contexto educativo.
- Las soluciones tecnológicas asequibles y disponibles en el mercado.
- Los cambios en políticas educativas y programa de estudios relacionados con TSyMEC, son un factor que puede impactar el resultado de este estudio.

Las limitaciones con tecnología se limitan a la búsqueda de soluciones con virtualización y elementos de realidad aumentada, al problema en el desarrollo de conocimientos y habilidades procedimentales en el tema de ensamble de computadoras.

1.2.3 Objetivos

1.2.3.1 General.

Desarrollar una propuesta instruccional para el módulo 1.1 ECCT en ensamble, basado en el modelo instruccional 4C/ID y el uso de la realidad virtual para mejorar el aprendizaje procedimental y técnico en los alumnos.

1.2.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las variables principales del ambiente de aprendizaje previo a la intervención del investigador.
- Analizar las características funcionales del ambiente de aprendizaje.
- Relacionar los procesos de aprendizaje en ECCT con el software de simulación de realidad virtual, mediante la estructura del modelo instruccional 4C/ID.
- Analizar el valor del software de realidad virtual conforme a los requerimientos de formación en la carrera de soporte y mantenimiento a equipos de cómputo.
- Diseñar las estrategias de aprendizaje y virtualización.
- Bosquejar e integrar los elementos instruccionales que permitan la intervención con el ambiente actual.
- Definir criterios que permitan la integración del software de realidad virtual con objeto de aprendizaje de ECCT.
- Analizar los procesos de aprendizaje de ECCT usando herramientas virtuales.

1.3 Hipótesis

La aplicación del software PC Building Simulator, permite la adquisición de las habilidades procedimentales que constituyen el conocimiento de un TSMEC para

ejecutar el ensamble de computadoras teniendo en cuenta características y compatibilidad de los componentes.

1.4 Justificación

A razón de lo anterior es comprensible que los estudiantes de TSyMEC no adquieran completamente las competencias que se espera, pero a razón de las circunstancias económico-sociales en el desarrollo de nuestro país es imperante el estas debilidades se atiendan.

La SEMS (2017) reconoce que a *“pesar de que diversos autores han enlistado conocimientos, destrezas, habilidades, valores y actitudes de las competencias que deben desarrollar para responder a los actuales desafíos”*, los autores coinciden en la necesidad de promover la colaboración, el uso de la tecnología, la comunicación, la resolución de problemas, *etc. [...]* *“En la mayoría de los programas de estudio se asegura que cada una de las asignaturas promueve el desarrollo de todas o casi todas las competencias genéricas –lo cual no se cumple cabalmente– y puede observarse que no existe articulación entre las competencias de los diferentes campos disciplinares y, menos aún, entre los contenidos de las asignaturas a través de los cuales se pretende que los estudiantes desarrollen dichas competencias”* (p.306). Adicionalmente indica que el uso de la tecnología para potenciar el aprendizaje está casi ausente. *No se proporcionan al estudiante, de manera amplia y pertinente, elementos para comprender los límites y posibilidades de interactuar en un mundo cambiante y siempre conectado; tampoco se le brindan elementos para dimensionar el lugar que ocupa en los intercambios comunicativos, la perspectiva desde la que produce información, ni que es un sujeto en constante movimiento y transformación* (p. 307).

El terminar una carrera técnica debe presentar una ventaja que favorezca su inserción al mercado laboral formal y que esto a su vez aumente sus posibilidades de ingresar a niveles de educación superior como licenciatura, maestría, doctorado y especialidad, sobretudo en tecnologías que son parte inherente de la cultura económica, social y laboral actual. La realidad difiere, la Organización para la Cooperación el Desarrollo

Económicos (OCDE) menciona que “México es parte de una de las regiones en donde las empresas reportan más dificultades para encontrar empleados con las capacidades que requieren; el 30.9% de las empresas son mexicanas y el 14.8% pertenecen a la OCDE, además de que los trabajadores mexicanos es que muy pocas veces ingresan a realizar actividades tecnológicas de alto nivel (OCDE, 2015, p. 1).

Biggs (2006) menciona que el aspecto común más básico de la calidad en el aprendizaje es que el significado se crea mediante las actividades de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto a mayor cantidad de actividades prácticas, que involucren contacto con tecnologías de hardware y software mayor es la posibilidad de aprendizaje que tendrán los estudiantes. El presente trabajo busca proveer información que permita mejorar los procesos de enseñanza en la carrera técnica de SMEC, y en consecuencia los estudiantes desarrollen competencias que efectivamente les permitan insertarse en el mercado laboral adecuado a su nivel de educación.

1.5 Metodología utilizada

La presente investigación es de tipo aplicada con enfoque cualitativo usando como marco la teoría de la actividad, por sus componentes el nivel de generalización es nacional, por lo tanto los resultados obtenidos podrán ser validos en cualquier sistema de educación media superior con formación bivalente dependiente de la UEMSTIYS para el submódulo “*Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos*” (ECCT) perteneciente al módulo 1. “*Ensambla y configura equipos de cómputo de acuerdo a los requerimiento del usuario y especificaciones del fabricante*” de la carrera de Técnico en Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

La validez y confiabilidad del estudio se obtiene mediante la triangulación, Monje (2011) indica que la investigación cualitativa alcanza un nivel de cientificidad, al comprobar la concordancia de los datos recogidos, en la triangulación teórica se consideran los modelos (figura 1.1) que abarca el modelo instruccional 4C-ID, teoría de la actividad y la

investigación etnografía hermenéutica. La triangulación de investigadores considera, como investigador primario al autor de la presente, los investigadores asociados considerados son los profesores y estudiantes que participan en ECCT, y los investigadores expertos que han publicado resultados de proyectos similares. La triangulación de datos consiste en la obtención de estos e información proveniente de documentos entre los que se incluyen los planes y programas emitidos por la DGTI de la carrera, tablas de calificaciones e información relacionada, la fuente secundaria de datos tiene su origen en los datos proporcionados por los estudiantes y profesores, el tercer elemento de triangulación son los expertos en el problema.

El enfoque dado a esta investigación busca identificar los elementos que puedan proporcionar a los estudiantes de TSMEC una infraestructura educativa virtual, adecuada para el apropiamiento de competencias laborales.



Figura 1.1. Interpretación grafica de la triangulación de fuentes, en la investigación cualitativa

1.5.1 Marco de investigación basado en la teoría de la actividad

1 La teoría de la actividad (TA) es un marco teórico valioso por su análisis de las prácticas humanas en las dimensiones múltiples de las actividades individuales y su interacción social, con el apoyo de herramientas sofisticadas, el conocimiento colectivo es la fuente dominante de aprendizaje, creatividad e innovación, basado en el concepto de que la actividad precede al pensamiento; donde objetivos, imágenes, modelos cognitivos, intenciones y nociones abstractas como definiciones y determinaciones de desarrollan conforme las personas hacen uso de ellas. Todo lo que relacionado a las actividades de trabajo son consideradas como la unidad de análisis, donde la TA se descompone en los elementos siguientes:

- Sujeto.- la persona a estudiar QUIEN ES..., sea trabajadores individuales, y sus compañeros de trabajo
- Herramienta.- el dispositivo de mediación, a través del cual se ejecuta la actividad.
- Objeto.- la actividad intentada.
- Modelos conceptuales, herramientas y equipos usados; análisis de la relación sujeto, herramienta y objeto.
- Normas.- determinan como y porque los individuos deban actuar, son el resultado del condicionamiento social.
- División de labores, es decir distribuir las acciones, operaciones entre la comunidad involucrada, hacia donde enfocan su actividad (Hashim y Jones 2007).

La investigación social cualitativa como practica científica, está directamente basada en el paradigma explicativo, para esto el investigador debe conocer y tomar en cuenta la existencia de un conjunto de conocimientos ya acumulados. El problema de investigación puede plantearse con una o más proposiciones que pueden o no basarse en preguntas iniciales, a las que se buscará dar respuesta (Briones, 1996).

1.5.2 Aspectos etnográficos del estudio

1 Murillo y Martínez (2010), identifican a la etnografía como el método por el que se aprende el modo de vida de la unidad social concreta, durante un cierto periodo, el etnógrafo es el encargado de realizar la etnografía por lo tanto es el investigador principal. La Etnografía Educativa, explora los acontecimientos diarios de la escuela, aporta datos descriptivos acerca de los medios, contextos y de los participantes implicados. Esta se da según la complejidad de la unidad social estudiada. A nivel micro, se focaliza el trabajo de observación e interpretación en una sola institución social, la investigación constituye un trabajo restringido que amerita poco tiempo y puede ser desarrollado por un solo investigador.

1.5.3 Hermenéutica

La pretensión de la verdad hermenéutica [...] como el arte de interpelar, conversar, argumentar, preguntar, contestar, objetar y refutar; derogando de una manera lógica, se refiere al análisis de textos para lograr coherencia entre la explicación de cada uno, la hermenéutica indica no sólo el procedimiento de algunas ciencias, o el problema de una recta interpretación de lo comprendido, sino que se refiere al ideal de un conocimiento exacto y objetivo, siendo la comprensión el carácter ontológico originario de la vida humana que deja su impresión en todas las relaciones del hombre con el mundo, pues el comprender no es una de las posibles actitudes del sujeto, sino el modo de ser de la existencia como tal (Arráez, Calles y Moreno de Tovar, 2006).

De acuerdo a la TA, dentro de los componentes clave se encuentran la dialéctica y el análisis de las relaciones entre participantes y herramientas, por lo que las fuentes de investigación serán:

1.5.3.1 Fuentes de tipo primario:

- Observación y seguimiento de respuestas
- Entrevistas y observación a docentes en ECCT de segundo semestre, alumnos de segundo semestre y actores involucrados en el proceso de formación en TSyMEC.

1.5.3.2 Fuentes de tipo secundario:

- Historiales académicos y documentos del portafolio de evidencias escolar en ECCT
- Análisis de contenido de fuentes documentales, estos pueden ser informales u formales/oficiales. Entre las fuentes documentales formales se pueden formular los diarios técnicos, los informes escolares, normativas, las anotaciones analíticas y memorias de investigación.

1.5.4 Pasos de la metodología

En la TA el sujeto no es primario y el objeto completa el círculo influenciando el tema, aun cuando las representaciones afectan el objeto cambiante. Las relaciones reciprocas prevalecen, las actividades tienen un sistema jerárquico que compromete acciones o cadenas de acciones y estas a su vez implican operaciones. En este caso la actividad tienen un motivo, las acciones emprendidas tienen un objetivo, mientras que las operaciones se adaptarán a las condiciones necesarias y se realizarán los ajustes para que el objetivo se cumpla. Estos aspectos se describen en la tabla 1.2, aplicada a la investigación ECCT.

Tabla 1.2. Aspectos de la investigación cualitativa bajo el marco de la teoría de la actividad.

Sujeto	Objeto	Herramienta	Modelos	Normas	División de labores
ECCT (docente y estudiantes)	Aprendizaje y desarrollo de habilidades en ensamble	Planeación escolar Estrategias instruccionales	Modelo educativo de la UEMSTIS Modelo de diseño Instruccional	Institucional, Normativas, Políticas escolares	Roles del docente Roles de los estudiantes

1.5.4.1 Preguntas de investigación

¿Qué actividades promueven la formulación del conocimiento práctico en ECCT?

¿Cómo puede la realidad virtual propiciar la construcción de conocimientos procedimentales?

¿Cómo puede propiciar el uso de la realidad virtual la Autopercepción de desempeño y resultados de acuerdo con la teoría de aprendizaje social de Bandura?

1.5.4.2 Observación

Observación, el percibir: el tipo de conductas que el etnógrafo capte desde la perspectiva de observación delimitada en la tabla 2, pauta por las preguntas de la

investigación marcadas en el diseño, el objetivo fundamental de esta técnica es la descripción de grupos sociales.

1.5.4.3 Cuestionarios

A partir de la observación se obtiene un panorama general de la actividad en ECC por parte de docente y estudiantes; Para la obtención de información aún más específica del grupo se aplican dos cuestionarios:

El primero recaba la información referente a su familiaridad con los diversos dispositivos de cómputo, en cuanto a su uso y si ha desarmado alguno dentro y fuera de la institución (Apéndice A).

El segundo cuestionario, recolecta información técnica específica, enfocada a la identificación de herramientas, hardware y procedimientos relativos al ensamble en ECCT (Apéndice B).

1.5.4.4 Entrevistas

Entrevistas permite una perspectiva interna de los participantes del grupo, las entrevistas pueden ser informales, en profundidad, estructuradas individuales o en grupo. Entrevistas etnógrafos no apuntan al grado de estructuración de las preguntas, estas son de tipo reflexivo, por lo que las preguntas no son decididas con antelación, pero sí tienen presente una lista de temas a preguntar:

- Cuál considera el entrevistado que es su nivel escolar u Cuál considera que es su nivel de conocimiento práctico para realizar el ensamble de una computadora
- Actividades escolares preferidas y en cuales considera que adquiere mayor conocimiento.
- Que información relacionada con lo aprendido en ECCT recuerdan y como es que la asimiló.

- Descripción de su percepción de avance escolar durante el primer y segundo parcial en ECC.
- Que aspectos mejoraría o cambiaría con respecto a ECCT.

1.5.4.5 Selección de informantes

En base a la información recabada en el grupo se generan dos momentos, el primer momento se obtiene un panorama generado por los datos del cuestionario y la observación de los estudiantes. Lo que Strauss y Zimmerman (2002) identifican como codificación abierta, *por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren los datos de sus propiedades* (p.110), *se hace posible especificar conceptos y sus relaciones* (p.112).

El segundo momento se genera mediante el análisis por medio del examen microscópico de datos generados en el primer momento, *el micro análisis exige examinar e interpretar los datos de manera minuciosa [...], permitir que los datos hablen* (Strauss & Zimmerman, 2002, p. 66), para ello se recurre a la codificación axial definida como el *proceso de relacionar las categorías a sus subcategorías, por que la codificación ocurre alrededor del eje de una categoría y enlaza las categorías en cuanto a sus propiedades y dimensiones* (p.36). Siendo el eje de la investigación las habilidades procedimentales requeridas ensamble:

- Resultados de la evaluación de conocimientos referentes a ensamble,
- Resultados referentes a habilidades en la identificación de compatibilidad de componentes.
- Experiencia en ensamble de computadoras.
- Comparación de habilidades constituyentes del aprendizaje en ECCT con las habilidades de los estudiantes con bajos niveles en conocimientos.

1.5.4.6 Recolección de datos

La recogida de datos y la determinación de la duración de la estancia en el escenario, el análisis de los datos comienza en el momento en que termina cada episodio de recogida de formación y la identificación de categorías; es la revisión continua de los datos mientras aún se está en el proceso de captura de información. Las formas de registro básicas suelen ser escritos descriptivo-narrativos, que se complementan con el uso de medios auxiliares (audio, foto, videos...).

Procesamiento de la información recogida, el proceso de análisis de la recogida de información va ligado al proceso de recogida, a lo largo del proceso de investigación se va seleccionando lo significativo del contexto de acuerdo con la elaboración conceptual y teórica que se realiza al mismo tiempo. A medida que se va obteniendo los datos se generan hipótesis, realizan múltiples análisis, se reinterpreta y formulan nuevas hipótesis sobre determinadas relaciones entre los fenómenos observados.

1.5.4.7 Criterios de uso de realidad virtual

De entre los criterios considerados para el uso del software de realidad virtual se encuentran:

Los objetivos relacionados con el programa de la carrera técnica en soporte y mantenimiento, módulo 1, submódulo 1, ECCT (SEMS, 2013).

La capacidad de replicar procedimientos y operaciones relacionadas con la práctica de habilidades que componen la competencia descrita:

- Reconocimiento y categorización de componentes del equipo de cómputo
- Procedimientos de instalación y configuración del hardware de una computadora
- Procedimientos referentes al ensamble de computadoras

Permita generar panoramas visuales de los procedimientos en ECCT.

Coherente con aspectos técnicos del hardware, como los aspectos: de características técnicas y de compatibilidad.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Marco referencial

Este apartado tiene como objetivo presentar al lector una perspectiva más detallada respecto a la presente investigación, para ello, el estado del arte, teorías y conceptos relacionados se presenta de forma concisa.

2.1.1 Trabajos relacionados a soporte y mantenimiento a equipos de cómputo

Cisneros y Gavilanes (2012) expresan en su investigación el desarrollo de competencias laborales en los estudiantes, conforme a la información presente expresan la desactualización de contenidos educativos conforme al avance tecnológico, una capacitación docente descuidada y una propuesta de software multimedia diseñado en flash y Macromedia con información de hardware de procesamiento de la generación más reciente, correspondiente al año 2012.

Uno de los trabajos de investigación realizados en México, pertenece a Alfaro (2015) quien propone una estrategia de inversión para un laboratorio físico de soporte y mantenimiento de computadoras, *que satisfaga las necesidades de apropiación de conocimientos de los alumnos* (p. 64), sin embargo señala que esto solo mejorará parcialmente la calidad educativa, la pertinencia de los programas académicos; asimismo propone el integrar *un plan de negocios con el fin de soportar eficientemente la implementación de un laboratorio de cómputo [...] de tal manera que genere ingresos económicos [...] y sea autosustentable* (p 69).

Por otra parte entre los trabajos más recientes se encuentra el de López Torres, y Barhona Guasgua, con su propuesta de software interactivo generado con Ardora, con

un enfoque de contenidos y multimedia específico para la formación profesional de los alumnos de tercer año en soporte a computadoras.

En lo concerniente a la problemática Alfaró (2015), Cisneros y Gavilanes (2012) y López y Barthona (2018) refieren de esto:

- La constante en el desarrollo de infraestructura computacional en el mundo real mientras que en el ambiente escolar las prácticas y conocimientos siguen perteneciendo al siglo XX.
- Los laboratorios con deficiencias tecnológicas y contenidos desactualizados.
- Los estudiantes de la carrera técnica en soporte a computadoras poseen conocimientos deficientes en lo relacionado a la carrera.

Se indica que ninguno de los trabajos mencionados hacen referencia al uso de la realidad virtual, la adquisición de habilidades procedimentales o el uso de un modelo instruccional que permita la integración de ambos.

2.1.2 Trabajos referentes al aprendizaje con realidad virtual

Jou y Wang (2013) Mencionan de la educación asistida por computadora se ha centrado en formular medios que permitan construir estilos de aprendizaje apropiados y que permitan que los procesos educativos se den también en contextos reales con la conveniencia que proporcionan las tecnologías informativas disponibles. La realidad virtual en el fortalecimiento de habilidades técnicas se destaca como método de aprendizaje, cuando se analiza bajo tres dimensiones: operación de maquinaria, selección de parámetro de procesos y planificación de procesos, teniendo gran aceptación por los estudiantes la su aplicación en la simulación y los ejercicios prácticos.

Para el caso de la realidad virtual el objetivo cambia de extender el conocimiento a la formación del conocimiento, esta alimenta el entrenamiento practico que resulta en el uso de la imaginación y la creatividad para generar resultados; sin perder de vista que

la realidad virtual depende de distinguir de las habilidades técnicas indispensables que se pretende desarrollar.

En este apartado se reflejan las investigaciones realizadas en el uso de realidad virtual (RV) en el ámbito de la enseñanza (tabla 2.1). Los resultados de dichas investigaciones muestran en común al aporte de desarrollo de habilidades cognitivas que permiten la mejora del aprendizaje y una participación activa de estudiantes involucrados.

Tabla 2.1. Trabajos relacionados con la realidad virtual y el aprendizaje.

Título del trabajo	Año	Lugar	Autor(es)	Resumen
Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera	2017	Ecuador	Cárdenas, C., Ramiro, L., Cajamarca Criollo, O. A., & Mantilla Crespo, X. A.	<i>La aplicación de métodos tradicionales para la enseñanza de la administración financiera afectó el rendimiento académico de los estudiantes[...] La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo [...] los resultados evidenciaron impactos en lo cognitivo, en lo práctico y en las actitudes que adoptaron tanto los estudiantes como los docentes ...</i>
Serious games for the development of general skills oriented to employment	2013	España	Guenaga, M., Arranz, S., Rubio, I., Aguilar, E., de Guinea, A. O., Rayón, A., ... & Menchaca,	<i>"This paper presents the research work carried out by an interdisciplinary group of technologists, educators and entertainment experts from the University of Deusto to develop a serious game to work generic skills in job-oriented education. This innovative serious game focuses on entrepreneurship skills and problem solving. Technology is a facilitator for a new teaching methodology, but it also imposes certain restrictions to be considered by the entire project team."</i>
Investigation of effects of virtual reality environments on learning	2012	Taiwan	Jou, M., & Wang, J.	<i>"Practical training is what brings imagination and creativity [...], the current study has placed its emphasis on strengthening the effects of learning</i>

Título del trabajo	Año	Lugar	Autor(es)	Resumen
performance of technical skills				<i>technical skills with emerging innovations in technology, while studying the effects of employing such technologies at the same time..."</i>
Investigating learners' attitude toward virtual reality learning environments. Based on constructivist approach	2010	Taiwan	Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S.	<i>"The use of animation and multimedia for learning is now further extended by provision of entire Virtual Reality Learning Enviroments (VRLE) [...] VRLEs simulate the real world throught the application of 3D models that initiates interaction [...] then identifies constructivist learning approaches...."</i>

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Realidad Virtual

La realidad virtual es un producto generado mediante la computadora, mediante el enlace de aplicaciones de edición de imagen diseño gráfico y multimedia (Jou y Wang, 2013), *cuyo objetivo es crear una experiencia que haga sentir al usuario que se encuentra se encuentra inmerso en un mundo virtual* (Hilera, Otón & Martínez, 1999, p. 2), la realidad virtual se basa en la visión de este y mediante dispositivos de seguimiento es posible desplazarse en el mundo virtual (p.3) estos dispositivos son sensores que detectar las interacciones del usuario, y una computadora procesa estas acciones para generar la salida a pantalla o emitir la simulación que corresponda con las acciones del usuario (Jounghyun, 2015, p9). Para generar las experiencias virtuales los desarrolladores construyen lo que se denomina un mundo virtual o entornos virtuales (VE, por sus siglas en ingles), *que son por ejemplo, objetos computaciones organizados espacialmente y presentados al usuario a través de proyecciones sensoriales tales como, monitor, bocina, y dispositivos que refuerzan la retroalimentación.* (p.9) En la figura 2.1, se muestra un sistema de realidad virtual mostrando la

retroalimentación que el usuario recibe en un simulador de manejo y los dispositivos que permiten esa interacción entre el usuario y la computadora.

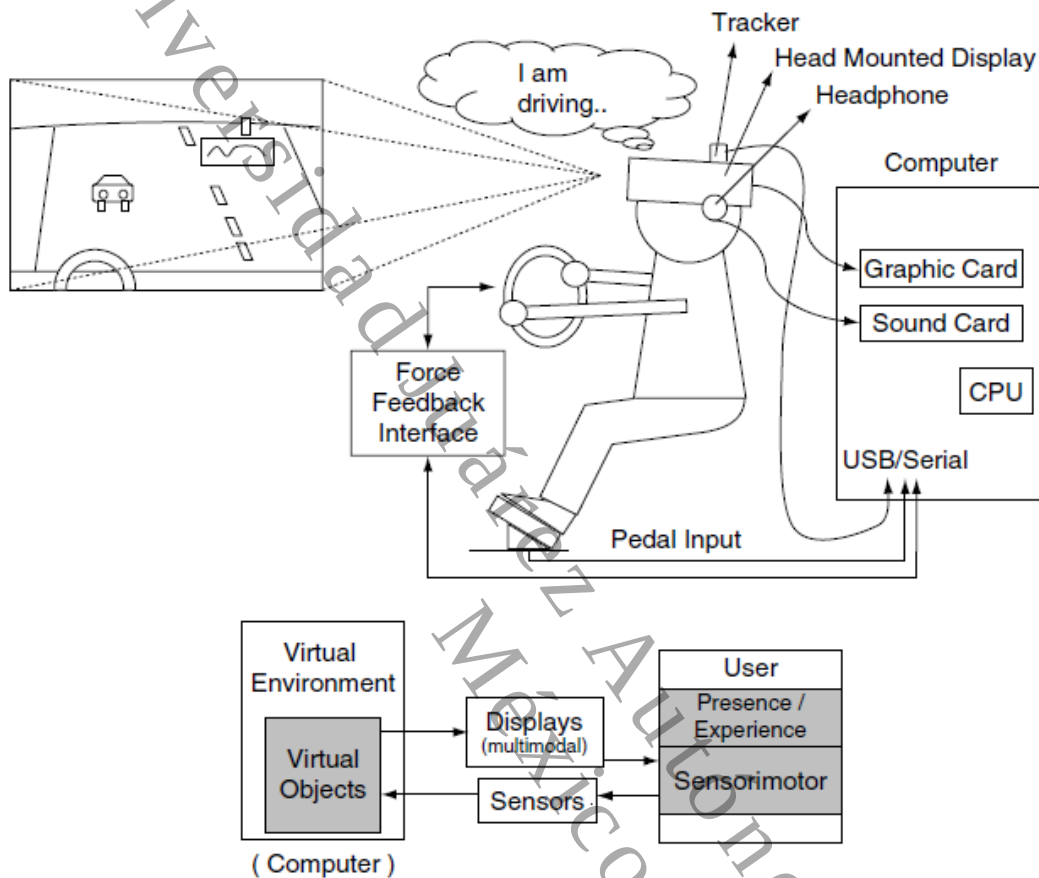


Figura 2.1. Ejemplo de realidad virtual y sus componentes

Fuente: Jounghyun, 2015, p10. Diseño de sistemas de realidad virtual.

El verdadero potencial de la realidad virtual se aprecia cuando en espacios simulados se puede simular lo que en el mundo real no es posible. (Craig, Sherman & Will. 2009, p. 51).

2.2.2 Laboratorio virtual como actividad complementaria en la educación

Infante Jiménez (2014) explica el concepto de laboratorio virtual como una simulación de la realidad que se procesa en la computadora siguiendo normas e instrucciones a fin de generar respuestas semejantes a las que se pueden obtener en la realidad. Esta herramienta sirve como refuerzo y apoyo a los estudiantes en el potenciamiento de sus conocimientos; como herramienta pedagógica procura al igual que un laboratorio físico fortalecer las habilidades cognitivas y destrezas prácticas que generan una dinámica en la que el estudiante enfrente problemas y encuentre soluciones aplicando conocimiento. Los espacios virtuales de trabajo tiene como ventajas el ser flexibles, reducir los tiempos de respuesta, por lo que la productividad es mayor, debido a que el acompañamiento es mediado por la computadora y facilitado por el profesor, el cual en condiciones naturales puede supervisar y evaluar a un limitado número de estudiantes.

El laboratorio o espacio de trabajo virtuales tiene las siguientes características:

- Facilita la realización de prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque no coincidan en el mismo espacio físico.
- Permite simular muchos fenómenos, modelar sistemas, conceptos abstractos y situaciones hipotéticas, controlando la escala de tiempo.
- Desde la perspectiva conductual, este espacio provee a cada estudiante su propio ambiente de aprendizaje, trabajo autónomo y auto dirigido, lo que aumenta la probabilidad de lograr las competencias deseadas.
- Promueve la experimentación de prueba y error, y al ser personalizado evita que los estudiantes sientan temor de equivocarse o ser objeto de crítica por esto.
- Altamente útil para trabajar con grupos numerosos, puesto que los alumnos comienzan a manejar el laboratorio virtual fuera del laboratorio, se familiarizan

con este, de esta forma, se agiliza el proceso inicial de reconocimiento del equipo, pasando rápidamente a su uso en experimentos significativos.

- Promueve el aspecto constructivista, mediante el aprendizaje autónomo, el ejercicio de análisis de caos y el pensamiento crítico.
- No representa un gasto en operacional, de mantenimiento, instrumentación, infraestructura y equipamiento equiparable al de un laboratorio físico.
- Representan una herramienta atractiva de presentación de contenidos, con una amplia variedad metodológica, flexible y de fácil acceso.
- El fácil acceso a internet y su bajo costo, permite una mayor distribución.
- La simulación permite el hacer visibles partes complejas que no son visibles o accesibles en la realidad.

Los espacios de trabajo virtualizados también tienen desventajas, entre estas:

- Con respecto a los laboratorios reales, los virtuales están limitados por el modelo, su adaptación de la realidad tiende a presentarse de forma simplificada por lo que se pierden aspectos de la experiencia real.
- Los contenidos, recursos y organización están delimitados, por lo que el uso de espacios virtuales puede aplicarse a definidas experiencias realistas.
- *La evaluación del recurso didáctico digital es clave para su aplicación en cada nivel educativo; ésta involucra criterios como la presentación, contenido, facilidad de uso, actualidad e interactividad. No obstante esto se considera una desventaja en este momento porque no existe una homogeneidad en cuanto a las competencias de los docentes para el manejo de las tic's (Infante Jimenez, 2014, p. 924).*
- Es necesaria la tutoría del docente para que los estudiantes se familiaricen con la herramienta.
- Presenta un contraste debido a que la simulación no siempre permite que el alumno manipule los equipos e instrumentos, resulta poco atractiva la falta de

objetos tridimensionales, lo que es una desventaja al tratar de construir competencias procedimentales.

2.2.3 Instructivismo en modelos educativos orientados por competencias

Los aprendizajes por competencias establecidos para el bachillerato tecnológico están orientados para marco educativo conforme a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) en su acuerdo 447, que establece que *los profesores tengan las competencias didácticas, pedagógicas y de contenido de asignaturas que requieren para un desempeño pedagógico adecuado [...] a partir de un enfoque basado en competencias*. En el mismo contexto la RIEMS define competencia como *la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico* (SEP, 2008).

Van der Klink, M., Boon, J., & Schlusmans, K. (2007). Mencionan del diseño de currículos orientados a competencias durante toda la formación se plantea de forma central en problemas de la práctica labora, por lo que se considera muy importante la creación de contextos lo más auténticos posibles, en cuanto a la evaluación de competencias supone la evaluación integral de conocimientos, capacidades y actitudes, por lo que deben considerarse la evaluación sumatoria al final del aprendizaje así como la evaluación formativa que informe sobre la progresión para fomentar la reflexión del estudiante sobre su propio avance. Los autores indican que los modelos 4C/ID y de aprendizaje cognitivo ofrecen una buena base para diseñar currículos orientados a competencias, siendo el primero muy detallado de como diseñar las prácticas de aprendizaje orientadas a competencias

Williams, P., Schrum, L., Sangrá, A., & Guárdia, L. (2001) refieren del modelo 4C/ID creado por Van Merriënboer para cubrir las deficiencias en el desarrollo de la *instrucción de habilidades cognitivas complejas que se componen de elementos múltiples que encajan en muchas categorías de objetivo de aprendizaje que encajan en*

muchas de las categorías de objetos de aprendizaje de Gagné, que no se encuentran en modelos instruccionales como ADDIE o Prototipación Rápida.

2.2.4 Diseño instruccional

El diseño instruccional surge de la necesidad de vincular las teorías de aprendizaje con las prácticas educativas concepto defendido de por John Dewey, quien además logro dar el valor de método científico al concepto de instrucción debido al trabajo de investigadores como Skinner, Bruner y Ausubel (Belloch, 2013). En la Tabla 2.2, es posible apreciar las definiciones otorgadas al modelo instruccional.

Tabla 2.2. Evolución del concepto: Diseño Instruccional

Autor	Definición
Bruner (1969)	Se ocupa de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje.
Reigeluth (1983)	Lo define como la disciplina interesada en prescribir métodos óptimos de instrucción. Al crear cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante
Berger y Kam (1996)	Lo define como la ciencia de creación de especificaciones detalladas para el desarrollo, implementación, evaluación, y mantenimiento de situaciones que facilitan el aprendizaje de pequeñas y grandes unidades de contenidos, en diferentes niveles de complejidad.
Broderick (2001)	Es el arte y la ciencia aplicada de crear un ambiente instruccional, materiales, claros y efectivos, que ayudarán al alumno a desarrollar la capacidad para lograr ciertas tareas.
Richey, Fields y Foson (2001)	Supone una planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas

2.2.5 Modelo Instruccional 4C/IDE

4C-ID es un modelo instruccional cuyo enfoque asiste al entrenamiento de estudiantes que necesitan aprender y transferir habilidades cognitivas complejas. El modelo usa cuatro componentes principales en el diseño instruccional, de ahí se deriva 4C/ID, el modelo de cuatro componentes de diseño o 4D/ID se expresa en tres partes:

- Los elementos del aprendizaje complejo (*Complex Learning*)
- Descripción presentada en cuatro componentes
 - ❖ Componente 1: Tareas de aprendizaje (*Learning Task*)
 - ❖ Componente 2: Información de soporte (*Supportive Información*)
 - ❖ Componente 3: JIT o información en el momento (*Just in Time Information*)
 - ❖ Componente 4: Práctica de tareas parciales (*Part-task Practice*)

2.2.5.1 Aprendizaje complejo y arquitectura cognitiva

1 Van Merriënboer, J. J., & Kester, L. (2005) hacen referencia al conocimiento humano como almacenado en esquemas cognitivos, en la que la arquitectura distingue una memoria de trabajo limitada en capacidad cuando trabaja con información nueva, así como reconoce la efectiva e ilimitada memoria de largo plazo y sus niveles de automatización. Por lo que los procesos de aprendizaje se relacionan tanto con la construcción de esquemas, la adición de información de nuevos esquemas y la ampliación o perfeccionamiento de esquemas ya existentes, así como la automatización de esquemas.

El sistema de memoria a corto plazo o memoria de trabajo procesa de entrada la información nueva para construir esquemas de conocimiento en la memoria de largo

plazo. El desarrollo de expertos en una materia se desarrolla a través de dos procesos complementarios que son:

La construcción de esquemas y la automatización de esquemas, en el primer caso este proceso se realiza de forma consiente y atenta en el que se anexan elementos más complejos conforme se avanza en el dominio de los elementos iniciales, el combinar elementos en una jerarquía de más sencillo a lo más complejo; en el proceso de automatización consiste en la familiarización del aprendiz con los elementos que aprende, por lo que la jerarquía de esquema reduce la carga cognitiva de la memoria de trabajo, debido a que los elementos ya conocidos son considerados como uno solo, más los elementos nuevos. Como resultado la información nueva resulta fácil de entender para alguien que ya tiene una experiencia previa con un elemento de información que le resulta familiar.

El aprendizaje complejo involucra la integración de objetivos de aprendizaje, niveles de ejecución, lo que hace que las habilidades a desarrollar se aprendan en conjunto, de modo que el aprendiz las coordine e integre en una tarea que corresponden con la función que se espera que el aprendiz domine. Por ejemplo: en soporte y mantenimiento se requiere que una de las tareas que desarrolle el profesional es el de ensamblar un equipo de cómputo, las habilidades por separado son reconocer el hardware que lo integra, instalar y configurar el hardware, reconocer patrones, posicionamiento y detalles técnicos de manejo de los componentes, etc. Que la final hacen que la tarea de ensamble sea una tarea lo más cercana a la que realice un experto. Otro aspecto del aprendizaje complejo en el modelo 4C/ID es la identificación de las habilidades que constituyen el aprendizaje entre recurrentes y no recurrentes, en el caso de las primeras son habilidades casi mecánicas que no requieren de un alto grado de atención como lo es usar un desarmador, y aquellas que son eventuales y requieren un mayor grado de atención (Van Merriënboer, J. J., Clark, R. E., & De Croock, M. B. 2002).

4C/ID divide con mayor profundidad el proceso de aprendizaje a través de sus cuatro componentes interrelacionados, idealmente esto deben enfrentar a los aprendices con todas las habilidades que constituyen la habilidad o competencia total deseada,

2.2.5.2 Cuatro componentes

2.2.5.2.1 Tareas de aprendizaje

Estas son la columna de soporte de cada programa de entrenamiento cuyo objetivo sea el aprendizaje complejo, pueden ejercerse en una ambiente simulado o real y proveer una tarea que involucre toda la práctica, esto es que las tareas requieren de los estudiantes emplear las habilidades, conocimientos, aspectos no recurrentes de la habilidad compleja y los ejerciten en la habilidad completa. Por estas características las tareas de aprendizaje estimulan la construcción de esquemas cognitivos en los estudiantes al requerir de estos la abstracción consiente de experiencias concretas que las tareas les proveen. La construcción de esquemas se presenta en dos formas uno es que se desarrollan modelos mentales que les permiten razonar y reflexionar la forma en que el dominio del aprendizaje se organiza, el otro modelo es la estrategia cognitiva, que provee guía en la solución de problemas y sus aproximaciones. Los cuales son ajustables, en los procesos de aprendizaje como la generalización y la discriminación seguida de la reconstrucción de esquemas para ajustarlo a la experiencia. (Van Merriënboer, J. J., Clark, R. E., & De Croock, M. B. 2002).

Las tareas de aprendizaje deben clasificarse en clases o tipos, de forma que inicien con un nivel de dificultad bajo y hasta alcanzar niveles muy complejos. La complejidad se refleja en el número de habilidades lo que constituyen, el número de interacciones entre las habilidades constituyentes, y la cantidad de conocimiento necesario para ejercer las habilidades. Las clases y no las tareas individuales definen la secuencia básica del programa de entrenamiento.

Para la clasificación de tareas se analizan las habilidades que componen el conocimiento complejo, aquellas habilidades recurrentes, como los son reglas o

procedimientos algorítmicos se le conoce como métodos fuertes y aquellos que son aspectos no recurrentes son conocidos como “métodos débiles” por su naturaleza variable.

2.2.5.2.2 Información de soporte

La información de soporte provee el andamiaje entre lo que los estudiantes ya saben y sus tareas de aprendizaje, esta información en el aula es lo que se denomina teoría. En el modelo 4C/ID la teoría no se presenta en un robusto conjunto de información, esta se presenta de manera precisa que de soporte en la ejecución de una tarea de aprendizaje. Dado que en este modelo las tareas de aprendizaje se dividen en clases de tareas la información se provee por casa clase de tarea de forma que permita al estudiante resolver tareas o problemas que antes no podía, promoviendo de esta forma la construcción de esquemas cognitivos.

Soporte de aprendizaje. En las clases de tareas el soporte de aprendizaje se dosifica de manera que aunque no aumenta la dificultad en diferentes tareas de una misma clase, la cantidad de soporte o ayuda que se provee al estudiante varía, de modo que la cantidad de información que el estudiante recibe disminuye conforme adquieren habilidad y experiencia de uso. Este proceso se repite en cada clase de tareas. En el marco del 4C/ID los elementos que son necesarios para describir los trabajos en las tareas de aprendizaje son:

- El estado dado con el que un alumno se enfrenta
- Los criterios para un estado aceptable de objetivo
- Una solución, planteada en una secuencia de operadores que permitan la transición del estado dado al estado objetivo.
- Un proceso de solución de problema.

Este marco se usa para diferenciar entre el soporte: *orientado a producto* y *orientado a proceso*.

El soporte orientado a producto solo se relaciona con los elementos: El estado dado o inicial, el estado de objetivo y la solución. El soporte orientado al proceso también considera el proceso de solución de problemas en sí mismo en cuenta.

En el soporte orientado a producto en los niveles más altos se provee mediante un caso de estudio o ejemplos que confrontan al estudiante con el estado dado del problema y el estado deseado de solución, y una solución, soluciones intermedias o ambos tipos. Mediante el estudio de ejemplos se hace más clara la impresión de cómo está organizado un dominio particular o conocimiento. En el extremo opuesto, no se presenta soporte mediante aprendizaje tareas de aprendizaje convencionales, se presenta el estado dado y el estado deseado de solución, generando que los estudiantes formule su procedimiento.

El soporte orientado al proceso se genera en forma de restricciones de desempeño y estructuras de soporte de desempeño, ambos tipos se basan en un análisis de tareas cognitivas de estrategias, que produce una descripción de estrategias con enfoque sistemático en la solución de problemas similar al proceso que genera un experto. Las restricciones de desempeño requieren que el estudiante finalice cada tarea satisfactoriamente antes de entrar a una fase nueva. Y las estructuras de soporte de desempeño son menos directivas y se presenta como soporte de solución de problemas.

1 4C/ID procura la distinción entre estrategias inductivas y deductivas para presentar la información de soporte. Para el primer caso pueden ser presentados uno o más caso de estudio como parte de la información de soporte, entonces la información general y abstracta es tratada; para finalmente presentar las tareas; esto es para generar las relaciones necesarias entre las piezas de información ilustrados en el caso, otro tipo de estrategia es la estrategia de exposición inductiva en la cual explícitamente se expone el caso de estudio y las relaciones entre las piezas de información que fueron ilustradas en el caso; esta estrategia es recomendada para trabajar en áreas en las que los estudiantes tiene poco o nulo conocimiento previo. En las estrategias deductivas, los

estudiantes trabajan con la información general y abstracta directamente hacia las tareas de aprendizaje que funcionan como los casos de estudio; de modo que las relaciones entre las piezas de información se presentan explícitamente y posteriormente se ilustra con una o más tareas de aprendizaje con soporte orientado a producto, por lo que no se recomienda para alumnos con conocimientos mínimos o nulos, pero sí cuando existen límites de tiempo instruccionales y los estudiantes cuentan con conocimientos previos.

2.2.5.2.3 Información al momento o Just-in-Time Information (JIT por sus siglas en ingles)

Mientras la información de soporte atiende los aspectos no recurrentes de la habilidad compleja, la información JIT atiende a los aspectos recurrentes, esto es para realizar habilidades constitutivas, se provee la información que guía paso a paso el conocimiento necesario para ejecutar una habilidad recurrente. Esta puede ser en forma de ejemplos, instrucciones de los maestros en clase. La información JIT se presenta generalmente en la primera tarea de aprendizaje y desaparece conforme el estudiante adquiere experiencia y dejan de requerir de esta.

La adquisición de reglas en los estudiantes ocurre mientras los estudiantes ejecutan de forma correcta aspectos recurrentes de la habilidad compleja, lo cual es resultado de la practica constante, y la disponibilidad de la información necesaria justo cuando es requerida por la memoria de trabajo.

La información JIT se organiza en pequeñas unidades para evitar la sobrecarga cognoscitiva en el estudiante durante las prácticas. Estas unidades o pantallas de información incluyen especificaciones didácticas de las reglas que describen el correcto desempeño así como la información que es prerequisite para aplicar correctamente esas reglas. Por su formato JIT permite a los estudiantes memorizar la información antes de comenzar a trabajar en el aprendizaje de tareas, y traído a la de trabajo cuando es necesario. Sin embargo, un requerimiento para el uso de JIT es que el

diseñador tome control sobre el aprendizaje de tareas que enfrenta el estudiante, en caso contrario alternativas como sistemas de ayuda en línea, checklists y manuales proveen una buena alternativa.

JIT demostraciones e instancias, esto hace referencia a ejemplificar la información concerniente a las habilidades recurrentes, como pueden ser reglas a aplicar, conceptos prerrequisito. El modelo 4C/ID sugiere proveer demostraciones e instancias en el contexto de tarea de aprendizaje, para permitir una contextualización de los alumnos en un ejercicio de tarea completa.

JIT Retroalimentación cognitiva, se relaciona a la retroalimentación que se genera en los aspectos recurrentes del desempeño, como todos los elementos JIT este debe promover la compilación, sí las reglas que algorítmicamente describen efectivamente el desempeño no son aplicadas correctamente por lo estudiantes para informar del error. La retroalimentación cognitiva debe brindarse de forma inmediata, de forma correctiva para evitar la aplicación incorrecta de reglas, también es necesario disponer de la información acerca de las condiciones de aplicación de la regla en particular en la memoria de trabajo hasta que la retroalimentación sea obtenida, para fomentar que los estudiantes sean capaces de reconocer sus propios errores y recuperase de estos, por lo que un buen diseño de retroalimentación debe informar al estudiante él porque hay un error y proveer un pista o sugerencia que le permita completar su objetivo.

2.2.5.2.4 Practice parcial o part-task practice

Independientemente de los cuatro componentes, las prácticas parciales procura la automatización de esquemas a través del reforzamiento, el cual es un proceso bastante lento que requiere una amplia gama de elementos de práctica, esto es especialmente aplicado en el aprendizaje basado en computadoras. El cuarto componente se relaciona con presentación de la información que es relevante para adquisición y ejecución de los componentes no recurrentes de la habilidad.

Elementos de práctica, comparado con las especificaciones de las tareas de aprendizaje, las especificaciones de los elementos de práctica para las prácticas parciales es un proceso directo. Para el caso solo una habilidad constituyente o objetivo cuya efectividad en desempeño puede ser descrito algorítmicamente descrito en términos de reglas. Los elementos de practica deben invitar a los estudiantes a repetir la ejecución de la habilidad constituyente, por lo que es importante que el todo el grupo de elementos de practica sea divergente, representativo para todas las situaciones que pueden ser resultas mediante reglas.

Únicamente para algoritmos sumamente complejos, representados por una larga serie de reglas, puede ser necesario el trabajar ítems de práctica de lo más simple a lo más complejo. Una de las herramientas adoptadas en el diseño instruccional es la gamificación, para evitar los mecanismos de repetición poco productivos.

2.2.6 Gamificación

Borrás Gené, (2015) presenta el concepto de gamificación o gamification como el uso en conjunto de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas. Aspectos de los videojuegos como la motivación e interés que causan y captan en los usuarios lo que genera la inserción del concepto de juego dentro de la instrucción, presentando al modelo 4C/ID y modelo cognitivo como herramientas útiles el diseño instruccional basado en competencias. Del 4C/ID destaca que el componente más importante son las tarea de aprendizaje auténticas basadas en situaciones de la práctica laboral.

2.2.7 Diferencias entre el juego y la simulación

2.2.7.1 Simulador

Uno de los géneros en la aplicación de la realidad virtual es el entrenamiento, por su capacidad de imitar el mundo real, adiciona la capacidad de practicar procedimientos y

tareas poco comunes, costosas y peligrosas mediante la simulación (Craig, Sherman & Will. 2009, p.38).

La simulación considera en su diseño además del diseño geométrico realista, la interacción, la dinámica y comportamiento de los objetos, los pilares en esta estructura son la detección de colisiones, determinar el lugar de la colisión y la generación de respuesta, así las respuestas son calculadas y simuladas en base a un modelo físico o heurístico, las figuras simuladas poseen propiedades de sólidos (Jounghyun, 2015, p.157). Otro de los aspectos en la simulación es el movimiento, este comienza con el reconocimiento general del movimiento lineal y rotacional, los tipos de movimiento dependen de las propiedades de los objetos simulados, tales como la masa y el momento de inercia (p. 237).

2.2.7.2 Juego

La realidad virtual tiene su nicho en el mercado del entretenimiento mediante los juegos 3D, que agregan más realismo a sus técnicas de diseño con mundos desde la perspectiva de jugador (Craig, Sherman & Will. 2009, p.38), los juegos 3D proveen en cierta medida una experiencia virtual, sin embargo por razones comerciales estas aun conectados a interfaces simples como el teclado y el ratón (Jounghyun, 2005, p.5).

Los juegos contemplan entre sus elementos: La historia, el arte de la música y sonido, el arte de escenarios y personajes, la programación de motor, herramientas y jugabilidad (figura 3) o reglas de juego, (Martí Gódia & Nolla Rodríguez, 2016).

2.2.7.2.1 Reglas de Parlett

Las reglas de Parlett son el resultado del análisis de diferentes tipos de reglas que conforman los ambientes de juego. El diagrama siguiente muestra la relación entre todos los tipos de reglas que pueden encontrarse (figura 2.2).

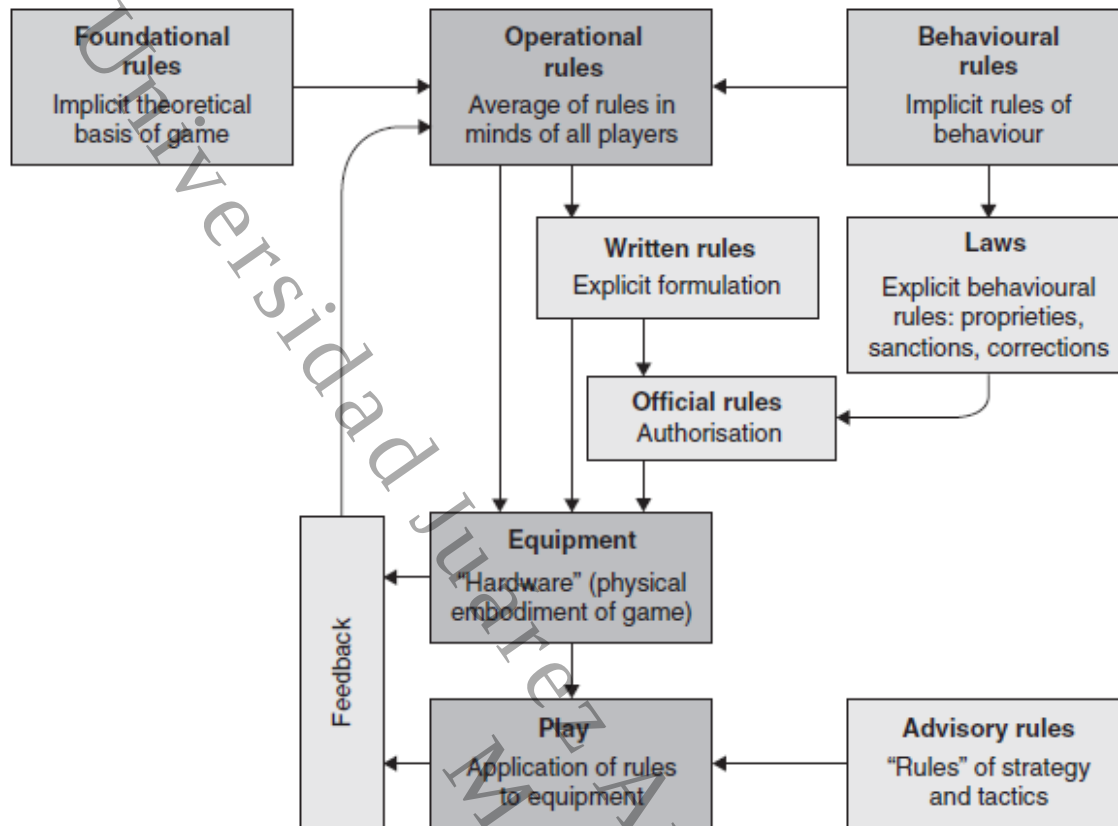


Figura 2.2. Diagrama de reglas de David Parlett

Fuente: (Pedraz, 2019)

Un ejemplo entre el juego y simulador es;

Juego: Coges tu coche de rallys sin haber conducido nunca en un tramo, llegas al final del tramo y encima entre los 10 mejores tiempos.

Simulación: Te montas en el coche y como no has pilotado en tu vida en la primera curva lo partes contra un árbol (3DJuegos, 2011).

2.2.8 Aprendizaje constructivista

Los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y reflexionar sobre sí mismo (Arceo, Rojas & González, 2001, p. 3), por lo que el conocimiento no surge sin la experiencia, lo que hace que el aprendizaje sea activo en su esencia, esto

es el constructivismo en el aprendizaje, un individuo adquiere nuevo conocimiento al vivir una experiencia en el ambiente que le rodea e integrarla a su catálogo de experiencias vividas que conforman su realidad, generando a su vez estructuras mentales, (Payer, 2005).

2.2.8.1 Constructivismo social

Lev Vygotsky explica de esta rama del constructivismo parte de los elementos (Payer, 2005):

Humano + ambiente = aprendizaje constructivista

Sin embargo adhiere el factor entorno social, de manera que los conocimientos se integran a partir de los propios esquemas mentales, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean. Es decir:

Humano + ambiente + otros humanos = aprendizaje social constructivista (p.2)

Arceo, Rojas & González (2001) mencionan que desde el enfoque constructivista el aprendizaje y la intervención escolar influyen los aspectos:

- El desarrollo psicológico del individuo, desde la perspectiva intelectual y su intersección con los aprendizajes escolares (p. 4).
- El identificar y atender las necesidades y motivaciones de los estudiantes por son relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El reconocer que existen diferentes tipos de aprendizaje, desde los componentes intelectuales, afectivos y sociales (p. 5).

El motor en el aprendizaje constructivista es la necesidad de saber, como una fuerza que empuja al ser humano a encontrar explicaciones, aun cuando esto haga replantearse las estructuras cognitivas existentes y obligue la reestructuración de ese conocimiento, ajustar la realidad redescubierta (Payer, 2005)

2.2.8.2 Constructivismo en la escuela

En un ambiente académico, el enfoque requiere de aprendizaje *por descubrimiento, experimentación y manipulación de realidades concretas, pensamiento crítico, dialogo y cuestionamiento continuo [...] el individuo será capaz de construir su conocimiento a través de tales actividades* (Prayer, 2005, p.3).

El estudiante toma un rol activo, participando en el proceso instruccional, partiendo de la información disponible en el ambiente instruccional y su experiencia construye su conocimiento, López, Miguel, & Montaña (2008) mencionan que el internet es ente aspecto se alinea muy bien con el objeto de construir, al permitir al estudiante manipular, describir y organizar su conocimiento, por su enriquecida cantidad de recursos adicionales lo que provee una experiencia significativa (López, Miguel, & Montaña, 2008, p.5).

2.3 Marco Tecnológico

2.3.1 PC Building Simulator

1 PC Building Simulator (PCBS) es un simulador de realidad virtual semi-inmersivo creado por Claudiu Kiss de *The Irregular Corporation*, lanzado el 27 de Marzo del 2018 en la plataforma de distribución digital Steam (figura 2.3); la operatividad de PCBS incluye la simulación de ensamble y desensamble de computadoras de escritorio, *sencillos diagnósticos y reparaciones has lujosas creaciones [...] con un mercado en expansión lleno de componentes auténticos y con listas de precios realistas* (Simulator, 2018) en dólares. El juego está en ocho idiomas disponibles, el sistema de simulación de la plataforma es para un solo usuario y aún se encuentra en desarrollo pero con acceso anticipado.

PCBS *junta la mayor cantidad de marcas posibles en el mundo del hardware y las pone en un juego de simulación de armado de PC, tiene dos modos principales uno de historia donde el jugador recibe tareas reparar, limpiar, sacar virus, cambiar*

componentes, realizar upgrades al hardware y al mismo tiempo *juntar suficiente dinero para pagar la renta, la luz e ir equipando* las oficinas de la empresa del jugador. La segunda parte es libre, donde el jugador puede armar su PC ideal, [...] *el realismo es grande se debe calcular la fuente de potencia según los componentes*, así también que la tarjeta madre, el procesador y los sistemas de enfriamiento y disipadores sean compatibles (Review PC Building Simulator, 2018).

PC Building Simulator tiene un manejo de cámara dentro del gabinete para observar los componentes con mayor cercanía y vistas de 360°.

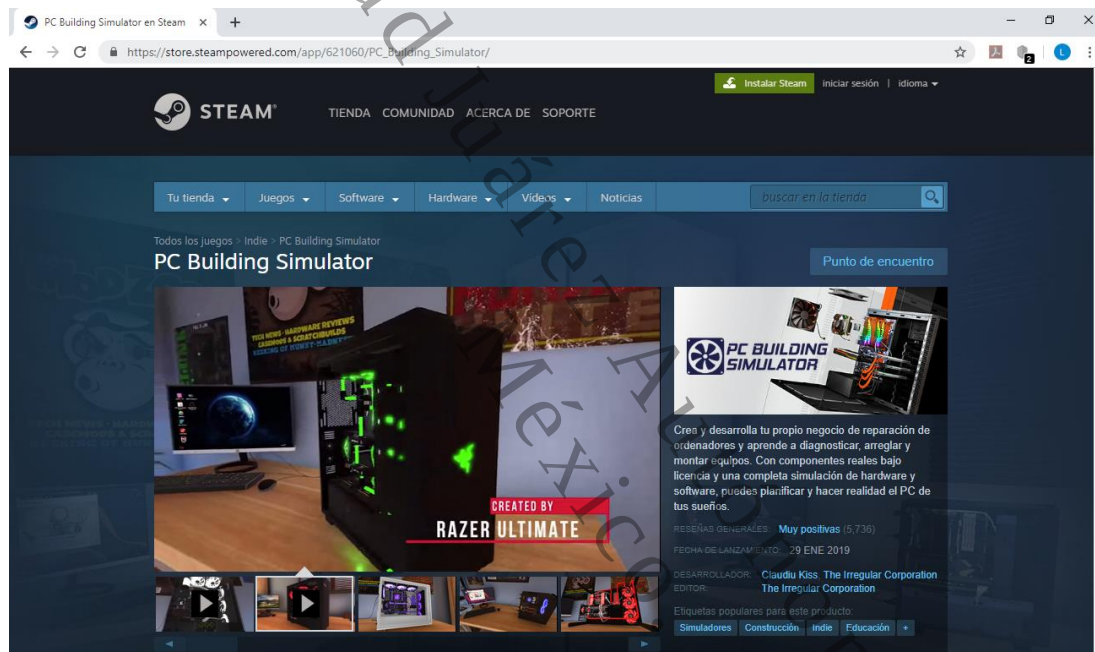


Figura 2.3. Sitio Oficial de PCBS en Steam.

2.3.1.1 Requerimientos técnicos

The Irregular Corporation presenta en su sitio oficial los requerimientos mínimos para ejecutar PCBS en un equipo de cómputo y su funcionamiento sea adecuado, debido a que es un software con una interfaz de realidad virtual con elementos de tercera dimensión (tabla 2.3).

Tabla 2.3 Requerimientos en hardware para PC Building Simulator**Fuente:** PC Building Simulator, 2019.

Requisitos mínimos de PCBS	
Sistema Operativo	Windows 7 o superior
Procesamiento	Intel Core i5-2500K (3.30 GHz) o AMD Athlon X4 740 (3.2 GHz)
Memoria interna	4 GB
Gráficos	Tarjeta Gráfica GeForce GTX660 (VRAM 2048 MB) ó Radeon R9 285 (VRAM 2048 MB)
Espacio en disco	4 GB disponibles

2.3.1.2 Entorno Virtual de PCBS

El menú de funciones principal de PCBS muestra tres opciones:

Carrera.- es la opción del software donde el jugador entra a la simulación de un centro de servicios de mantenimiento a computadoras, en esta puede reiniciarse la partida y continuar con una partida ya iniciada.

1 Cómo montar un PC.- en esta opción el USUARIO entra a un ambiente dirigido para ensamblar un equipo de cómputo de escritorio, se indican los procedimientos para retirar las tapas del gabinete y colocar los componentes del hardware al interior del gabinete.

Montaje libre.- En este segmento se puede ensamblar un equipo de cómputo con los componentes que se logran desbloquear conforme se alcanzan niveles de juego superiores, lo que permite a los jugadores más serios hacer pruebas de ensamble y funcionamiento con hardware que no poseen, pero que pueden adquirir en realidad, principalmente para probar equipos con características para videojuegos.

2.4 Marco Legal

2.4.1 Reservaciones legales

PC Building Simulator es un software propietario, por lo que conforme a la Ley Federal de derechos de autor, Capítulo IV, artículo 8 y 9, es necesario el pago de regalías al autor, o a los titulares, se entiende por regalías la remuneración económica generada por el uso o explotación de las obras (Instituto Nacional de derechos de Autor, 2005, p.2).

Capítulo 3. Aplicación de la metodología y desarrollo

3.1 Población de estudio

El presente documento corresponde a una investigación cualitativa, por lo que se utilizó el muestreo no probabilístico, recurriendo al muestreo por conveniencia o a criterio. Cerda (1991) menciona que este tipo de muestreo parte de criterios vinculados a las necesidades, además es difícil encontrar un tipo *puro* de muestreo, por lo que encontrar combinaciones.

Criterios del muestreo son: La pertenencia al STMEC, el que el estudiante curse el submódulo: *Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos (ECCT)*, pertenecer al semestre 2, año escolar 2018 del turno matutino.

3.2 Depuración de la población

1 El submuestreo se realizó conforme al avance en la investigación y la aplicación de instrumentos, para ellos se seleccionó el muestreo teórico que de acuerdo con Strauss, Corbin & Zimmerman, (2002), se guía por los conceptos derivados de la teoría que se construye y se basa en el concepto de hacer comparaciones, descubrir variaciones entre los conceptos (p. 234), los conceptos considerados son:

- El haber presentado el test de evaluación de conocimiento en hardware de computadoras, aplicado a finales de Mayo del 2018 (Apéndice A). Con niveles bajos en el reconocimiento y comprensión:

- ❖ Reconoce las herramientas básicas como desarmador, pero no considera el equipamiento antiestático y uso de manuales.
 - ❖ En el diagrama de tarjeta madre: confunde la ranura de expansión con la ranura o la de memoria, no reconoce donde se conecta la fuente de poder, un cable de tipo SATA para disco duro.
 - ❖ Falla al determinar la compatibilidad entre una tarjeta madre y dos opciones de Memoria RAM.
 - ❖ No diferencia un modelo de socket de procesador AMD de uno INTEL.
 - ❖ No reconoce componentes del hardware como: tarjeta de video y cable de datos sata
- Para mantener una equidad poblacional se determinó que el 50% de los participantes fuesen de género femenino, debido a que la población en ECCT, el 82% pertenece al género masculino.
 - Los informantes clave de la investigación fueron seis alumnos de la materia de ECCT en el turno matutino, tres alumnas y tres alumnos, con edades entre los 15 y 16 años.
 - Factores relacionados con la disponibilidad de equipos de cómputo con licencia de uso del software, disponibilidad de acceso al centro de cómputo de la institución.

3.3 Diseño de instrumentos

Los instrumentos mediante los que se recabó una parte de la información mediante observación participativa, entrevistas no formales que permitieron ampliar la exposición de las opiniones y experiencias de los participantes, cuyos cuestionamientos fueron planteados previamente en los subcapítulos 1.5.4.1 y 1.5.4.5 del presente documento.

Se desarrollaron instrumentos de tipo cuestionario que responde a los cuestionamientos mostrados en la tabla 3.1, el diseño gráfico de este se puede revisar en el Apéndice A,

Tabla 3.1. Tipos de preguntas planteadas en el cuestionario inicial

Cuestionamiento general	
Relativa al uso de tecnologías de la información	Software que sabe utilizar para realizar sus tareas
Relativa a los recursos tecnológicos disponibles	Equipos de cómputo que posee Equipos de cómputo que sabe usar Accesibilidad a internet
Experiencia en ensamble y desensamble	Ha desarmado y/o armado equipos de cómputo en clase Que tipos de equipos de cómputo ha desarmado en clase Ha desarmado y/o armado equipos de cómputo por cuenta propia Que tipos de equipos de cómputo ha desarmado por cuenta propia

El cuestionario secundario (Apéndice B), responde las interrogantes en cuanto a la información que no es visible a través de la observación, y está relacionada con el conocimiento relacionado con el hardware, en la información que los alumnos han recibido en clase con el docente de la materia durante cuatro meses, previos a la aplicación del cuestionario (tabla 3.2)

Tabla 3.2. Tipos de preguntas planteadas para el cuestionario de conocimientos técnicos

Cuestionamiento técnico	
Relativa al uso herramientas y equipo de protección	Indicar que herramientas y equipos se utilizan para trabajar con hardware

Cuestionamiento técnico	
Relativa identificación de procedimientos y diagramas de conexión	Identifica en que secciones de la tarjeta madre se conectan o instalan: procesador, memoria RAM, disco duro. Selecciona la secuencia que mejor describe el procedimiento para abrir una PC de escritorio. Identifica los componentes que aparecen en las imágenes.
Relativa a la identificación de componentes del hardware	Identifica en un diagrama de tarjeta (panel de puertos de entrada y salida) cada uno de los puertos Indica cuál de las siguientes imágenes corresponde a un procesador Intel y cual a un procesador AMD.

3.3.1 Fuentes de datos

Las fuentes de información fueron en primera instancia los alumnos y profesores de ECCT del turno matutino en el ciclo Febrero – Agosto 2018, del CETIS 70.

Los instrumentos mediante los que se recabó la información fue mediante observación por la cualidad de esta investigación, así también se realizaron entrevistas no formales que permitieron una amplitud en la exposición de percepciones y experiencias de los participantes.

Datos específicos del cuestionario técnico:

1. La identificación de las herramientas necesarias para ensamblar una computadora de escritorio; A razón de que en el ensamble se requieren herramientas para protección del hardware como la pulsera antiestática y herramientas que proporcionan la información técnica del hardware como el manual de instalación de la tarjeta madre, además de las herramientas necesarias para retirar los componentes del gabinete y asegurar los cables.
2. La identificación en un diagrama de tarjeta madre donde debe conectarse o instalarse los componentes: memoria RAM, cable de 24 pines de la fuente de

poder, procesador, tarjeta de expansión y disco duro, mediante un cable SATA. Usando como base un diagrama de tarjeta miniATX marca ECS essentials.

3. La identificación de los componentes RAM, Disco duro, Cable de datos SATA y tarjeta gráfica. Los cuales son componentes básicos en la estructura de una computadora.
4. El deducir la compatibilidad entre una tarjeta madre ECS H81H3-M4 y dos opciones de memoria RAM modelos ADATA y Kingston con diferente bus de datos.
5. La identificación de puertos en un diagrama de panel trasero de un gabinete con tarjeta madre básica: Puertos LAN, VGA, PS2 ratón y teclado, USB, HDMI y salida de micrófono.
6. La identificación en base a dos imágenes de los socket Intel LGA1155 y AMD AM3+, cual es Intel y cual AMD.

Se desarrolló un cuestionario para conocer la percepción de los alumnos sobre su propio desempeño y nivel de conocimiento, diseñado con la técnica de escala de Likert, posterior a pruebas de trabajo con realidad virtual:

3.4 Aplicación del diseño instruccional 4C/IDE orientado a ECCT

El diseño instruccional basado en el modelo de cuatro componentes de diseño o 4D/ID se expresa de la siguiente manera:

- Los elementos del aprendizaje complejo (*Complex Learning*)
- Descripción presentada en cuatro componentes

❖ Componente 1: Tareas de aprendizaje (*Learning Task*)

- ❖ Componente 2: Información de soporte (Supportive Information)
 - ❖ Componente 3: JIT o información en el momento (*Just in Time Information*)
 - ❖ Componente 4: Practica de tareas parciales (*Part-task Practice*)
- El uso del modelo para del diseño instruccional adaptativo

3.4.1 Elementos del aprendizaje complejo

El aprendizaje complejo es prescrito por Van Merriënboer, Clark, & De Croock (2002) como la integración de una serie de objetivos de aprendizaje, los cuales embeben las habilidades que constituyen la base de conocimiento de un experto. Para este ejercicio de investigación la coordinación de conocimientos de dos expertos en ensamble y mantenimiento de computadoras se analizó hasta generar un esquemas de habilidades las cuales se ilustran en la figura 5, las cuales se considera constituyen el aprendizaje complejo para el submódulo 1: “*Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos*” (ECCT), organizadas jerárquicamente en dos tipos de relación (Figura 3.1).

- La relación horizontal de coordinación entre habilidades complejas, indicadas de izquierda a derecha.
- La relación vertical, que se inicia de abajo hacia arriba entre habilidades básicas en cierto nivel, estas habilidades son prerrequisito para el aprendizaje y ejecución de las habilidades de orden superior.

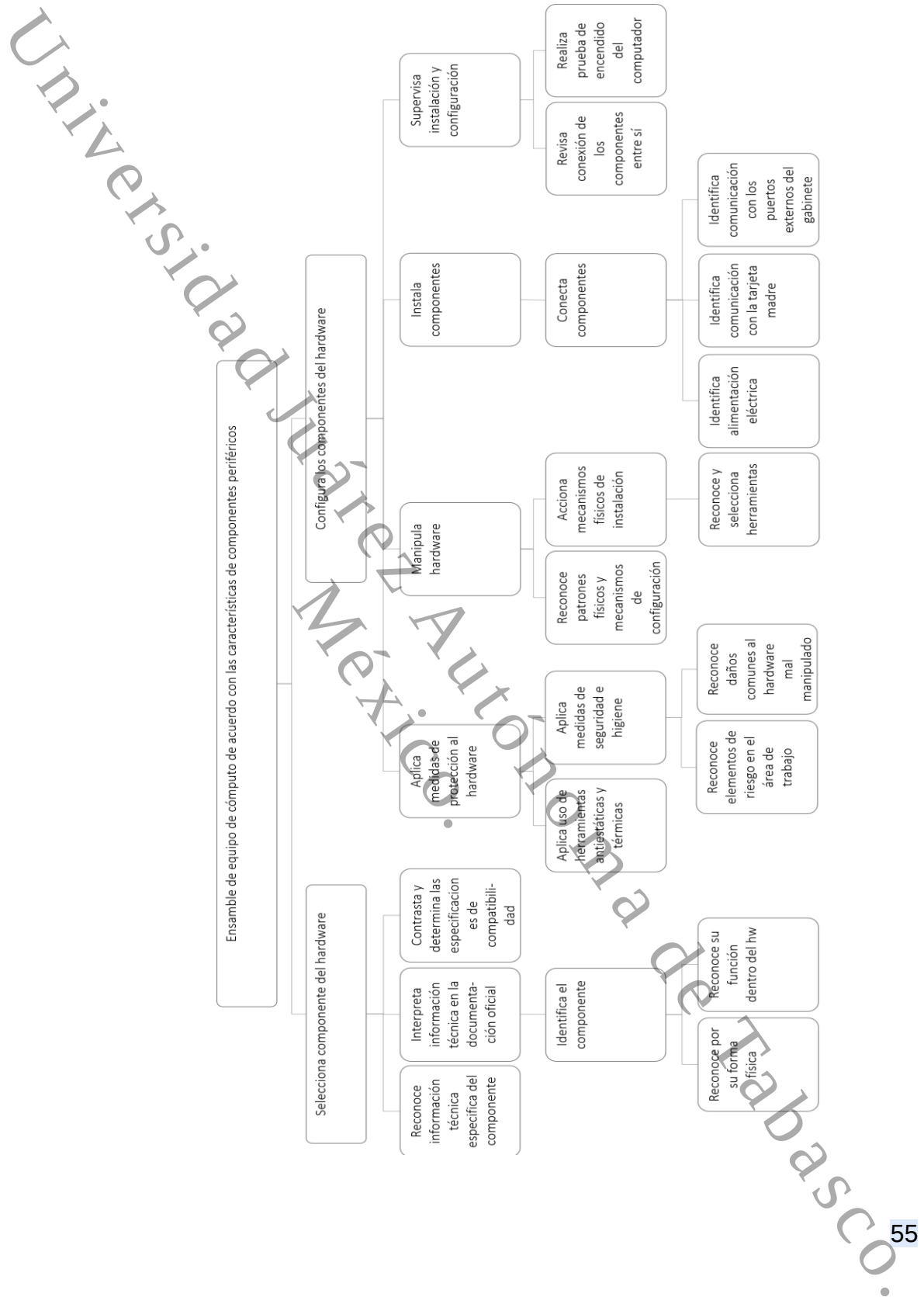


Figura 3.1. Diagrama jerárquico de habilidades que constituyen el aprendizaje en ECCT

De estas habilidades se organización y clasificación las diferencias cualitativas de acuerdo con el modelo 4C/IDE del aprendizaje complejo, (figura 3.2 y 3.3).

Habilidad	Características	Tipo cualitativo	Especificaciones
Identifica el componente	Reconoce por su forma física	Recurrente	Proceso prerequisite al iniciar el entrenamiento. Automatizable en los niveles de mayor experiencia
	Reconoce por su función	Recurrente	
Reconoce información técnica específica del componente	Revisión de etiquetados del componente	Recurrente	
Interpreta información técnica en la documentación	Localiza información oficial del hardware	Recurrente	Proceso prerequisite para aplicar la habilidad de selección de hardware y configuración del mismo. La abstracción de experiencias reduce la complejidad a la hora de automatizarlo.
	Interpreta la información técnica	Recurrente altamente compleja	
Contrasta y determina las especificaciones de compatibilidad	Requerimientos del usuario	No recurrente	Proceso generado mediante la abstracción de experiencias, para atender a los diferentes requerimientos del caso
	Requerimientos del software		
	Requerimientos del hardware		
	Presupuesto del usuario		
Selecciona componente del hardware	Selección de proveedor	No recurrente	Proceso prerequisite para aplicar la habilidad: Configura componentes del hardware. La abstracción de experiencias vuelve esta habilidad automatizable.
	Selección del fabricante		
	Selección por disponibilidad en el mercado		
	Selección por tipo de garantía		
Aplica medidas de seguridad e higiene	Selección por costo o tiempo de entrega	Recurrente	Proceso prerequisite a la aplicación de medidas de seguridad e higiene
	Reconoce elementos de higiene, y riesgos en el área de trabajo		
	Reconoce daños comunes al hardware mal manipulado		
Aplica uso de herramientas	Antiestáticas	Recurrente	Proceso prerequisite para aplicar la habilidad de manipulación del hardware
	Pasta térmica		
	Desarmadores		
Aplica medida de protección al hardware	Específicos del tipo de hardware a desarmar	Recurrente	
Reconoce y selecciona herramientas	Para hardware determinado	Recurrente	Proceso generado mediante la abstracción de experiencias, para atender a los diferentes requerimientos del caso.
	Para hardware indeterminado	Recurrente altamente compleja	
Reconoce patrones físicos y mecanismos de configuración	Mecanismos de apertura y clausura	No recurrente	Proceso generado mediante la abstracción de experiencias, para atender a los diferentes requerimientos del caso
	Mecanismos de conexión y desconexión		
	Mecanismos de ensamble y desensamble		
Acciona mecanismos físicos de instalación	Depende del reconocimiento previo	No recurrente	Requiere de la creación de esquemas para manipular diferentes tipos de hardware
Manipula hardware	Depende del reconocimiento previo	No recurrente	

Figura 3.2. Características cualitativas de las habilidades (parte 1).

Entre las habilidades constituyentes, varían entre un problema a otro.

Habilidad	Características	Tipo cualitativo	Especificaciones
Conecta componentes	Identifica alimentación eléctrica del componente	Recurrente altamente compleja	Proceso prerequisite para aplicar la habilidad de Instalación de componentes del hardware interno y externo
	Identifica comunicación con la tarjeta madre		
	Identifica comunicación con los puertos externos del gabinete		
Instala componentes	-	Recurrente altamente compleja	Requiere de la creación de esquemas para manipular diferentes tipos de hardware
Supervisa instalación y configuración	Revisa conexión de los componentes entre sí Realiza prueba de encendido del computador	Recurrente	

Figura 3.3. Características cualitativas de las habilidades (parte 2).

Las diferencias entre un problema a otro, para el caso de los expertos resulta útil, al poseer conocimiento generalizado, concreto o ambos, propicia el desarrollo de esquemas mentales flexibles. Un ejemplo de esto es conocer los componentes de un equipo genérico y trasladar este conocimiento a un hardware propietario cuya organización interna puede ser totalmente diferente, sin embargo los componentes tarjeta madre, disco duro, procesador, etc, siguen un patrón de diseño ya almacenado en el mapa mental que surgió de la experiencia previa con el equipo genérico.

En cuanto a las características cualitativas, mencionadas en los niveles inferiores (figura 3.1), comúnmente son de tipo recurrente, una vez que son apropiadas por el estudiante pueden ejecutarse de forma automatizada, debido a que se convierte en una *regla* del procedimiento general y se vuelve automatizable.

En adelante se expondrán cada uno de los cuatro componentes del modelo y su aplicación dentro de la enseñanza en ECCT, tomando en cuenta que estos componentes están basados en cuatro categorías de procesos de aprendizaje centrales en el modelo 4C/ID

3.4.2 Componente 1: Tareas de aprendizaje

El componente 1 se relaciona con las habilidades de análisis se llevan a cabo para describir las habilidades recurrentes en términos de “*métodos fuertes*” (*strong methods*), esto es, reglas o procedimientos específicos que son de naturaleza algorítmica básicamente (VanMerrienboer et all 1992), por lo que deben relacionarse con tareas recurrentes en el aprendizaje de experiencias auténticas realizadas por expertos y proporcionadas al estudiante de forma progresiva en cuanto su nivel de construcción y complejidad a fin de promover la construcción de esquemas para los aspectos no recurrentes y en cierto grado, la automatización de reglas mediante la compilación de aspectos recurrentes. Los métodos instruccionales principalmente apuntan a la inducción, que es la construcción de esquemas mediante la abstracción consiente de experiencias concretas, provistas por las tareas de aprendizaje.

En los ambientes simulados no siempre es posible generar un alto nivel de fidelidad a la realidad, pero la aplicación de principios multimedia es importante en la construcción de tareas de aprendizaje esto son:

El principio de secuenciación: indica que es mejor el secuenciar las tareas de aprendizaje o complejas piezas de información de simple a complejo, en otras palabras los estudiantes deben estudiar primero que componentes integran el sistema y después el como del funcionamiento del sistema (Van Merriënboer & Kester, 2005, p.7). En la figura 3.1 se ejemplifica dicha secuenciación donde la tarea *real* consiste en remplazar o aumentar la capacidad de memoria RAM de un equipo, donde se integran las tareas de aprendizaje como las instrucciones, la secuenciación de los procedimientos, del componente 2 la información de soporte es todo el marco conceptual y técnico referente al hardware *memoria RAM*, medidas de seguridad, herramientas, etc, el componente 3, JIT es dado por la información clave para realizar la tarea con un hardware específico, marca, modelo y detalles técnicos reales, mientras el componente 4, consiste en aplicar los conocimientos en la solución del caso.

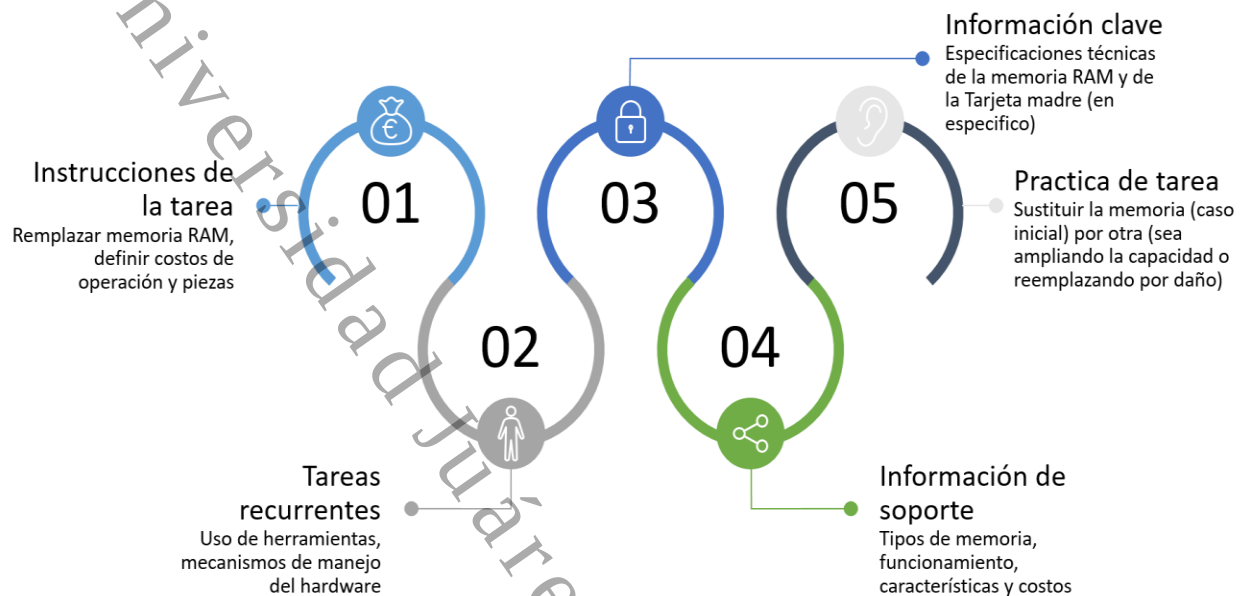


Figura 3.4. Esquema de tareas de aprendizaje, usando como principio de secuenciación e integración partiendo de una tarea real de reemplazo de memoria RAM a una computadora.

El análisis de las tareas de aprendizaje habitualmente se ejecuta en entornos de tareas simuladas o reales, proporcionando una tarea de práctica completa que confronta a los estudiantes con todas las habilidades que constituyen la habilidad compleja en su totalidad, a diferencia de las actividades en las que tienen que estudiar información general acerca o relacionada con las habilidades. A esto se le llama clases de tareas. Van Merriënboer et al, (2002) prescriben el que los alumnos inicien con tareas simples y progresen hacia tareas más complejas. La complejidad se ve afectada por la cantidad de habilidades constituyentes involucradas, el número de interacciones entre las habilidades constituyentes y la cantidad de conocimiento necesario para ejecutar las habilidades constituyentes. Estas tareas pueden claramente ser definidas en el aula, con trabajos que investigación relacionadas con la práctica parcial del componente 4.

Para el caso de los niveles de complejidad de las tareas de un nivel inicial con un conocimiento de mínimo a nulo de los conceptos a un nivel en el que se dominan los conceptos y procedimientos, el nivel de complejidad puede asemejarse al de la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Nivel de complejidad de la experiencia de tarea

Experiencia concreta del componente profesional	Nivel de complejidad
Reemplazo sustitución de hardware	<u>Inicial:</u> La información responde únicamente a un componente del hardware (en específico) sin perder de vista el hardware de la computadora en su totalidad. No se conocen los demás componentes pero se inicia una asociación de su ubicación.
Ensamblar un gabinete de escritorio	<u>Medio:</u> Se conocen los componentes básicos del hardware de la computadora, su relación y configuración entre sí. Las tareas consisten en definir y seleccionar los componentes de una computadora en base a una pieza clave (procesador o tarjeta madre). Se ejecutan los procedimientos de ensamble, el uso de herramientas y medidas de seguridad necesarias en el manejo de hardware
Ensamblar un gabinete de escritorio	<u>Alto:</u> En base a los requerimientos específicos (del usuario/ requerimientos de software: ej. Autocad) definir y seleccionar los componentes de un equipo de cómputo incluyendo costos de cada pieza. Se ejecutan los procedimientos de ensamble, el uso de herramientas y medidas de seguridad necesarias en el manejo de hardware. Comprobar que en efecto el equipo funciona conforme las necesidades. En

Experiencia concreta del componente profesional	Nivel de complejidad
	este nivel el estudiante puede no conocer todo el hardware, pero <i>reconoce información</i> que le permite localizar que componentes necesita y donde localizarlos.

Como se mencionaba las actividades comienzan en un nivel básico y evolucionan hasta alcanzar un alto grado de complejidad en el que se desempeñan conjuntamente conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales para cumplir con el objetivo de ensamble de un equipo de cómputo de escritorio.

Las habilidades recurrentes son las que se automatizan conforme se ponen en práctica de manera regular como lo es el uso de herramientas como desarmadores, equipo de aislamiento electrostático, material de limpieza y mantenimiento de hardware, almacenamiento y organización de materiales; De modo que se convierten en reglas típicas del trabajo con hardware, llevándose a cabo de forma similar en varios escenarios de problema. Por ser reglas o procedimientos que pueden aplicarse en algoritmos y su resultado será exitoso.

Entre las habilidades recurrentes altamente complejas se encuentran:

1 La selección de hardware basado en la compatibilidad de los componentes, la localización de etiquetas y nomenclaturas informativas.

Habilidades no recurrentes: Dentro de esta se encuentran la manipulación del hardware, este puede variar desde la forma física, el mecanismo de apertura y cierre, los mecanismos de interconexión, la configuración física y lógica (en soporte: esta puede ser relacionada con el diagnostico de una falla).

Las habilidades no recurrentes también son llamadas habilidades de componente variable o abierto, para los aspectos no recurrentes de la habilidad compleja, las tareas

de aprendizaje promueven la construcción de esquemas por procesamiento inductivo. Esa es, la tarea de aprendizaje, estimular a los estudiantes a construir esquemas cognitivos a través de abstraer de experiencias concretas, conscientemente lo que las tareas de aprendizaje proporcionan. Los procesos como la generalización y la discriminación, subsecuentemente la reconstrucción de esquemas para hacer que estén más acorde con la nuevas experiencias. Los esquemas para ser construidos se presentan en dos formas:

- a) Modelos mentales, que permiten el razonamiento como principio, por que reflexionan la manera en que los dominios de aprendizaje, mediante representaciones virtuales del procedimiento.
- b) Estrategias Cognitivas, que guían el dominio de la solución de problemas, dado que reflejan la forma en que se pueden resolver los problemas eficientemente.

3.4.3 Componente 2: Información de soporte

Información de soporte: Es aquella que apoya al aprendizaje y la ejecución de aspectos no recurrentes de las tareas de aprendizaje. Proveen el andamiaje entre el conocimiento previo del estudiante y las tareas de aprendizaje. Los métodos instruccionales principalmente apuntan a la elaboración, que el pulido de esquemas mediante relaciones no arbitrarias entre nuevos elementos y lo que los aprendices ya saben.

La información soporte orientada al producto: se provee mediante los casos de estudio, con el que se confronte al estudiante con una situación establecida u un objetivo deseado, y una solución inmediata, para obtener un proceso profundo de inducción. Siguiendo con el ejemplo de reemplazo de memoria RAM en la tabla 3.4, se muestran las fases de la información de soporte, considerando que conforme se domine la tarea, esta se reducirá.

Tabla 3.4. Información de soporte

Escenario y objetivo de aprendizaje	Información de soporte
Fase 1 (nivel de conocimiento mínimo) Trabajo con la memoria RAM – hasta llegar al reemplazo de una memoria	Conceptos básicos relacionados con el hardware (memoria RAM y tarjeta madre) Información técnica en la memoria RAM y como identificarla Característica del hardware de la tarjeta madre a aumentar (hasta cuanto de memoria RAM acepta). Bus de transferencia impreso en la tarjeta madre. Información técnica, información del fabricante y donde encontrarla.
Fase 2 (Nivel de conocimiento medio- avanzado)	Hardware específico a un caso de estudio (manual técnico o sitio del fabricante)

Soporte orientado al proceso, puede proveerse en forma de restricciones de rendimiento y soporte de ejecución de estructuras, ambos casos se basan en el análisis cognitivo de tareas de conocimiento estratégico. Las restricciones de rendimiento requieren que el estudiante complete una fase satisfactoriamente antes de que entren a la siguiente fase. Mientras las estructuras de soporte de ejecución son menos directivas y usan un enfoque de soporte de solución de problema.

3.4.4 Componente 3: Información JIT

JIT (just in time information) o información en el momento: Es la información prerequisite para los aprendizajes y desempeño de los aspectos de las tareas de aprendizaje del momento. Los métodos instruccionales generalmente tienen por objeto, el compilar a través de codificación restringida, incorporada a través de reglas de información procedimental. La información inmediata o JIT no solo es relevante para las

tareas de aprendizaje sino también para las prácticas parciales: los elementos de la práctica que son presentados a los alumnos a fin de promover la automatización de reglas para selectos aspectos recurrentes, seleccionados de toda la compleja habilidad. Los métodos instruccionales principalmente apuntan a la automatización de reglas, incluyendo compilación y fortalecimiento posterior para alcanzar un alto nivel de automatización. Un ejemplo de la información JIT es:

Se proporciona un hardware de tarjeta madre específico y los requerimientos de un cliente imaginario; Esto puede aumentarse al proporcionar la información técnica de la tarjeta madre, de modo que los alumnos en base a esa información consideren el componente del hardware que van a proponer al cliente, y revisar con el docente si el hardware propuesto cumple o no con los requerimientos.

3.4.5 Componente 4: Practicas de tareas parciales.

El análisis de conocimiento relacionado con las habilidades no recurrentes en una descripción de conocimiento que es de apoyo para ejecutar este tipo de habilidades. Se postula que el umbral de conocimientos a menudo tiene que formarse de los así llamados esquemas; las estructuras cognitivas que sirven como abstracciones para asignar un sub-problema específico, que requieren planes o acciones particulares para sus soluciones en la que los estudiantes son capaces de interpretar situaciones desconocidas en términos de su conocimiento generalizado. Un proceso de máxima importancia para el uso de esquemas es la analogía. Este método débil consiste en un proceso de mapeado en el que el conocimiento generalizado se mapea en la situación concreta a fin de resolver un problema específico.

Aplicado a la instrucción en TSyMEC concierne a la toma de decisiones de los estudiantes, siguiendo con el ejemplo de reemplazo de una memoria RAM, puede ser un caso en que el equipo requiera que se le instalen 16 Gb de memoria (cuando

inicialmente tienen 2 Gb y el gabinete tiene 4 bancos para la instalación de memoria) puede optar por:

- Adquirir 4 memorias de 4Gb cada una
- Adquirir 2 memorias de 8 Gb cada una

Para tal decisión puede influir el costo de las memorias en sí. Suponiendo que el alumno esta consiente que esta actividad simula una acción comercial cercana a la realidad y que por lo tanto tiene influencia en sus *finanzas* como técnico, lo cual le da un propósito y motivación intrínseca al convertirse en algo tangible y aplicable a su contexto.

3.4.6 Reforzamiento del componente 4 mediante la realidad virtual

Basados en estos principios se inicia el aprendizaje el componente 2, aporta la información para proveer el andamiaje entre el conocimiento previo del estudiante y las tareas de aprendizaje donde las tareas operativas del estudiante sean mínimas para enfocarse a los niveles de complejidad deseado para construir esquemas cognitivos de mayor complejidad. Usando el esquema en la figura 8, es posible adaptar la situación a cualquier otro componente del hardware, como lo es para el caso del módulo 1.1 ECCT que consiste en ensamble mediante el uso de software de realidad virtual (figura 3.5).

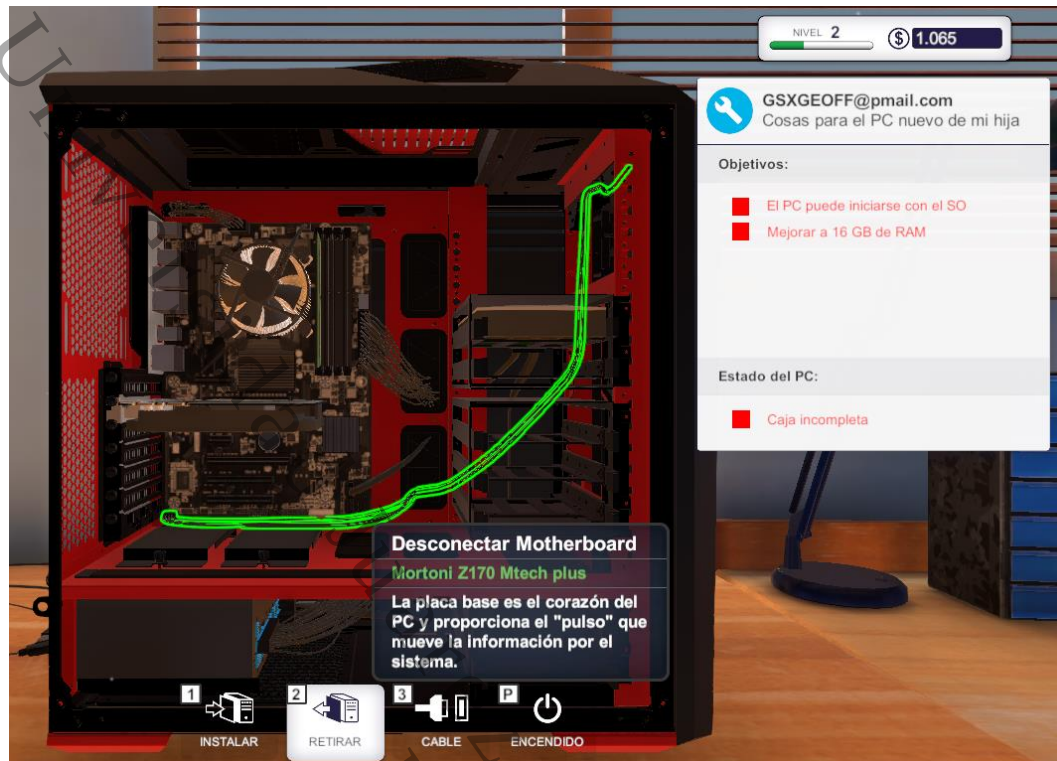


Figura 3.5. Vista de la interface de simulador, aumento de memoria RAM.STEAM, PC Building Simulator.

3.5 Determinación del software de realidad virtual.

1

Para enfrentar los aprendizajes tradicionales con un aprendizaje que abarque las dimensiones necesarias para el desarrollo de habilidades complejas que cohesionen con las competencias esperadas en ECCT. Para esto se seleccionó PC Building Simulator (PCBS) por sus cualidades de:

- Virtualización de un despacho de soporte y mantenimiento de computadoras y sus operaciones asociadas.
- Visualización en 360° del hardware en el interior y exterior del gabinete.
- Amplia gama de tareas y solución de problemas relacionadas al hardware y software.

- Manejo de tienda virtual para adquirir los componentes del hardware y cumplir con las tareas.
- Simulación de ganancias por los servicios realizados y pagos de servicio eléctrico y renta del inmueble.
- Sistema de juego multinivel.
- Constante actualización de los componentes del hardware y una amplia gama de componentes del hardware virtualizados e inscritos a marcas comerciales de hardware real.

En el capítulo 4 se muestra la comparación entre las características y tareas de simulación, con las habilidades y saberes que integran el conocimiento que debe poseer un técnico en ensamble de computadoras.

3.5.1 Descripción de la interface de PCBS

PCBS muestra una interfaz limpia, con el logotipo del software y un listado de los fabricantes de software que cooperan en el inventario de hardware del programa.

El menú de funciones principal de PCBS muestra tres opciones (figura 3.6):

Carrera.- es la opción del software donde el jugador entra a la simulación de un centro de servicios de mantenimiento a computadoras, en esta puede reiniciarse la partida y continuar con una partida ya iniciada.

Cómo montar un PC.- en esta opción el usuario entra a un ambiente dirigido para ensamblar un equipo de cómputo de escritorio, se indican los procedimientos para retirar las tapas del gabinete y colocar los componentes del hardware al interior del gabinete.

Montaje libre.- En este segmento se puede ensamblar un equipo de cómputo con los componentes que se logran desbloquear conforme se alcanzan niveles de juego superiores, lo que permite a los jugadores más serios hacer pruebas de ensamble y

funcionamiento con hardware que no poseen, pero que pueden adquirir en realidad, principalmente para probar equipos con características para videojuegos.



Figura 3.6. Menú de la pantalla principal de PC Building Simulator

Fuente: PC Building Simulator

3.5.1.1 Escenarios del juego en modo: Carrera

Los escenarios dentro de la opción carrera proyectan un espacio en el que, como se muestra en la figura 3.7, hay un área de espera de los equipos y otro espacio en el que se trabaja con cada equipo, la ventana de indicaciones y estado del equipo se hace visible cuando el cursor se coloca sobre este.

Al iniciar el jugador solo puede trabajar con un solo equipo, sin embargo conforme el nivel del jugador avanza puede adquirir en la tienda virtual armarios, mesas y equipos para atender un mayor número de equipos del cliente.



Pasillo o sala de espera de los equipos por reparar.



Espacio de trabajo para las operaciones en el taller de soporte.

Figura 3.7. Escenarios del modo *carrera* en PCBS

Fuente: PC Building Simulator

3.5.1.2 Estatus de reparación y atención de los equipos

Los equipos que debe atender, junto con las tareas que deben completarse en ese equipo son descritas en un correo del cliente, estos estatus de reparación y las tareas que implica pueden visualizarse al seleccionar el equipo, las que son completadas se indican como en la figura 3.8, de lado derecho, en verde, y aquellas que están pendientes se marcan en letras rojas.



Tareas por resolver del equipo seleccionado



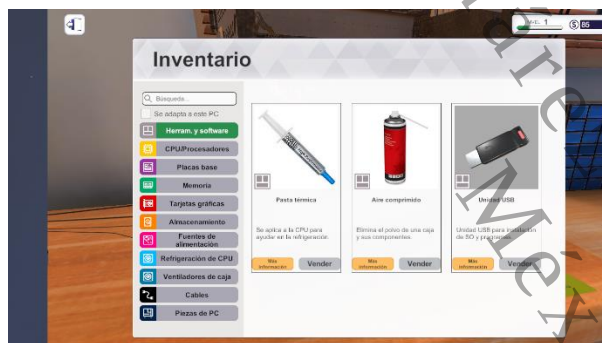
Tareas resueltas en verde y pendientes en rojo

Figura 3.8. Estatus informativo del avance de reparación de los equipos

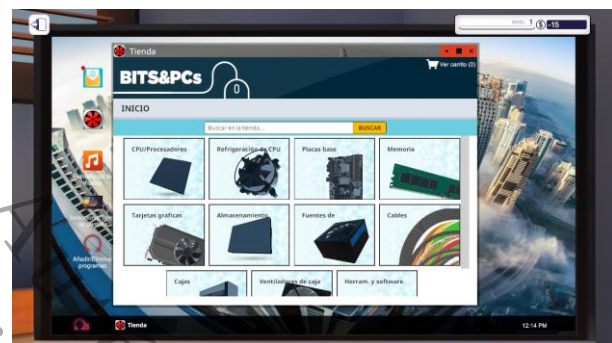
Fuente: PC Building Simulator

3.5.1.3 Inventario y tienda virtual

PCBS incluye la virtualización de herramientas básicas como aire comprimido para la limpieza, pasta térmica y una memoria USB con software, el inventario (figura 3.9, izquierda) almacena los componentes que el jugador ya posee, organizados por categorías. Cuando alguno de los componentes del hardware no se encuentran en el inventario el jugador puede adquirirlos en la tienda virtual (figura 12, derecha), para la adquisición de estas piezas el juego genera un estatus de dinero virtual disponible y un crédito inicial por \$1,000 dólares para adquirir estos componentes, pero el jugador debe procurar siempre que sus ganancias superen sus deudas, por lo que los componentes deben comprarse tomando en cuenta la compatibilidad para resultar en una compra útil.



Herramientas y hardware en inventario



Tienda Virtual DE REFACCIONES DE hardware para adquirir

Figura 3.9. Inventario y tienda virtual, para adquirir los componentes y cumplir con las tareas en PCBS.

Fuente: PC Building Simulator

3.5.1.4 Usuarios virtuales y peticiones de trabajo desde el correo

PCBS simula dentro del ambiente virtual, un correo virtual desde que el usuario del juego recibe la petición de un cliente con las especificaciones del servicio y cuál será la ganancia al resolver la tarea, los montos generados, funcionan como las ganancias de un taller real, para comprar herramientas y componentes, así mismo pagar facturas de gastos corrientes como lo es la renta del local y pago del servicio eléctrico (figura 3.10).

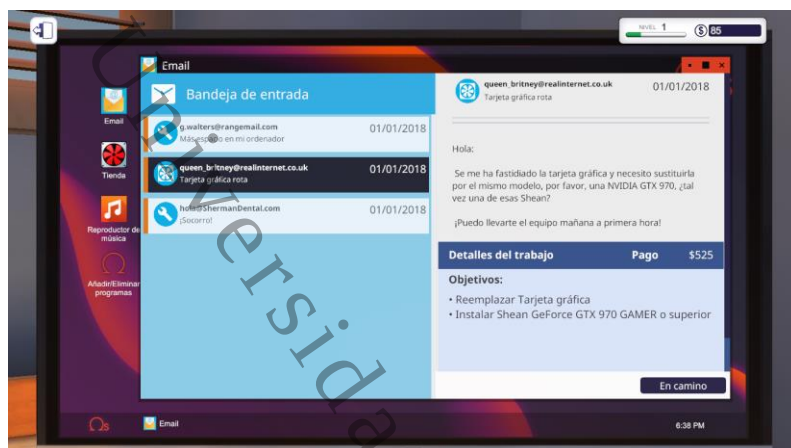


Figura 3.10. Correos con las peticiones y especificaciones de las necesidades de los clientes virtuales.

Fuente: PC Building Simulator

3.6 Aplicación del instrumento

Las actividades de aprendizaje se vincularon directamente con el simulador como ejercicio de reforzamiento a las actividades que los estudiantes realizaban en el aula con el docente, estas actividades se describen en la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Tareas de aprendizaje

Escenario	Descripción	Correspondencia con TSMEC
Tarea 1. Desinfección de un equipo de computo	Requiere del uso de la herramienta memoria USB del inventario, para simular el instalar el software de antivirus, ejecutarlo y desinfectar el equipo	Módulo 1, conexión de los dispositivos periféricos: teclado, mouse, pantalla y cable de corriente. Módulo 2, mantenimiento preventivo: trabajo con software de limpieza.
Tarea 2. Aumento de memoria RAM a un equipo	Requiere el aumento de memoria a 16 GB, en un equipo con 4 GB en RAM, 4 slots de memoria y bus 1044.	Módulo 1, comprensión del concepto memoria RAM, aspectos técnicos de compatibilidad del fabricante y

Escenario	Descripción	Correspondencia con TSMEC
Tarea 3. Aumento de la capacidad de almacenamiento	Equipo con un disco duro interno de 120 GB, requiere aumento de 500 GB	procedimientos de configuración Módulo 1, comprensión del concepto almacenamiento y disco duro, aspectos técnicos y procedimientos de configuración
Tarea 4. Reemplazo de tarjeta grafica	Equipo con tarjeta gráfica dañada y requiere sustitución	Módulo 1, comprensión del concepto almacenamiento y disco duro, aspectos técnicos y procedimientos de configuración. Módulo 2, mantenimiento correctivo a equipo de cómputo.
Tarea 5. Sustitución de tarjeta madre dañada	Requiere la sustitución de la tarjeta madre con socket 1155 por otra tarjeta.	Módulo 1, ensamble de computadora, reconocimiento de componentes y su configuración Módulo 2, mantenimiento correctivo a equipo de cómputo.

Capítulo 4. Resultados

Los resultados de la investigación se muestran en este capítulo. Siguiendo la metodología descrita en el capítulo 1

4.1 Bloque I: Información general

Los datos en este apartado corresponden a los resultados obtenidos, estos son de tipo cualitativo bajo el marco de la teoría de la actividad (TA) mencionado en el capítulo 1 (figura 1.2.), estos elementos se muestran descriptivamente en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Aspectos de la investigación cualitativa bajo el marco de la teoría de la actividad.

Roles o cargos en ECCT	ECCT	Objeto	Herramienta	Modelos	Normas
Grupo (Alumno)	• Turno matutino de ECCT • 53 alumnos inscritos • Edades de entre 15 y 17 años	Adquirir la competencia en ensamble de computadoras, teniendo en cuenta requerimientos de compatibilidad y del usuario	• Útiles escolares • Internet • Equipo de cómputo personal o ajeno	Modelo educativo de la UEMSTIS Modelo de diseño Instruccional	• Institucional, Normativas, Políticas escolares. • Reglas del salón establecidas por el docente. • Reglas sociales implícitas entre los alumnos
Docente	• Turno matutino • 27 años como docente. • Edad superior a los 50 años		• Planeación escolar • Libro de ensamble edición 2013		

Más allá de los temas de aprendizaje, la educación es un todo que involucra varios aspectos, es un ambiente vivo, en este aspecto la TA, auxilia en la descripción de las

interacciones transformadoras entre los alumnos, el objeto sobre el que actúa el alumno y las herramientas que mediatizan esta interacción. (Islas Torres, 2016, p. 9).

4.1.1 Resultados del análisis inicial, entorno de formación en ECCT

En este segmento se muestran los resultados entorno a un momento en el aprendizaje del concepto de tarjeta madre y sus componentes, el docente a cargo de la materia ejecuta tres diferentes estrategias que son descritas a continuación.

4.1.1.1 Estrategia introductoria, lectura

La estrategia inicial que consistió en lectura en el aula, con un documento con información técnica de una tarjeta madre tipo ATX y tecnología de procesamiento Intel Pentium IV, el cual dejó de ser producido por Intel en el 2008 (Pentium 4, 2015). En la figura 4.1, se ilustran el total de alumnos en el aula, el total de alumnos leyendo y el total de alumnos que al final participan comentando acerca del contenido.

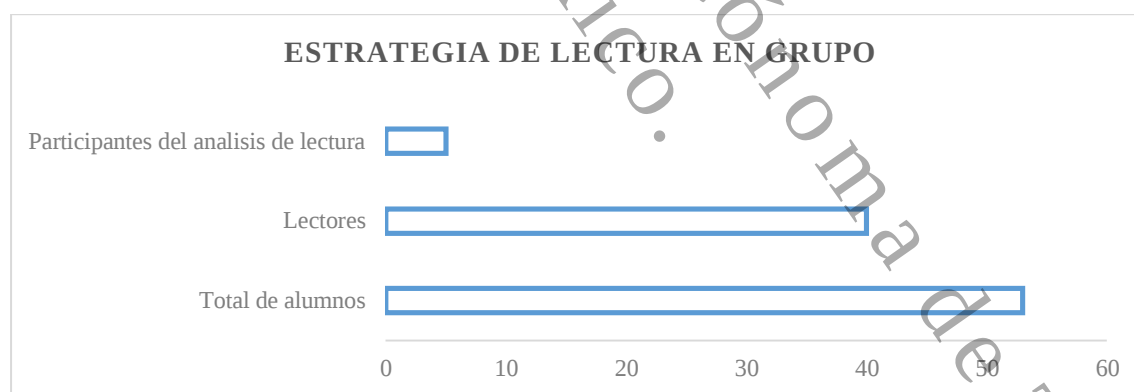


Figura 4.1. Estrategia de lectura en el aula y la participación de los estudiantes.

4.1.1.2 Estrategia intermedia, investigación

Un segundo momento para el mismo concepto el docente encomienda una investigación de tipo documental, por alumno. La estrategia de investigación documental correspondió al desarrollo de las habilidades: I) de identificación de ideas claves de un texto, II) de selección de fuentes de información relevante y III) de manejo de la tecnología para obtener información y expresar ideas, señalado en el Acuerdo 444 (2008), la participación del grupo se ilustra en la figura 4.2, el total de alumnos inscritos en ECCT, de tareas entregadas de individualmente, de trabajos cuyo contenido se extrajo total o parcialmente del sitio o fuente y por último el total de trabajos que presentan contenido seleccionado de diferentes fuentes, mostrando coherencia y análisis del contenido.

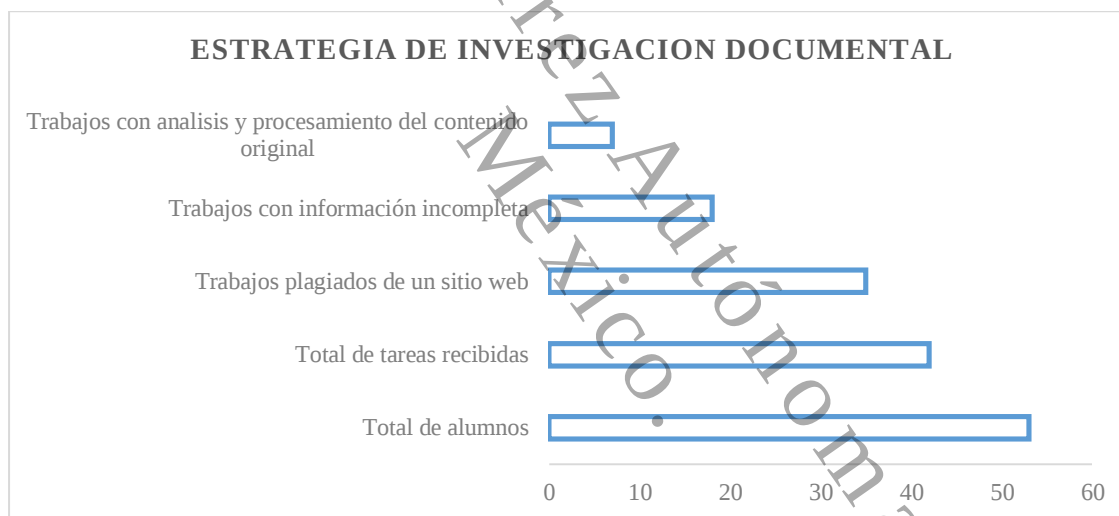


Figura 4.2. Estrategia de investigación documental y la participación de los estudiantes.

4.1.1.3 Estrategia final, práctica en laboratorio

En el análisis de la estrategia que corresponde al aspecto práctico del aprendizaje, realizado para que los estudiantes identificaran los componentes de tarjeta madre en los ocho equipos disponibles, seis de estos son Thinkcentre con procesador Intel Pentium 4, y dos equipos ACER con procesador dual Core para socket 775, y observar

el grado de asimilación de la información, se encontró que 6% de los estudiantes reconocieron el socket y procesador, mientras que el 94% indicó el chip de video como el procesador, en la figura 4.3, se muestra el número de alumnos que identificaron los componentes estudiados previamente mediante las estrategias de lectura e investigación documental.

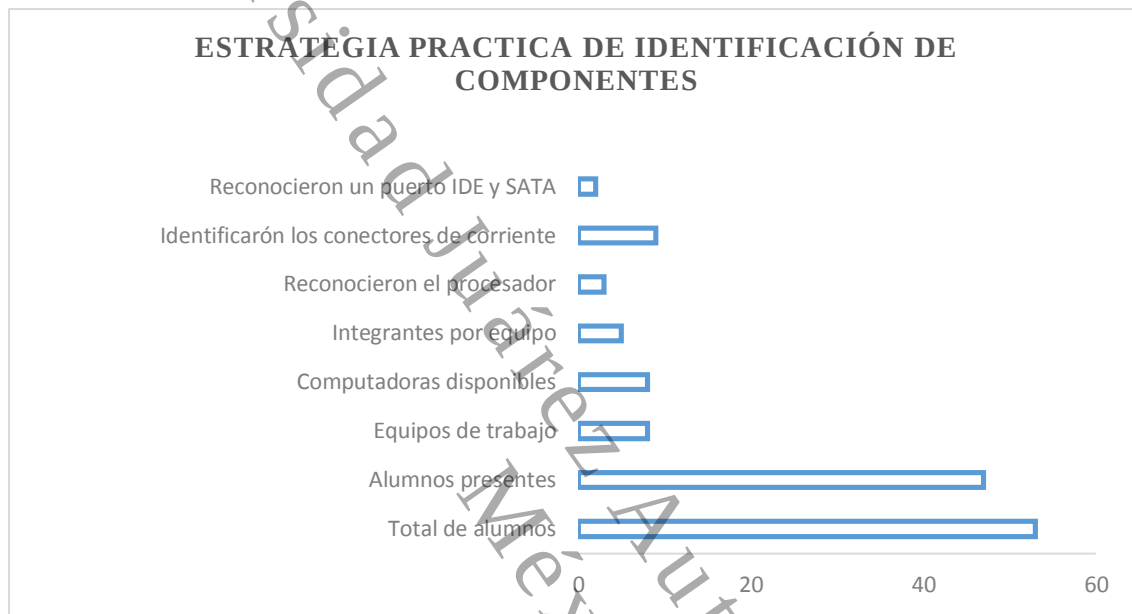


Figura 4.3. Estrategia practica de identificación de componentes y la participación de los estudiantes.

En torno a los resultados de la actividad practica estos se vinculan a factores como: I) equipos que carecen de otras piezas como memoria y tarjeta de expansión, por lo que no propician la asociación de formas, patrones de configuración y conexión, II) Trabajos de investigación e información teórica sin orientación hacia los aspectos técnicos de compatibilidad y desarticulados del mercado de procesadores en uso o de última generación.

Vigotsky (2012) menciona que la actividad educativa es un proceso para transformar el medio usando instrumentos, donde los estudiantes no se limitan a responder a los estímulos generados por los instrumentos, sino actúan sobre ellos transformándolos,

siendo que los instrumentos interfieren entre el estímulo y la respuesta; por lo que una respuesta al no alcanzar con los objetivos del aprendizaje refleja un estímulo débil e instrumentos o llámese metodología instruccional incapaz que ejercer en lo estudiantes una interacción lo suficientemente fuerte de modo que sean capaces de transformar la información en conocimiento.

4.1.2 Información desde la perspectiva de los participantes en ECCT

De las entrevistas realizadas se presentan las ideas y pensamientos cuya opinión permite comprender su punto de vista.

El docente mencionó que percibe un avance lento en el cumplimiento de objetivos y desarrollo de contenidos, -“son muchos alumnos, es difícil revisar cada uno de los trabajos, y saber que tanto aprende cada uno”-.

Por otro lado, varios de los alumnos entrevistados que consideran que las clases son muy teóricas y hasta aburridas, con tareas igualmente teóricas, por ejemplo, “buscar conceptos como: ¿Qué es una memoria RAM?”, todos los estudiantes coincidieron en que quisieran: -“tener más horas de práctica”, “con computadoras que funcionen”, “ir al laboratorio”-.

Después de ser evaluados en el primer parcial se les preguntó a los alumnos participantes en el estudio con realidad virtual, ¿Cuál de esas respuestas la sabían de memoria y en cuales realmente reconocían la información y podrían recordarla después? Los alumnos identificados por su buen nivel de desempeño mencionaron que podían recordar todo a excepción de “que es el southbrige o el northbridge”, mientras que el resto de los alumnos indicaron con gestos subiendo y bajando hombros que igual podían olvidarlo al siguiente día, también comentaron no olvidarían que -“el procesador es el cerebro de la computadora”-.

4.1.3 Resultados del cuestionario

Los resultados que se muestran a continuación corresponden al cuestionario (Apéndice B) con objeto de indagar más a fondo en el conocimiento técnico de los estudiantes, el cual se aplicó a 40 estudiantes, que se encontraron presentes.

De los resultados obtenidos tres alumnos respondieron acertadamente las preguntas, siendo capaces de reconocer las herramientas de seguridad y de información técnica entre las que necesitan para ejecutar el ensamble de una computadora, reconocen los componentes del hardware de computadora y donde deben instalarse en base a los diagramas de tarjeta madre y panel trasero, del cuestionario. Así también identificaron la información técnica en las figuras que les permiten determinar la compatibilidad de hardware y diferenciar un socket AMD de uno Intel; con una valoración en puntaje de 9 a 9.9. Se aclara que estos conocimientos de ninguna manera garantizan que los estudiantes cuenten con las habilidades necesarias para ejecutar procedimientos de ensamble o una tarea completa de ensamblado de computadora, pero forman parte fundamental del esquema cognitivo necesario en el desarrollo de la competencia, presentado en la figura 3.1 del capítulo 3.

En la figura 4.4, se muestran el desempeño de los 37 alumnos cuyo puntaje es menor a nueve, por agrupación de valor, siete alumnos entran en el puntaje de 8.8 a 8.1, dieciséis alumnos con puntaje de 7.9 a 7.0 y 14 alumnos con puntajes de 6.8 a 3.4.

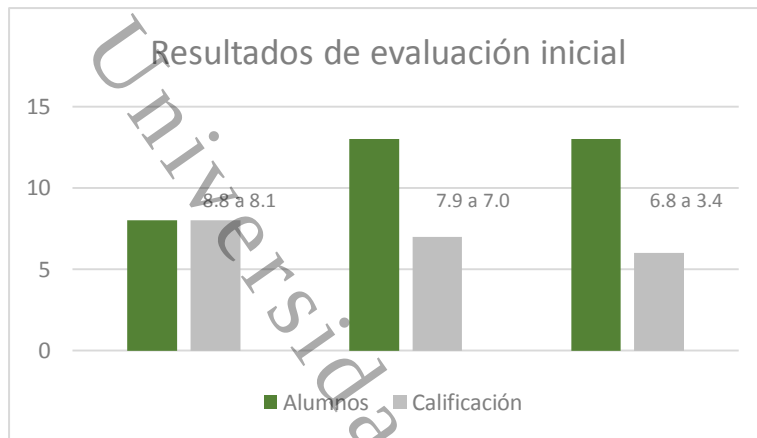


Figura 4.4. Valoración de los resultados del cuestionario por grupos.

4.1.3.1 Características del grupo con puntaje inferior a 7

El tipo de muestra seleccionado fue por conveniencia, por lo que se consideró al grupo cuya valoración de 6 y menos, entre los resultados se encontró lo que:

- Todos reconocen como mínimo el desarmador, pero incluyen herramientas que no corresponden al ensamble, no toman en consideración las herramientas antiestáticas ni el manual de hardware.
- 4 fallaron en identificar por donde iniciar la apertura de un PC
- 3 confunden la ranura de la memoria RAM con la ranura de expansión.
- 3 No identifican donde se conecta el procesador.
- 10 no identifican donde se conecta al fuente de poder (24 pines).
- 12 No saben dónde se conecta un disco duro tipo SATA

De las imágenes de hardware:

- 2 No identifican la memoria RAM,

- 1 Reconoce parcialmente un disco duro,
- 9 tienen problemas para identificar el cable SATA,
- Todos tienen problemas para reconocer una tarjeta de video
- 4 fallan en determinar la compatibilidad entre Tarjeta madre las opciones de RAM

De un diagrama de tarjeta madre:

- 7 Fallan al reconocer el puerto PS2,
- 8 en reconocer el puerto HDMI,
- 11 con el puerto VGA,
- 10 con el puerto USB,
- 7 con el LAN,
- 6 con la salida y entrada de audio

8 Fallan al diferenciar entre un socket AMD y uno INTEL

4.1.3.1.1 Muestra

De entre los alumnos con puntajes menores a 7, se encontraron alumnos destacados en la práctica escolar, con buen promedio y responsables en el cumplimiento de tareas, por lo que se seleccionaron dos alumnos con estas cualidades en ambos géneros, del mismo modo se ubicó a los alumnos que conforme a los informes docentes presentan una actitud descuidada hacia sus deberes escolares lo cual se refleja en calificaciones bajas y una alta propensión a reprobar los módulos, por lo que se seleccionaron a dos

alumnos de ambos géneros. Por último se ubicó a dos alumnos con promedios regulares, que se encuentran en medio de ambos extremos.

4.2 Bloque II: Información específica

4.2.1 Características de los participantes o muestra

En la primera fase de la investigación se exponen la característica de la población estudiantil seleccionada conforme a los criterios de resultado de la evaluación de conocimientos técnicos bajos, no se encontró algún factor que revele que la edad del estudiante se relaciona con su promedio escolar o el género como se muestra en la figura 4.5, en esta se usa la nomenclatura a *F* para femenino y *M* para masculino, siendo 1 el identificador para los alumnos con mayor valoración académica y 2 para los de promedios regulares y 3 para los que corren el riesgo de reprobado o repetir año.

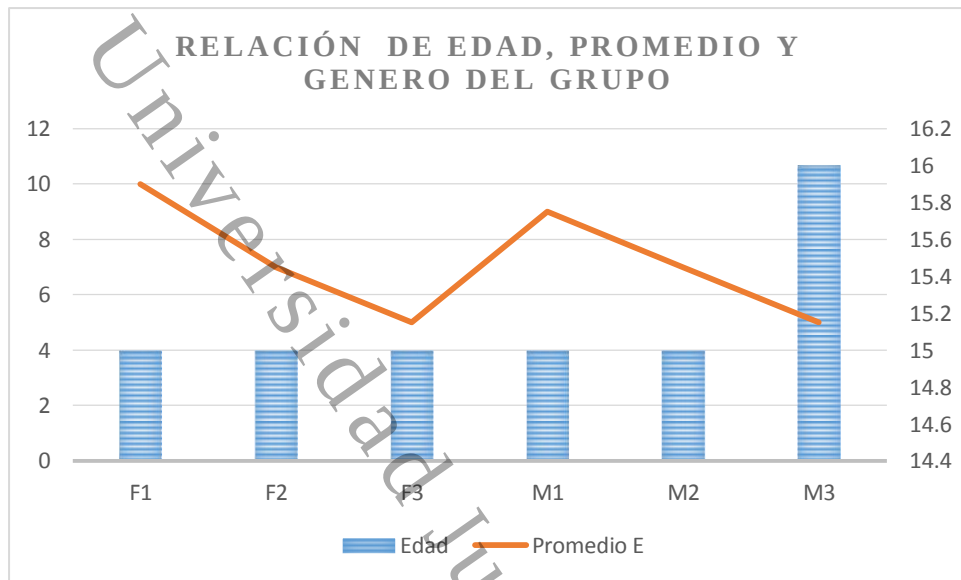


Figura 4.5. Relación de género, edad y promedio de los participantes

4.2.1.1 Participantes y su relación con los dispositivos de cómputo

De entre la información obtenida, se encontró que todos cuentan con acceso a internet, por saldo telefónico y la estudiante F3 menciona no tener internet en su domicilio, mientras que los demás comentaron que si tienen el servicio de internet en casa.

Otro de los aspectos que se analizó es acceso a equipos de cómputo y la variedad que cada participante tiene a su disposición en su hogar, así también su uso de los dispositivos para actividades recreativas como los juegos, esto a razón de que simulador PC Building Simulator está diseñado para funcionar en equipos de escritorio y manejarse mediante teclado y ratón, los cuales son aspectos muy comunes en juegos de computadora con realidad virtual y pueden influir en la familiarización del estudiante con el simulador.

En esta relación se encontró que independientemente del promedio escolar o la disponibilidad de equipos con los que cuenta un estudiante, existe una tendencia al uso de juegos más pronunciada en alumnos del género masculino, extendiendo el juego a

los diferentes dispositivos de cómputo con los que cuenta (figura 4.6). Todos los alumnos concordaron en que su dispositivo favorito es su Smartphone.

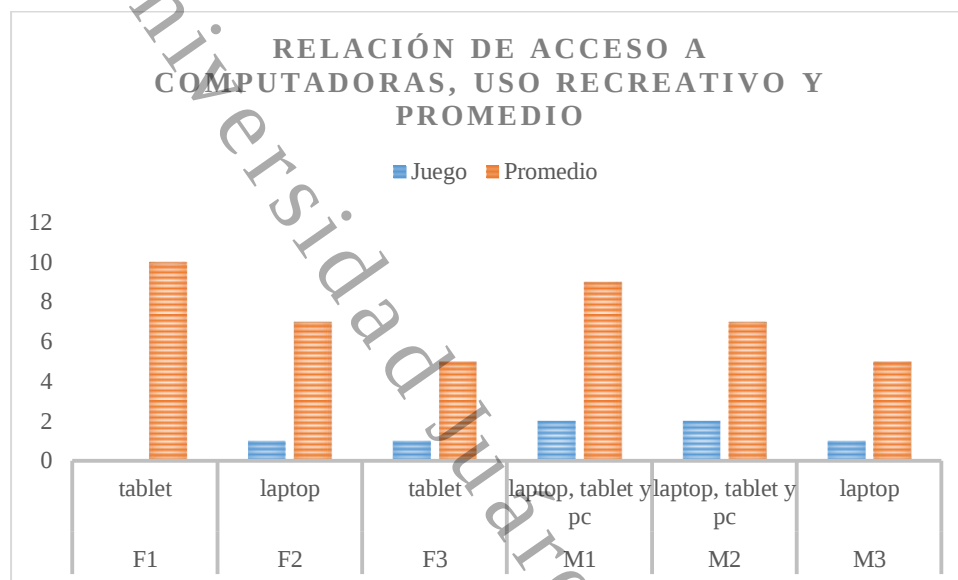


Figura 4.6. Relación descriptiva por alumno, género, promedio escolar (en naranja), dispositivos disponibles o propios y el índice de cuantos de estos dispositivos son usado para jugar (en azul).

4.2.2 Características de equipamiento e instalaciones para la simulación

Dentro del centro de cómputo del CETIS, se reservaron tres equipos para trabajar con el software exclusivamente, debido a que estos no contaron con los requerimientos para la ejecución del software, pero consiguieron ejecutarlo sin problemas de ralentización o bloqueo de pantalla (tabla 4.2).

Tabla 4.2. Representación de requerimientos técnicos para la ejecución de PCBS.

	Requisitos mínimos de PCBS	Hardware de los equipos de prueba
Sistema Operativo	Windows 7 o superior	Windows 8.1
Procesamiento	Intel Core i5-2500K (3.30 GHz) o AMD	Intel Core i3-4160 (3.60 GHz)

	Requisitos mínimos de PCBS	Hardware de los equipos de prueba
Memoria interna	Athlon X4 740 (3.2 GHz)	8 GB DDR3
Gráficos	4 GB	Intel HD integrado
	GeForce GTX660 (VRAM 2048 MB) o Radeon R9 285 (VRAM 2048 MB)	
Espacio en disco	4 GB disponibles	400 GB

4.3 Bloque III: Resultados de la práctica virtual

4.3.1 Acercamiento al software

Pérez et al (2001) mencionan que la enseñanza asistida por ordenador puede ajustarse a los aprendices sólo hasta el límite que el fabricante del software haya pensado. Por lo que para aplicar el software de realidad virtual se consideraron los factores de conocimiento técnico, conocimiento en uso de juegos de video virtuales de los estudiantes, la disponibilidad del centro de cómputo de equipos con licencia de PCBS, el rol del docente investigador consistió en instruir y supervisar la de la experiencia con la realidad virtual por parte del alumno, mientras el alumnos se encargó de la construcción de modelos o esquemas mentales partiendo de experiencias en PCBS e interpretando su entorno para construir el conocimiento.

La fase de introducción de PC Building Simulator (PCBS) tuvo una duración de 45 minutos, en la tabla 4.3 se detalla el proceso.

Tabla 4.3. Actividades de la sesión 1

Actividad	Objetivo
Introducción al ambiente de PCBS, el escenario, los elementos de la interfaz y	Familiarizar al estudiante con el modo de juego de PCBS y los elementos que lo

Actividad	Objetivo
los comandos de movimiento dentro del ambiente virtual	componen, estableciendo una base de inicio para todos independientemente de su experiencia de juego.
Ingreso y juego en la sección "Como montar un PC"	Realizar los procedimientos de ensamble virtual de un equipo de escritorio, con la asistencia del juego, para inducir el conocimiento práctico e iniciar la construcción del esquema mental mediante pasos cortos, con toda el andamiaje que necesite el estudiante.

Las reacciones de los estudiantes frente al software se presentaron en dos tipos, el primero fue el de un alto grado de emoción y disposición a comenzar a interactuar con el software y coincido con los estudiantes identificados como jugadores con experiencia en juegos virtuales en computadora y Xbox, y segunda reacción consistió en una actitud pasiva y a la espera de indicaciones con predominio en las alumnas de género femenino, los sujetos M3 y F3 cuyos desempeño en conocimiento técnico y académico tuvieron diferentes resultados al confrontar el juego por primera vez el M3 se mostró seguro y dispuesto, mientras que la F3 se mostró temblorosa y cohibida, dentro de las respuesta a entrevistas ella menciona que su participación en los procedimientos de ensamble y trabajo con hardware de computadora es casi nula, dejando siempre "al más sabe hacer las cosas".

4.3.2 Resultados de desempeño en el simulador

4.3.2.1 Tarea 1 Reemplazo de tarjeta grafica

PCBS inicia el juego con una misión simple que es la desinfección de un equipo, al terminar la misión y recoger la recompensa, la primer misión en PCBS es la de

reemplazo de la tarjeta gráfica, cabe destacar que en la evaluación de reconocimiento de componentes los 48 alumnos evaluados fallaron en identificar una tarjeta gráfica DVI y que en el laboratorio de ensamble no hay tarjeta de video alguna para examinar. Como era de esperarse los alumnos solicitaron el apoyo del instructor para identificar cual era la tarjeta gráfica, a excepción del M2 que no espero instrucciones y desarmo el equipo por completo.

Con la tarea de compra de la tarjeta gráfica no hubo mayor dificultad para comprar el repuesto en la tienda virtual, esto debido a que en la petición del cliente se especificó la marca y el tipo de tarjeta gráfica requerida para completar la misión, durante las pruebas iniciales y finales los tiempos de respuesta se acortaron (tabla 4.4), ya que esta prueba se aplicó por lo menos veces por cada alumno, y al ser PCBS en juego en el que al reiniciar la partida en el modo Carrera, se deben volver a resolver las mismas tareas, se generó un mecanismo de automatización al repetir en diversas ocasiones las mismas tareas.

Tabla 4.4. Descripción de la tarea de reemplazo de tarjeta gráfica

Tarea	Tiempos de resolución inicial	Tiempos de resolución final	Información del procedimiento	Descripción respuesta de los estudiantes
Tarea 1. Reemplazo de tarjeta grafica	F1: 30 min. M1: 27 min. F2: 29 min. M2: 40 min. F3: 33 min M3: 35 min.	F1: 12 min. M1: 7 min. F2: 8 min. M2: 7 min. F3: 7 min M3: 8 min.	Intervención Intervención Intervención Intervención instruccional Intervención	Tuvieron problemas para reconocer cual es la tarjeta gráfica. Una vez que se les indico cual era, la retiraron del equipo y consiguieron una similar en la tienda sin ninguna dificultad.

4.3.2.2 Tarea 2 aumento en la capacidad de almacenamiento

La tarea de aumento en capacidad de almacenamiento, mostro que los alumnos tuvieron problemas en asociar los términos: almacenamiento, disco duro, 500GB y store, por lo que se les aclaro que almacenamiento es la capacidad para guardar, mientras que 500GB es la medida de esta capacidad y que store es el termino en inglés para definir almacenamiento en disco y que este tipo de información no está relacionada con la capacidad de una memoria RAM, como todos los alumnos consideraron al principio y que por lo tanto iban a comprar una memoria RAM en lugar de un disco duro.

La tarea de aumento en la capacidad de almacenamiento, se relaciona con el ensamble de otro de los componentes del hardware interno y uno de las más importante a reconocer porque es en este dispositivo en el que se almacena el sistema operativo y este conocimiento esta a su vez enlazado con las competencias del módulo 2 de TSMEC. Otro aspecto de la tarea es que durante el procedimiento de colocar el disco y conectarlo, colocaron los cables SATA de corriente y de datos guiados únicamente por la funcionalidad del software, cuando se les pregunto si conocían el nombre del puerto al que se conectaba el cable, y sí conocían la razón del porque en el disco duro se conectaban dos cables, solo el M1 respondió que uno iba a la tarjeta madre y el otro a la fuente de poder, pero no sabía que el puerto se denomina SATA, los demás alumnos no sabían ninguno de ambos aspectos (tabla 4.5). Esto se relaciona con el hecho de que los ocho equipos del laboratorio cuentan con puertos paralelos IDE para conectar discos duros, los cuales no son utilizados actualmente y cinco de estos cuentan con puerto SATA, pero no todos cuentan con los discos y cables de tipo IDE y SATA para revisar la conexión de estos físicamente. En la tabla el campo con información del procedimiento, se redacta intervención en los casos en que los alumnos solicitan o necesitan información adicional a la que han adquirido en el aula, para resolver las tareas.

Tabla 4.5. Descripción de la tarea de aumento de capacidad en almacenamiento.

Tarea	Tiempos de resolución inicial	Tiempos de resolución final	Información del procedimiento	Descripción respuesta de los estudiantes
Tarea. Aumento de capacidad de almacenamiento en disco	F1: 30 min. M1: 27 min. F2: 29 min. M2: 40 min. F3: 33 min. M3: 35 min.	F1: 12 min. M1: 7 min. F2: 8 min. M2: 7 min. F3: 7 min. M3: 8 min.	Intervención Intervención Intervención Intervención instruccional Intervención	Tuvieron problemas con los procedimientos, tendían a querer quitar el disco original y colocar el nuevo, en lugar de solo agregar. Desconocen que existen dos conectores SATA, el de datos y el de corriente eléctrica, por lo que no los conectaban hasta que se les indicó. Requirieron información adicional, como: Datos técnicos de almacenaje. Puertos y conexión Confundían el termino almacenaje y lo relacionaban con la memoria RAM

4.3.2.3 Tarea 3 reemplazar refrigerador por aire

Esta tarea consiste en reemplazar el sistema de enfriamiento del procesador. Esta tarea igualmente corresponde al ensamble de un equipo; uno de los aspectos observados es que la descripción de la tarea “reemplazar el refrigerador por aire” es lo confuso de los

términos usados, pero con ayuda de información adicional se entiende en el contexto “el pc se calienta mucho” y “cambiar el ventilador”, que la tarea consiste en cambiar el ventilador por otro similar. En cuanto al desempeño de los estudiantes el tiempo de solución fue mucho menor una vez que se comprendió la tarea; entre los destalles observados en el conocimiento de los alumnos fue la falta de articulación de conceptos: una es, cuál es la función que cumple la pasta termina en el procesador y otra es la alimentación eléctrica que requiere el procesador para funcionar (tabla 4.6). En la realidad laboral, este tipo de desconocimiento implica un alto costo al técnico en soporte, por el daño que el sobrecalentamiento pueda llegar a ocasionar en el hardware, debido a que el procesador es una, sino la pieza más cara del hardware de la computadora.

Tabla 4.6. Descripción de la tarea de reemplazo de ventilador del sistema de enfriamiento del procesador

Tarea	Tiempos de resolución inicial	Tiempos de resolución final	Información del procedimiento	Descripción respuesta de los estudiantes
Tarea. Reemplazo del sistema de enfriamiento del procesador (ventilador y disipador)	F1: 10 min. M1: 10 min. F2: 12 min. M2: 9 min. F3: 9 min M3: 9 min.	F1: 5 min. M1: 4 min. F2: 8 min. M2: 3 min. F3: 3 min M3: 5 min.	Intervención Intervención Intervención Intervención instruccional Intervención	Tuvieron problemas con los procedimientos, para retirar y colocar los cables de alimentación del ventilador. Desconocen cuáles son las consecuencias de no colocar pasta térmica o no conectar el ventilador y solo colocarlo Requirieron información adicional, como: Asociar términos: ventilador, calentamiento, disipador.

4.3.2.4 Tarea 4 aumento en la memoria RAM

La tarea el aumento de memoria RAM, está relacionada con el ensamble, al requerir la conexión entre los componentes RAM y Tarjeta madre, activando mecanismos que permiten este acoplamiento; Aunado al requerimiento de compatibilidad implícito en el juego, ya que PCBS solo indica la cantidad de memoria RAM que el cliente virtual quiere para su propio juego, en este nivel del juego el alumno solo puede aceptar el trabajo y esperar a que el equipo sea llevado al taller por el cliente, es entonces cuando puede acceder a la información técnica del equipo.

En cuanto el simulador presento los equipos, los estudiantes comenzaron con la tarea de retirar la memoria RAM. En un primer momento no se detuvieron a revisar la información técnica de la memoria RAM cuando el cursor del ratón mostro los detalles en pantalla, después buscaron una memoria dentro de Inventario del juego, al no encontrar nada, visitaron la tienda, donde encontraron un catálogo de memorias con diferentes capacidades internas y bus de almacenamiento, los estudiantes relacionaron la información del bus de transferencia de la memoria que retiraron, para seleccionar otras, comparando costos y disponibilidad de bancos o slots para colocar la memoria (tabla 4.7).

Tabla 4.7. Descripción de la tarea de aumento en memoria RAM

Tarea	Tiempos de resolución inicial	Tiempos de resolución final	Información del procedimiento	Descripción respuesta de los estudiantes
Tarea. Aumento de memoria RAM	F1: 18 min. M1: 12 min. F2: 17 min. M2: 15 min. F3: 18 min M3: 18 min.	F1: 10 min. M1: 7 min. F2: 8 min. M2: 7 min. F3: 7 min M3: 8 min.	Intervención Intervención Intervención Intervención instruccional Intervención	Tuvieron problemas para identificar los mecanismos de anclaje y retiro de las memorias. Requerieron información adicional, como: Indicaciones para identificar el modelo y BUS

Tarea	Tiempos de resolución inicial	Tiempos de resolución final	Información del procedimiento	Descripción respuesta de los estudiantes
				de datos de la memoria. Número de bancos de memoria disponibles y la capacidad de la memoria RAM.

4.3.2.5 Tarea 5: Reemplazo de tarjeta madre

En este punto en el que se aplican varios de los procedimientos de ensamble previamente ejercitados, se analiza la construcción de esquemas mentales de los alumnos, revisando puntos fundamentales como la atención a los aspectos técnicos del hardware, procedimientos de ensamble y desensamble, y demás habilidades que integran el conocimiento de un experto, mencionadas en la figura 3.1, a partir del conocimiento complejo del modelo 4C/ID.

PCBS es un software que, por su diseño provee un margen reducido para ejercitar conocimientos que se refiere al uso de herramientas como desarmadores, pinzas, lente de aumento y pulsera antiestática, por lo que las respuesta parcialmente en las columnas 6 y 8 se refiere a que solo algunos aspectos de la seguridad pueden visualizarse (tabla 4.8), en la columna 3 la respuesta parcialmente implica que pese a que reconocen el componente por su forma física, en la mayoría de los casos los alumnos no conocen a profundidad cómo funcionan, la respuesta para el procesador es que “es el cerebro de la computadora”, que la tarjeta madre es “donde se controlan los dispositivos de entrada y salida”, mientras que la función de la memoria RAM y el disco duro siguen siendo conceptos que suelen confundirse en su funcionamiento, como “lo que le da velocidad a la computadora”.

Tabla 4.8. Comparativa de habilidades necesarias en ECCT (figura 3.1) y las habilidades observables en la tarea de reemplazo de tarjeta madre

Sujeto	Identifica el componente	Reconoce la función del componente	Reconoce información técnica	Determina compatibilidad	Aplica medidas de protección	Acciona mecanismos de instalación	Reconoce y usa herramientas	Ensambla los componentes	Realiza prueba de encendido
F1	si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si
M1	si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si
F2	si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si
M2	Si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si
F3	Si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si
M3	Si	parcialmente	si	si	parcialmente	si	Parcialmente	si	si

4.4 Bloque IV: Propuesta instruccional

4.4.1 Consideraciones

La propuesta presentada a continuación, se planteó para el semestre Febrero/Junio del 2019, tomando en consideración el calendario escolar de la SEP, las fechas de aplicación de los parciales o evaluaciones sumativas programadas para el semestre así como el total de semanas. Así mismo se integra, los aspectos mencionados en el diseño instruccional 4C/ID como lo que es la tarea de practica parcial, la información de soporte e información JIT y las practicas parciales mediante el uso de PCBS en el aula y la práctica física en el laboratorio de ensamble (figura 4.7), donde identifiquen los puertos, zócalos y componentes de los procedimientos que previamente trabajaron en PCBS.

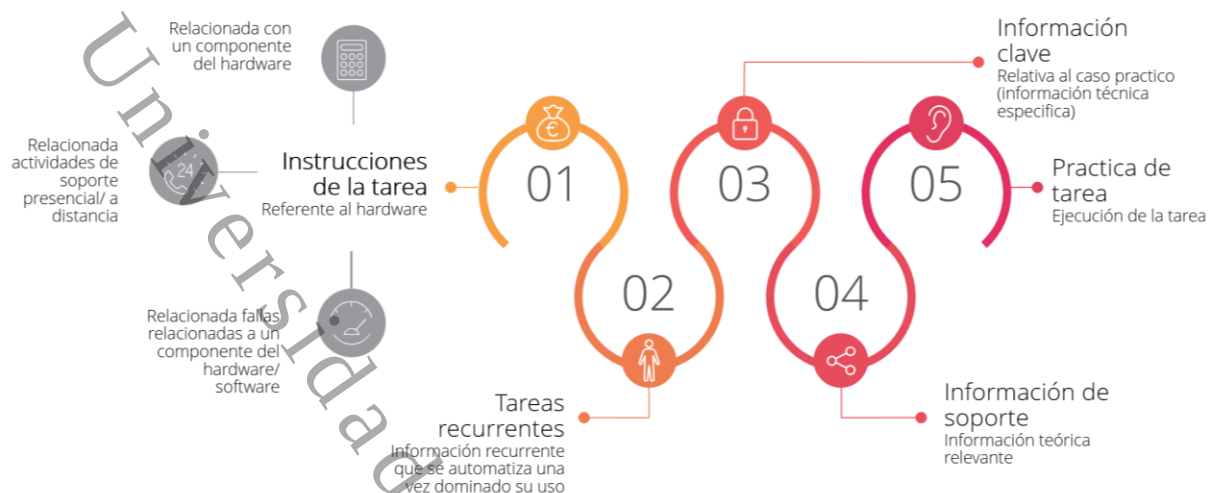


Figura 4.7. Integración de los componentes de 4C/ID con tareas relativas los objetivos del aprendizaje.

Para esto se actualizan los aspectos de la actividad mencionada en la tabla 4.9, los roles de los estudiantes se apegan al elemento integrador *micro-empresas*, los estudiantes tienen roles más activos sobre la forma que generan su conocimiento (figura 4.7), los roles de los integrantes como se muestra en la tabla 4.9.

Tabla 4.9. Elementos del ambiente en ECCT (teoría de TA) y su adaptación con uso de realidad virtual y 4C/ID

Roles o cargos en ECCT	ECCT	Objeto	Herramienta	Modelos	Normas
Alumnos (investigadores, vendedores y especialistas en ensamble). Grupos de 5 integrantes (Empresa, con empleados y cargos)	• Turno matutino de ECCT • Alumnos inscritos • Edades de entre 15 y 17 años	Adquirir la competencia en ensamble de computadoras, teniendo en cuenta requerimientos de compatibilidad y del usuario	• Útiles escolares • Internet • Equipo de cómputo personal o ajeno • Manual de ensamble de tarjeta madre • Manual de procedimientos de ensamble	Modelo educativo de la UEMSTIS Modelo de diseño Instruccional	• Institucional, Normativas, Políticas escolares. • Reglas del salón establecidas por el docente. • Reglas sociales implícitas entre los

Docente (Director de zona o supervisor)	• Turno matutino • Experiencia docente. • Toma el rol de generar las misiones y recompensar el desempeño de los grupos		• Planeación escolar • Software de realidad virtual PCBS • Investigación previa del hardware y equipos en el mercado actual		alumnos
--	--	--	---	--	---------

4.4.1.1 Trabajo en grupos numerosos

Las tareas de práctica parcial tienen un enfoque similar al enfoque de aprendizaje basado en problemas o (PBL, por sus siglas en ingles) que puede resumirse en un proceso mental de “cognición-acción-reflexión”. Chen, C. M., & Chang, C. C. (2014) mencionan que los estudiantes generalmente buscan trabajar de forma cooperativa para cumplir con las tareas asignadas, sin embargo destacan que los trabajos en grupo generalmente implican que mientras algunos de los integrantes del grupo se encargarán de trabajar en cada aspecto del trabajo, habrá aquello que tienen muy poca o nula participación, esto es que los estudiantes generalmente no consiguen compañeros de aprendiza apropiados debido a la poca interactividad social y las características individuales de cada alumno, lo que reduce la efectividad del aprendizaje y la pérdida del significado del trabajo en equipo.

En el desarrollo de prácticas parciales en grupos, se recomienda la asignación de tareas o roles específicos a los integrantes de equipo, tomando en cuenta sus habilidades, personalidad y características sociales, es aquí donde entra en juego la *transversalidad*, por su relevancia en todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS (Acuerdo 444, p2, 2008).

El eje central del trabajo PBL bajo el modelo de 4C/ID es el concepto de emprendimiento y como eje secundario el concepto de *empresa* dedicada al soporte y

mantenimiento. Generando de esta manera la asignación de roles como se muestra en la figura 4.8. Cabe destacar que todos los integrantes de grupo independientemente de su rol de trabajo tiene la responsabilidad de cooperar en el desempeño de las tareas, pueden ser destituidos de su función y reemplazados por otro de sus compañeros en base a su desempeño. Esto no es de ninguna manera que mientras un alumno cambia la tarjeta madre, otro solo pone y quita los tornillos del gabinete. Sino que el que realiza una parte del procedimiento debe ser supervisado por el grupo. De igual forma la documentación individual del proceso es importante dado que ese mismo procedimiento pueda ser replicado por otro integrante del grupo aun cuando su experiencia o conocimiento sean mínimos, considerando que de acuerdo a la asignación de roles el especialista o jefe de taller al ser la figura con mayor conocimiento apoyara el desempeño de los integrantes con menor nivel de conocimiento, únicamente dirigiendo y sin intervenir a menos que sea indispensable.



Figura 4.8. Asignación de roles en grupos de trabajo PBL bajo el modelo 4C/ID.

La planeación específica es un documento utilizado por la UEMSTIS para especificar las actividades, los temas y los periodos en los que se evalúa el avance durante el semestre en ECCT

4.4.2 Planeación específica

La planeación específica contiene los datos del periodo escolar, el módulo y submódulo de formación profesional, así como un registro de actividades por cada semana del semestre, dividido en tres momentos correspondientes a cada parcial.



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



SEMS
Dirección General de Educación
Tecnológica Industrial
Subdirección de Enlace Operativo-Tabasco



CETIS 70

PLANEACION ESPECIFICA

Nombre del facilitador: Laura Yvette Martínez Martínez Periodo: Febrero/julio/19 Semestre y Grupo: II-A

Asignatura/Módulo-Submódulo: ENSAMBLA Y CONFIGURA EQUIPOS DE CÓMPUTO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL USUARIO Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE No. de horas a la semana: 6 o. de semanas por semestre: 16

Nombre del Submódulo: Ensambla equipo de cómputo de acuerdo con las características técnicas de componentes y dispositivos periféricos

Planeación de clases para el Primer Parcial Registro de calificaciones: 04 al 8 de marzo del 2019

No. de Semana	Semana de Trabajo	Contenidos	Desarrollo del programa de Estudios
1	DEL 04-08 DE FEBRERO 04 FEBRERO FESTIVO	Encuadre del curso	Presentación de los participantes Entrevista abierta al grupo sobre sus expectativas Presentación del programa del módulo Presentación de la estructura de trabajo Acuerdos entre docente y estudiantes Estructuración de los equipos de trabajo.
2	DEL 11 AL 15 DE FEBRERO	1. Identificación de componente del hardware: DISCO DURO	1.1 Misión 1. Recuperar información de disco duro: Qué es, para que se utiliza, tipos de disco duro, características técnicas, precio y una imagen del disco por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante. Presentación del docente de un caso, en el que la empresa en base a lo investigado, cotiza para un cliente que requiere de un disco duro. 1.2 Misión 2. Cada empresa/ grupo propone un disco duro, para el cliente simulado. Los criterios para aceptar la propuesta son: que el disco tenga una capacidad superior a 1 TB, sea un disco duro interno, y con velocidad de 5400 rpm. 1.3 Misión 3. Virtualización del procedimiento y elaboración de diagramas de flujo que describan el procedimiento de instalación del disco duro en el equipo virtual

3	DEL 18 AL 22 DE FEBRERO	2. Identificación de componente del hardware: TARJETA DE VIDEO y ranura de expansión	2.1 Misión 1. Recuperar información de tarjeta de video: Qué es, para que se utiliza, tipos de disco duro, características técnicas, precio y una imagen del disco por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante Presentación del docente de un caso, en el que la empresa en base a lo investigado, cotiza para un cliente que requiere de una tarjeta de video, para un tipo específico de computadora de escritorio. 2.2 Misión 2. Cada empresa/ grupo propone una tarjeta de video, para el cliente simulado. Los criterios para aceptar la propuesta son: la interfaz de la tarjeta sea compatible con las características del puerto PCI (ranura de expansión) del equipo de ejemplo. 2.3. Misión 3. Virtualización del procedimiento y elaboración de diagramas de flujo que describan el procedimiento de instalación de la tarjeta de video en el equipo virtual
4	DEL 25 FEBRERO AL 01 DE MARZO	3. Practica de laboratorio 4. Identificación de componente del hardware: TARJETA DE RED y ranura de expansión	3.1 Localizar en el hardware de los equipos de práctica, la ranura de conexión de la tarjeta de video y del disco duro y la información técnica del modelo y marca. 3.2 Identificar en el hardware del equipo examinado, donde se instalan el disco y la tarjeta de video 3.3 Cotizar el hardware compatible con el equipo, considerando las características del equipo y la antigüedad del hardware. 4.1 Misión 1. Recuperar información de la tarjeta de red: Qué es, para que se utiliza, tipos de tarjeta de red, características técnicas, precio y una imagen de tarjeta de red por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante. 4.2 Misión 2. Cada empresa/ grupo propone una tarjeta gráfica, para el cliente simulado. Los criterios para aceptar la propuesta son: la interfaz de la tarjeta sea compatible con las características del puerto PCI (ranura de expansión) del equipo de ejemplo.

Planeación de clases para el Segundo Parcial

Registro de calificaciones:

8-12 de Abril del 2019

No. de Semana	Semana de Trabajo	Contenidos	Desarrollo del programa de Estudios
---------------	-------------------	------------	-------------------------------------

5	DEL 04 MARZO AL 08 DE MARZO	5. Identificación de componente del hardware: MEMORIA INTERNA	5.1 Misión 1. Recuperar información de Memoria RAM: Qué es, para que se utiliza, tipos de Memoria, características técnicas, precio y una imagen de la memoria por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante. Presentación del docente de un caso, en el que la empresa en base a lo investigado, cotiza para un cliente que requiere de una tarjeta de memoria, para un tipo específico de computadora de escritorio y otra para portátil. 5.2 Misión 2. Cada empresa/ grupo propone una tarjeta de memoria, para el cliente simulado. Los criterios para aceptar la propuesta son: la interfaz de la tarjeta sea compatible con las características técnicas (banco de memoria) del equipo de ejemplo . 5.3. Misión 3. Virtualización del procedimiento y elaboración de diagramas de flujo que describan el procedimiento de instalación de la memoria RAM en el equipo virtual
6	DEL 11 MARZO AL 15 DE MARZO	6. Identificación de componente del hardware: TARJETA MADRE y GABINETE	6.1 Misión 1. Recuperar información de Tarjeta madre: Qué es, para que se utiliza, tipos de tarjeta, características técnicas, precio y una imagen de la motherboard/ tarjeta madre, por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante. 6.2 Misión 1.5 Cada empresa presentara un tipo de tarjeta madre (XT, AT, ATX, micro ATX, Mini ATX, Mini ITX, Nano ITX, Pico ITX) describiendo: año de en qué surgió, características físicas, componentes de la tarjeta madre y hardware compatible
7	DEL 18 MARZO AL 22 DE MARZO		6.3. Misión 3. Virtualización del procedimiento y elaboración de diagramas de flujo que describan el procedimiento de instalación de la tarjeta madre en el equipo virtual.
8	DEL 25 MARZO AL 29 DE MARZO	TARJETA MADRE , GABINETE y PUERTOS DE ENTRADA Y SALIDA	6.4. Misión 4. Recuperar y presentar la información de los Puertos de entrada y Salida de los equipos Apple, IBM, Laptop Toshiba y Celular Samsung.

9	DEL 01 ABRIL AL 05 DE ABRIL	7. Identificación de componente del hardware: PROCESADOR	7.1 Misión 1. Recuperar información de Procesador: Qué es, para que se utiliza, tipos de tarjeta, características técnicas, precio y una imagen de un procesador Intel y un procesador AMD por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante. Presentación del docente de un caso, en el que la empresa en base a lo investigado, cotiza para un cliente un procesador, para un tipo específico de hardware, con sus especificaciones técnicas y precio en el mercado. 7.2 Misión 1.5 Cada empresa presentara una propuesta para los equipos, usando la información técnica del procesador, compatibilidad y precio.
10	DEL 08 ABRIL AL 12 DE ABRIL	8. Practica de laboratorio	8.1 Localizar en el hardware de los equipos de práctica, la tarjeta madre la información técnica, integrar el diagrama de la tarjeta madre ofrecido por el fabricante. 8.2 Identificar en el hardware del equipo examinado, donde se instalan la memoria RAM y el Procesador así como su información técnica. 8.3 Cotizar el hardware compatible con el equipo, considerando las características del equipo y la antigüedad del hardware.

Planeación de clases para el Tercer Parcial

Registro de calificaciones:

03 al 07 de junio de 2019

No. de Semana	Semana de Trabajo	Contenidos	Desarrollo del programa de Estudios
11	DEL 29 ABRIL AL 03 DE MAYO	Repaso de contenido parcial 1 y 2	9.1 Misión 1. Recuperar información de la fuente de poder: Qué es, para que se utiliza, tipos de fuentes de poder, características técnicas, precio y una imagen de un la fuente de poder por cada integrante, una referencia bibliográfica por integrante.
12	DEL 06 MAYO AL 10 DE MAYO	9. Identificación de componente del hardware: FUENTE DE PODER	Presentación del docente de un caso, en el que la empresa en base a lo investigado, cotiza para un cliente una fuente de poder, para un tipo específico de hardware, con sus especificaciones técnicas.

			9.2 Misión 2 Cada empresa presentara una propuesta para los equipos, usando la información técnica de la tarjeta de b, compatibilidad y precio.
13	DEL 13 MAYO AL 17 DE MAYO	10. Identificación y comprensión de documentos técnicos: MANUAL DEL HARDWARE y GUÍAS de INSTALACION	Presentación del docente de cinco modelos específico de tarjeta madre y se asignaran uno por empresa. 10.1 Misión 1. Las empresas deberán localizar el manual del hardware especificado, interpretar su contenido y exponerlo en clase. 10.2 Misión 2. Redacta manual de procedimientos de ensamble para un equipo de escritorio, por empresa.
14	DEL 20 DE MAYO AL 24 DE MAYO	11. Procedimientos de ENSAMBLE y MEDIDAS DE SEGURIDAD	11.1 Misión 1. Recupera y presenta la información: Medidas de seguridad en el centro de cómputo, equipos y herramientas necesarias en el ensamble de equipos de cómputo. 11.2 Misión 2. Redacta el manual de seguridad en manejo de hardware por empresa. 11.3 Misión 3. Ensamblar un equipo de cómputo, y presentar: a) Procedimientos y medidas de seguridad para trabajar con el hardware del equipo. b) Identificar y describir los componentes que integran el equipo, mencionar su función, su capacidad y características. c) Explicar los pasos y herramientas utilizados durante el procedimiento de ensamble.
15	DEL 27 MAYO AL 31 DE MAYO	12. Diferencias tecnológicas y evolución de las computadoras	12.1 Misión 1. Investiga y presenta, de cada una de las generaciones de las computadoras, colaboración de dos empresas, contenido: Año, imágenes correspondientes a la generación, detalles de las capacidades en cómputo y tecnología que utilizó la generación que le corresponde a cada dupla empresarial. 12.2 Misión 2. Línea de tiempo del hardware moderno, partiendo del año 1999 a Febrero 2019
16	DEL 03 JUNIO AL 07 DE JUNIO	13. Practica de laboratorio	13.1 Localizar en el hardware de los equipos de práctica, la información técnica, reconocer la capacidad de la fuente de poder del equipo 13.2 Especificar en un diagrama de tarjeta madre los puntos en los que recibe energía eléctrica para funcionar. 13.3 Cotizar el hardware compatible con el equipo, considerando las características del equipo y la antigüedad del hardware

ISC. Laura Yvette Martínez Martínez

Firma del facilitador

Vo.Bo.

Lic. Guadalupe Brindis Sánchez

Dpto. de Servicios Docentes

Fecha de entrega

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

Capítulo 5. Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros

5.1 Conclusiones

Existe una imperante diferencia entre el objetivo de competencia establecido por la SEMS y la información, materiales, herramientas y métodos que se usan en clase para alcanzarlos.

De acuerdo a los datos generados se percibe que los estudiantes no asocian la información de sus tareas de investigación con el conocimiento factual y práctico; Los resultados de las evaluaciones están vinculados a la información teórica, que no profundiza en aspectos técnicos generales que pueden permitir al estudiante asociar datos clave para trabajar con cualquier tipo de hardware, como lo es la capacidad, la velocidad de respuesta, la potencia y manuales del hardware.

En cuanto a los docentes, se percibe que los docentes no poseen un conocimiento que les permita extrapolar los contenidos teóricos hacia el desarrollo de habilidades prácticas y más aún para adaptarlas a las tecnologías y su evolución.

Con respecto al uso de PC Building Simulator (PCBS), la hipótesis planteada resulta positiva, debido a que la virtualización de los procedimientos genera una visión más detallada, además permite que el alumno asocie aspectos de compatibilidad entre el hardware, sin embargo sigue siendo necesario el contacto físico de los estudiantes con el hardware para que las habilidades procedimentales se desarrollen.

Se identificó un alto grado de interés y participación de los alumnos al trabajar con el software, todos mencionaron que después de ver cómo era el ensamble de modo virtual no se les hacía difícil el participar activamente en las practicas escolares, por otro lado el docente reporto una mejora en la participación de los alumnos F2, F3, los F1, M1 y

M2 ya eran activamente participativos, sin embargo el docente no reporto cambio en la participación del M1. Por lo que se puede concluir que el uso de PCBS puede tener una aplicación útil en el entorno formativos de TSMEC, pero que este debe ser experimentado por el docente con antelación para las relacionar las actividades del simulador con los temas de aprendizaje, contemplados en la planeación del docente; y reaccionar a las dudas que puedan tener los alumnos, así también se reconoce que en cuanto a la información que PCBS tiene para mostrar del progreso y habilidades del usuario es mínima a nula, se requiere de la supervisión del profesor para que dé testimonio de las habilidades y el conocimiento práctico que tenga o no el estudiante al usar PCBS, por lo que se recomienda el uso de mapas mentales, diagramas de flujo o descripción paso a paso, como herramienta de análisis de la capacidad del alumno de abstraer información del proceso simulado.

Se recomienda el diseño de curso de actualización docente, que abarque actividades prácticas de comparación de características, compatibilidad y costos del hardware, así como un taller de uso de PCBS y como orientar su uso en actividades educativas.

Como entre los trabajos futuros, se encuentra el aplicar PCBS dentro de un ciclo escolar completo, dando seguimiento al plan de estudios y medir los resultados de modo cualitativo y cuantitativo, generar un taller de capacitación docente para la aplicación de PCBS y la formación de estudiantes de acuerdo al plan de estudios de la materia. Además de extender la propuesta instruccional hacia otros submódulos de formación de PCBS.

Electrónicas

3DJuegos (2011). Diferencia entre Arcade y Simulador. Foro PlayStation, Axel-PlayStation. Fuente:
<https://www.3djuegos.com/foros/tema/4135940/0/diferencias-arcade-y-simulador/>

Acuerdo número 444 (2008), por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación. México: SEP.

Acuerdo número 447 (2008), por el que se establecen las competencias docentes para quienes educación media superior en la modalidad escolarizada. Diario Oficial de la Federación México: SEP

Alfaro, A. (2015). Innovación de infraestructura y procesos a través de la creación de un laboratorio de soporte y mantenimiento de equipo de cómputo en una institución educativa de nivel superior.

Alemanra, J. C., Róbles, B. F., & Díaz, V. M. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 20(2).

Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Colección Paidós Educador. México: Paidós Mexicana. Recuperado Nov 12, 2017, de:
<http://www.ceppia.com.co/Herramientas/Herramientas/Hacer-investigacion-alvarez-gayou.pdf>

Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Mcgraw-hill. Recuperado Marzo 18, 2017 de:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35272781/Estrategias_docentes_para_un_aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1550416069&Signature=984pZm9ttCSPj3ln%2BU1Ht2QN3Tk%3D&response-content-

disposition=inline%3B%20filename%3DESTRATEGIAS_DOCENTES
_PARA_UN_APRENDIZAJE.pdf

Arráez, M., Calles, J., & Moreno de Tovar, L. (2006). *La Hermenéutica: una actividad interpretativa*. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 7(2). Recuperado Noviembre 8, 2017 de: <http://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>

Barroso Osuna, J., & Cabero Almenara, J. (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en Realidad Aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. Recuperado Octubre 2017, de: https://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0212-5374/article/view/et2016342149167

Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid España: Narcea, S.A de Ediciones.

Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de Gamificación. Recuperado Agosto 10, del 2017 de: http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf

Briones, G. (1996). *Investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. e Impresores Ltda, Bogotá. Recuperado Nov 8, 2017, de: https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=guillermo+briones&btnG=&oq=guillermo+brion.

Cabero, J., Barroso, J. y Obrador M. (2016). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2016). *Ley federal del derecho de autor*. Recuperado Noviembre 13, 2017, de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/122_130116.pdf

Campestrini, C. L. (2007). Desarrollo de competencias de los adolescentes con el uso de la PC

Center for Teaching and Learning. *Instructional design and distance education*.

CCM (2017) *Método PERT, que es el diagrama PERT y para qué sirve*. Recuperado Nov 4, 2017 de: <http://es.ccm.net/contents/582-metodo-pert>

Cerda, H. (1991). *Capítulo 7: Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información*. H. Cerda, Los elementos de la investigación,

235-339. Recuperado Agosto 8, 2017. de:
<http://postgrado.una.edu.ve/metodologia2/paginas/cerda7.pdf>

Chen, C. M., & Chang, C. C. (2014). Mining learning social networks for cooperative learning with appropriate learning partners in a problem-based learning environment. *Interactive Learning Environments*, 22(1), 97-124.

Ciberaula e-learning (2016-2017). *Blended learning y su implantación en la empresa: Ventajas*. Recuperado Octubre 27, 2017 de: <http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/>

Cisneros, D. W. y Gavilanes W. (2012). Mantenimiento de computadores de la última generación en el desarrollo de competencias laboras en los estudiantes de la especialidad de tecnología de análisis y sistemas del instituto tecnológico Rumiñahui

Cortez, C. (18 de enero 2018). Educare noticias. Desaparece la DGTI, se crea la UEMSTIS. Recuperado: febrero 2, 2018, de:
<http://www.educarenoticias.com/noticias/desaparece-la-dgeti-se-crea-la.uemstis>.

Craig, A. B., Sherman, W. R & Will, J. D (2009). Virtual Reality Applications. Foundations of effective design. Morgan Kaufmman Publishers, Elsevier.

Di Luca, G. E. (2015). Realidad aumentada y educación, análisis de experiencias practicas

Gebera, O. T. (2015). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *Revista de Educación a Distancia*, (39).

Gómez, P. L. y Márquez, R. (2013). Herramienta de creación de diagramas y mapas mentales mediante el uso de RA para dos usuarios.

Hashim, N. H., & Jones, M. L. (2007). *ActivityTheory: A frameworkforqualitativeanalysis*. Recuperado Septiembre 8, 2017, de:
<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1434&context=commpapers>

H5P (2017). *Thebasis*. Recuperado Noviembre 5, 2017, de:
<https://h5p.org/documentation/for-authors/the-basics>

Hilera, J., Otón, S., & Martínez, J. (1999). Aplicación de la Realidad Virtual en la enseñanza a través de Internet. Cuadernos de documentación multimedia, 8.

Recuperado Abril 11, 2018 de:
<https://webs.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/hilera-oton.html>

Instituto Nacional del Derecho de Autor (2005). Reglamento de la Ley Federal de Derecho de Autor, Gobierno Federal de la Republica Mexicana. Recuperad Mayo 3, 2018 de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFDA.pdf

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015). *Panorama Educativo de México, Indicadores del Sistema Educativo Nacional: Educación básica y media superior*. Recuperado Agosto 12, 2017, de: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/114/P1B114.pdf>

Islas Torres, C. (2016). Los ambientes de aprendizaje constructivistas: un acercamiento desde la Teoría de la Actividad. Recuperado Marzo 1, 2018 de: <http://148.202.112.11:8080/jspui/handle/123456789/581>

Joseph Geneva (2017), Githubrepository: *Face_emotions*. Recuperado Nov 19, 2017, de: https://github.com/joegeneva/face_emotions

Jou, M., & Wang, J. (2013). Investigation of effects of virtual reality environments on learning performance of technical skills. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 433-438. Recuperado Octubre, 2017 de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212001240>

Jounghyun Kim, J. (2005) *Designing Virtual Reality Systems. The Structuted Approach*, Sringer-Verlag London.

Kim, G. (2005). *Designing virtual realitysystems*. Springer-Verlag London Limited. Recuperado: Noviembre 7, 2017 de: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84628-230-0>

López, J. INHISSET. *Las 5 fases del Design Thinking*. Recuperado Noviembre 18, 2017, de: <https://www.inhiset.com/noticias/109-las-5-fases-del-desing-thinking>

López Torres, J. O., Guasgua, B., & Patricio, S. (2018). Software interactivo en el aprendizaje de la asignatura de soporte técnico de los estudiantes de tercer año de Bachillerato técnico(Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación). Recuperado Noviembre 30, 2018 de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33840>

López, M. G., Miguel, V., & Montaña, N. E. (2008). Sistema Generador de AMBientes de Enseñanza-ApRendizaje Constructivistas basados en Objetos de Aprendizaje

- (AMBAR): la Interdisciplinariedad en los ambientes de aprendizaje en línea. *Revista de Educación a Distancia*, (19). Recuperado: Abril 30, 2018 de: <http://revistas.um.es/red/article/view/23951>
- Martí Gódià, E. & Nolla Rodríguez, P. (2016). Elementos de un video juego II. Coursera Diseño de video juegos. Recuperado Septiembre 25, 2018 de: <https://es.coursera.org/lecture/videojuegos-diseno/elementos-de-un-videojuego-parte-i-OkO9O>
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Neiva: universidad surcolombiana, 113. Recuperado Junio 30, 2018 de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Morán Oviedo, P. (2012). *La evaluación cualitativa en los procesos prácticos en el aula*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Morcillo, C. G., Fernández D. V., Jiménez J. A., y Sánchez José J. C. (2011) .*Realidad Aumentada; Un enfoque práctico con ARToolKit y Blender*. Recuperado Noviembre 13, 2017 de: http://librorealidadaugmentada.com/descargas/Realidad_Aumentada_1a_Edicion.pdf
- Mortero, R (2007). Ventajas y Consideraciones sobre la virtualización de infraestructura de Hardware
- Motz, R., & Rodés, V. (2013). *Pensando los Ecosistemas de Aprendizaje desde los Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Conferencias LACLO, 4(1). Recuperado Septiembre 28, 2017 de: <http://studylib.es/doc/5775402/pensando-los-ecosistemas-de-aprendizaje-desde-los-entornos>
- Murillo, F. y Martínez-Garrido, C. (2010) *Investigación Etnográfica*. Recuperado Noviembre 18, 2017, de: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/I_Etnografica_Trabajo.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2015), países Serie: *Mejores Políticas. Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación*. Recuperado Septiembre 22. 2017, de: <https://www.oecd.org/mexico/mexico->

políticas-prioritarias-para-fomentar-las-habilidades-y-conocimientos-de-los-Mexicanos.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2016), educación, Serie: *Panorama de la Educación 2016*. Recuperado Septiembre 22. 2017, de: <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2016-Mexico.pdf>

Palacios Navarro, S. (2012). Efectos de la evaluación formativa virtual en el rendimiento académico. Recuperado Agosto 3, 2018 de: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/4381/pg_047-058_inneduc16.pdf?sequence=1

Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget. México, Programa Globalización, Conocimiento y Desarrollo de la UNAM. Recuperado Febrero 27, 2017 de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46991264/TEORIA_DEL_CONSTRUCTIVISMO_SOCIAL_DE_LEV_VYGOTSKY_EN_COMPARACION_CON_LA_TEORIA_JEAN_PIAGET.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1550413848&Signature=Jt7EeObIAUqw77XnBfDYC88nFRM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_CONSTRUCTIVISMO_SOCIAL_DE_LEV.pdf

Pentium 4. En *Wikipedia* (subido el 1 de noviembre del 2015). Recuperado el 3 de diciembre del 2018 de: https://es.wikipedia.org/wiki/Pentium_4

Pérez, T.A, Guitierrez, J., López, R., González, A. y Vadillo J.A. (2001) Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo, Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, vol 5. Recuperada Sep 2, 2018, de:

Pedraz P.Reglamento de Juego | Gamificación & ABJ. Alaluzdeunabombilla.com. Recuperado Octubre 9, 2018 de: <https://www.alaluzdeunabombilla.com/2019/01/m22/las-reglas-del-juego-como-pilar-fundamental>

Ramírez. A. L y Arenas, P. C. (2013). Aplicación de la realidad aumentada para el aprendizaje del sistema digestivo en la primaria.

Reinoso, R. *Introducción a la realidad aumentada*. Recuperado Noviembre 9, 2017 de: www.educa.jcyl.es/crol/es/repositorio-global/introduccion.../511255-3711.pdf.

Review PC Building Simulator (2018). HD Tecnología. Recuperado de <https://www.hd-tecnologia.com/review-pc-building-simulator/>

Salinas Ibañez, J., Castillo Ochoa, P., Benito Crosetti, B. D., Cebreiro López, B., Castaño Garrido, C., Cabero Almenara, J., & Martínez Sánchez, F. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Universidad Internacional de Andalucía. Recuperado Noviembre 4, 2017, de: <http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2524/innovacioneduc2008.pdf?seq>

Secretaria de Educación del estado de Tabasco (2014), Programas Sectoriales, Especiales. Regionales e Institucional Derivado del PLED 2013-2018. *Programa Sectorial De Educación 2013 – 2018*. Recuperado Septiembre 4, 2017, de: <http://www.setab.gob.mx/php/copladet/doctos/Sectoriales/07-PROGRAMASECTORIALDEEDUCACION.pdf>

Secretaria de Educación Pública (2018). Sistema Educativo de los estados unidos mexicanos, Principales cifras 2016-2017 Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa. Recuperado Enero 2019 de: https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2016_2017_bolsillo.pdf

Secretaria de Educación Pública, Documentos (2017), *Modelo Educativo para la educación obligatoria*, primera edición. Recuperado Octubre 18, 2017, de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_Educacion_n_Obligatoria.pdf

Secretaria de Educación Media Superior, (2017). Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la EMS, Bachillerato Tecnológico: *Nuevo Currículo de la Educación Media Superior, Campo Disciplinar de Comunicación*. Recuperado Diciembre 18, 2017, de: <http://www.sems.gob.mx/curriculoems/planes-de-estudio-de-referencia>

Secretaria de Educación Pública (2016). Bachillerato Tecnológico - Tipos Bachillerato | DTE - SEP - gob.mx. Decidetusestudios.sep.gob.mx, recuperado de: <http://www.decidetusestudios.sep.gob.mx/vista/elige-tu-bachillerato/tipos-bachillerato/bachillerato-tecnologico>

Serrano, J. A. (2016). *Simulación holográfica usando los principios de la realidad aumentada*. Recuperado de: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20029/Simulación%20holográfica%20usando%20los%20principios%20de%20la%20realidad%20aumentada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Severo A. (2012) Teorías del aprendizaje Jean Piaget Lev Vigotsky. Recuperado de 14 de Diciembre de: <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/04/piaget-y-vigotsky.pdf>
- Simulator, P. (2018). PC Building Simulator on Steam. Recuperado de: https://store.steampowered.com/app/621060/PC_Building_Simulator/
- Subsecretaria de Educación Media Superior, (2013). Programas de Formación Profesional Técnica 2013: *Soporte y Mantenimiento de Equipo de Cómputo*. Recuperado, Julio 12, 2017, de <http://cosdac.sems.gob.mx/portal/index.php/en-el-aula/programas-de-estudio-del-bachillerato-tecnologico-formacion-profesional>
- Strauss, A. L., Corbin, J., & Zimmerman, E. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado Nov 18, 2017, de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38537364/Teoria_Fundamentada.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1511847569&Signature=wg4hth5sTVUIMYFf4%2B6saBDInwg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTeoria_Fundamentada.pdf
- Van der Klink, M., Boon, J., & Schlusmans, K. (2007). *Competencias y formación profesional superior: presente y futuro*. *Revista europea de formación profesional*, 40(1), 74-91. Recuperado Nov 13, 2017 de: https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=model+4C%2FI&btnG=
- Van Merriënboer, J. J., & Kester, L. (2005). *The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning*. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 71-93. Recuperado Nov 13, 2017 de: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=r3rsAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA104&dq=the+four+component+instructional+design+model&ots=iTaQb5Y1L_&sig=KtMYKIIViT-8oPKu7A1pH2eTTfA#v=onepage&q=the%20four%20component%20instructional%20design%20model&f=false
- Van Merriënboer, J. J., Clark, R. E., & De Croock, M. B. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational technology research and development*, 50(2), 39-61.

- Van Roy, R., & Zaman, B. (2017). Why Gamification Fails in Education and How to Make It Successful: Introducing Nine Gamification Heuristics Based on Self-Determination Theory. In *Serious Games and Edutainment Applications* (pp. 485-509). Springer, Cham. Recuperado Agosto 10, del 2017 de: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-51645-5_22
- Williams, P., Schrum, L., Sangrá, A., & Guárdia, L. (2001). Fundamentos del diseño técnico pedagógico en e-learning. *Recuperado de: <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISEÑO+INSTRUCCIONAL.pdf>*. Mayo 10, del 2016.
- Wyeld, T. G., & Prasolova-Forland, E. (2011). *UsingActivityTheory to assesstheeffectiveness of an online learning community: A case study in remotecollaborationusing a 3D virtual environment*. In *Virtual Communities: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* (pp. 629-646). IGI Global. Recuperado Noviembre 12, 2017, de: https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=Using+activity+theory+to+assess+the+effectiveness+of+an+online+learning+community
- Vidal, E., Ty, J., Caluya, N. y Mercedes, T. R. (2016). MAGIS: Mobile Augmented-Reality games for instructional support

Glosario

C

CAE	Certificate in Advanced English
CMO	Clasificación Mexicana de Ocupaciones
CETIS	Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios

D

DAIS	División Académica de Informática y Sistemas.
DGETI	Dirección General de Educación Tecnológica Industrial

E

EDA	Entorno Virtual de Aprendizaje
EMS	Educación Media Superior
ECCT	Ensambla equipo de Cómputo de acuerdo con las Características Técnicas de componentes y dispositivos periféricos

I

INEE	Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
------	---

L

LCMS	Learning Content Management System
LMS	Learning Management System

O

OCDE Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

P

PERT Program Evaluation and Review Technique

R

RA Realidad Aumentada

RV Realidad Virtual

S

SCIAN Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

SEMS Secretaria de Educación Media Superior

SETAB Secretaría de Educación del Estado de Tabasco

SMEC Soporte y Mantenimiento a Equipos de Computo

T

TSMEC Técnico en Soporte y Mantenimiento a Equipos de Computo

Apéndices

APÉNDICE S

Apéndice A. Cuestionario general

Cuestionario conocer identificar los conocimientos con respecto a tecnologías de la información (TIC's) y el conocimiento, así como su experiencia con ensamble.

Nombre:	Edad:	Genero:	Nacionalidad:	Carrera:	Semestre

INSTRUCCIONES

Sección I. Coloque de una Si para indicar que tienes o usas y No para indicar que no usas.
 Numere del 4 al 1 en orden de preferencia.
 4 = Mi favorito
 3 = Me gusta
 2 = Me da igual, pero lo uso
 1 = Menos preferido

ENCUESTA

A. Equipos que sabes usar y tienes

computadora de escritorio	Laptop o notebook	Tablet	Celular	Rento computadora

B. ¿Tienes acceso a internet en?

Tú escuela (Si) (NO)	Tú casa (Si) (NO)	Celular por saldo (Si) (NO)	El cibercafé (Si) (NO)	Otro: _____

C. Software que usas para hacer tareas

Word	PowerPoint	Excel	Corel
Google docs	Prezi	Open office	Otro: ¿Cuál?

D. Equipos en los que juegas y que juegos te gustan

Tú celular Cuales: _____	la computadora: Cuales: _____	las "maquinillas" Cuales: _____	Otro: _____

Sección II. Responda las preguntas con respecto a la carrera técnica de mantenimiento a computadoras.

E. ¿Ha desarmado y/o armado alguna vez alguna de los siguientes dispositivos?
 Menciona cuantas veces.

	 Computadora de escritorio	 Portátil o Netbook	 Tablet	 Teléfono inteligente
Practica escolar/ tarea				
Por iniciativa propia/ trabajo				

Figura 5.1. Descripción grafica del cuestionario inicial, reconocimientos de experiencia con TIC's y ensamble.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

119

Anexos

ANEXOS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

120

Anexo A. Mapa de módulos de competencias profesionales de la carrera

Tabla 5.1. Módulos de competencias de la carrera de Técnico en Soporte y Mantenimiento de Equipo de Cómputo.

Fuente: Secretaria de Educación Media Superior (2013)

Módulo 1 2° Semestre	Módulo 2 3° Semestre	Módulo 3 4° Semestre	Módulo 4 5° Semestre	Módulo 5 6° Semestre
SUBMÓDULO 1 Ensambla equipo de cómputo de acuerdo con las características técnicas de componentes periféricos .(ECCT)	SUBMÓDULO 1 Realiza mantenimiento preventivo	SUBMÓDULO 1 Brinda soporte técnico de manera presencial	SUBMÓDULO 1 Diseña la red LAN de acuerdo a las condiciones y requerimiento de la organización	SUBMÓDULO 1 Administra una red LAN de acuerdo a los recursos disponibles y requerimientos de la organización
SUBMÓDULO 2 Instala controladores del equipo de cómputo dispositivos periféricos	SUBMÓDULO 2 Realiza mantenimiento y correctivo	SUBMÓDULO 2 Brinda soporte técnico a distancia	SUBMÓDULO 2 Instala y mantiene redes LAN de acuerdo a estándares oficiales	SUBMÓDULO 2 Actualiza los recursos de la red LAN con base a las condiciones y requerimientos de la organización
SUBMÓDULO 3 Instala y configura software de acuerdo con las especificaciones y requerimientos del usuario	SUBMÓDULO 3 Establece la seguridad informática en el equipo de cómputo	-	-	-

Laura Yvette Martínez Martínez.pdf

 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:621431305

Fecha de entrega

7 sep 2026, 12:36 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

7 sep 2026, 1:11 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

Laura Yvette Martínez Martínez.pdf

Tamaño del archivo

3.4 MB

140 páginas

22.903 palabras

167.814 caracteres

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 78 palabras)
- Abstract

Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
131 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

19%	 Fuentes de Internet
0%	 Publicaciones
0%	 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	
ri.ujat.mx		19%
2	Internet	
www.elibraryplus.com		<1%