



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**“Influencia de Objetos de Aprendizaje para desarrollar la
competencia del uso de un Lenguaje de Programación para trasladar
algoritmos”**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa

presenta:

Laura Gisela Velázquez Marmolejo

Asesor tutor:

David Ricardo Flores Villalba

Asesor titular:

Catalina María Rodríguez Pichardo

Atizapán de Zaragoza, Estado de México, Octubre, 2010.

Hoja de firmas

El trabajo de tesis que se presenta fue APROBADO POR UNANIMIDAD por el comité formado por los siguientes profesores:

Dra. Catalina Rodríguez Pichardo. Asesor Titular

Mtro. David Ricardo Flores Villalba. Asesor Tutor

Mtra. Verónica Salinas Urbina. Lector

Mtra. Verónica Fernández Castro. Lector

El acta que ampara este veredicto está bajo resguardo en la Dirección de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, como lo requiere la legislación respectiva en México.

Dedicatorias

Ninguna meta se consigue de manera individual, siempre viene respaldada por todos aquellos que contribuyen de una u otra manera a alcanzarla, por ello dedico éste logro a mi familia, como un testimonio de que con pasión se consiguen cosas valiosas en la vida, con perseverancia es posible aspirar a grandes metas, con realismo se puede conseguir lo que deseamos, con todo mi amor

A mis hijos

A mi esposo

A mis padres

A mis hermanos

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento...

- A Dios por permitirme ver materializado un sueño que se convirtió en una maravillosa experiencia.
- A mi esposo a quien le agradezco de todo corazón por su amor, paciencia y confianza, por respetar mi tiempo de estudio, sacrificando muchas horas juntos, gracias amor por tu apoyo y larga espera.
- A mis hijos Fernanda y Emilio quienes son mi mayor felicidad y mi mayor responsabilidad, gracias por su comprensión y sacrificio, por su compañía durante innumerables horas de estudio, por ser el motor que me impulsa a superarme, gracias mis amores.
- A mi padre quien siempre tendrá mi mayor admiración y respeto, gracias por sus sabios consejos y apoyo incondicional, porque con su ejemplo ha forjado en mí el coraje para aspirar a grandes metas y lograrlas con ética y pasión.
- A mi madre una guerrera incansable, gracias por su amor puro y sin interés, por su apoyo incondicional, por alentarme en todo momento, por su valiosa compañía y cobijo.
- A mis alumnos que colaboraron con esmero para que este proyecto fuera posible.
- A mi tutor y mi asesora por el tiempo y magnífica guía, por compartir su sabiduría con disposición y gran profesionalismo.
- A todos mis profesores del ITESM por ser mentores, porque en todo momento me enseñaron a pensar, me impulsaron a reflexionar y me motivaron a crear.

Gracias a todos ustedes por ser parte de éste valioso logro.

Influencia de Objetos de Aprendizaje para desarrollar la competencia del uso de un Lenguaje de Programación para trasladar algoritmos.

Resumen

El objetivo del estudio fue conocer la influencia que tiene en los alumnos el uso de objetos de aprendizaje, en el desarrollo de la competencia para usar un lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en programas, cuando se usan como apoyo para el estudio independiente. Se realizó el análisis con tres tipos de objetos de aprendizaje, la lectura digitalizada, las presentaciones con diapositivas y el video. Encontrando que el uso de estos objetos de forma general aportó información y despertó el interés a los participantes de forma positiva en el aumento del nivel de la competencia. Asimismo no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la aportación al aprendizaje entre cada uno de éstos objetos. Se encontraron diferencias significativas en la variabilidad de la distribución de los datos encontrados en las calificaciones de la muestra, tanto de los cuestionarios de evaluación iniciales (pre-test) y los finales (post-test), encontrado dispersiones más homogéneas en los post-test. Las semejanzas principales fueron que los alumnos que se apoyaron en estos objetos de aprendizaje, expresaron que son materiales fáciles de usar y que les proporcionaron ventajas al usarlos en su estudio independiente para resolver dudas. Los resultados de comparaciones, semejanzas, diferencias obtenidas de los instrumentos y de la observación realizada, se colocaron en tablas, resaltando los resultados más significativos.

Índice

Introducción	1
Planteamiento del problema	3
Contexto	5
Definición del problema.....	7
Pregunta de investigación.....	8
Objetivos de la investigación.....	9
Objetivo general	9
Hipótesis	10
Justificación	10
Beneficios esperados.....	12
Revisión de la literatura	14
Antecedentes.....	14
Marco Teórico.....	14
Competencias	15
Competencia	15
Competencia laboral	17
Competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa.....	29
Modelo educativo basado en competencias	21
Aprendizaje.....	23
Usos de la tecnología en la educación	27
Objetos de aprendizaje	28
Presentaciones con diapositivas	32
Video	34
Lectura digitalizada.....	35
Blog.....	36
Estudios de investigación relacionadas con el tema de estudio	38

Metodología	49
Enfoque metodológico	49
Justificación de los métodos usados	51
Participantes.....	52
Selección de la muestra y justificación.....	53
Instrumentos	54
Descripción de los Instrumentos	56
Procedimientos.....	62
Prueba Piloto	62
Recolección de datos	65
Captura de datos	66
Resultados	72
Presentación de resultados.....	73
Resultados de los cuestionario de conocimientos	74
Resultados de la rejilla de observación.....	82
Resultados de la encuesta auto dirigida	84
Discusión	100
Validez interna y externa.....	111
Alcances y limitaciones.....	113
Estudios futuros.....	114
Conclusión	116
Referencias	117
Apéndices	123
Apéndice A	125
Apéndice B	126
Apéndice C	129
Apéndice D	130
Apéndice E	131
Apéndice F.....	132

Apéndice G	133
Apéndice H	134
Apéndice I	135
Apéndice J	136
Apéndice K	137
Apéndice L	138
Apéndice M	140
Curriculum Vitae	141

Índice de tablas

Tabla 1: Fuente de los datos que se consideraron como segundo criterio para pertenecer a la muestra.	54
Tabla 2: Descripción de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, respecto a la evidencia de aprendizaje que se desea fortalecer con el uso de objetos de aprendizaje.	57
Tabla 3: Valores estadísticos resultantes de la comparación de la media global de las calificaciones de los test, derivada de la influencia de los OA's	77
Tabla 4: Intervalo de confianza para el aumento de la calificación con el uso de cada objeto de aprendizaje	78
Tabla 5: Datos de P value	78
Tabla 6: Frecuencias observadas respecto al aumento de la calificación o no, entre pre y post test	79
Tabla 7: Tabla de contingencia del comportamiento de la calificación entre pre y post test	80
Tabla 8: Rango estadístico de las calificaciones de los cuestionarios de evaluación de conocimientos.....	81
Tabla 9: Desviación estándar de las calificaciones de los cuestionarios de evaluación de conocimientos.....	81
Tabla 10: Resultados de las rejillas de observación por objeto de aprendizaje	83

Tabla 11: Desviación estándar de las respuestas 6, 10 y 14, sobre las ventajas que proporcionó el OA.....	86
Tabla 12: Desviación estándar de las respuestas 7, 11 y 15, sobre el uso del OA para aclarar dudas.....	87
Tabla 13: Desviación estándar de las respuestas 8, 12 y 16, referentes a si el alumno tuvo problemas para reproducir el OA.	89
Tabla 14: Desviación estándar de las respuestas del ítem 17 a la 24.	94

Índice de figuras

Figura 1. Ideas principales del Marco Teórico.....	48
Figura 2. Integración de la población muestra de acuerdo al sexo.....	74
Figura 3. Media de aumento por objeto de aprendizaje	76
Figura 4. Dispersión de los datos clasificada por tipo de test.....	82
Figura 5. Porcentaje de las respuestas obtenidas de las preguntas 6, 10 y 14.....	85
Figura 6. Porcentaje de las respuestas obtenidas de las preguntas 7, 11 y 15.....	87
Figura 7. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la preguntas 8, 12 y 16	88
Figura 8. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 17	90
Figura 9. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 18	91
Figura 10. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 19	92
Figura 11. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 20	93
Figura 12. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 21	95
Figura 13. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 22	96
Figura 14. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 23	97

Figura 15. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 24 98

Introducción

El estudio de la presente investigación se desarrolla en el nivel superior de educación, bajo un modelo educativo basado en competencias de forma presencial, donde la investigadora se desempeña como profesor de asignatura en el ramo de la informática.

Se analiza la efectividad de objetos de aprendizaje en el desarrollo de la competencia para usar un lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en un programa. La investigación se llevó a cabo mediante la observación, análisis de las manifestaciones y efectos que se presentan en los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, analizando los resultados obtenidos a partir de la aplicación de dos tipos de cuestionarios, uno se uso como instrumento de medición de conocimientos a un mismo grupo de personas y el otro como encuesta auto-dirigida para obtener datos sobre la percepción de los alumnos sobre los objetos de aprendizaje, así como de la observación.

El análisis se dio en un primer momento con la impartición en de una sesión de clase donde se explicó el tema a evaluar, dando el tiempo necesario entre dos o tres clases para aplicar los conceptos teóricos a la práctica realizando ejercicios en clase y en casa. Posteriormente se realizó un pre-test para evaluar conocimientos y se informó a los alumnos que se llevaría a cabo un post-test para el cual debían estudiar de manera independiente, teniendo la opción de apoyarse en material educativo que estaba disponible en línea, dicha consulta se llevó a cabo fuera del horario de clases, pudiendo realizarla en las instalaciones de la universidad o desde cualquier equipo de cómputo con Internet dando fácil acceso a la información y disponibilidad en cualquier momento. En una sesión programada se realizó la aplicación de un post test, en el cual se abordaba la evaluación del mismo tema. El tiempo transcurrido del pre- test al post-test fue de 5 días.

A partir de los resultados de los test se pretendió determinar la influencia que tiene el uso de objetos de aprendizaje en el desarrollo de la competencia para usar un

lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en programas, analizando el uso de objetos de aprendizaje, en específico presentaciones con diapositivas, lectura digitalizada y el video, como recursos de apoyo para los alumnos en su estudio independiente.

Para el uso de los objetos de aprendizaje los alumnos utilizaron computadoras como herramienta tecnológica para su reproducción. Al hablar de las computadoras Cabero y Romero (2007, p. 48), dicen que “es uno de los medios audiovisuales que se están utilizando cada vez más en la enseñanza”, asimismo destacan su facilidad de manejo, la posibilidad de ser utilizada tanto por el profesor como por el estudiante y la diversidad de medios que puede llegar a aglutinar.

El análisis se basó en los tres tipos de objetos de aprendizaje, las presentaciones con diapositivas que incluyen varios elementos que se presentan de forma integrada sobre las cuales Cabero y Romero (2007, p. 48) afirman que ofrecen diferentes posibilidades para los profesores en su actividad docente. El video que favorece un uso activo del estudiante y el programa, además puede observarse un número indefinido de veces (Cabero, 2007 p. 130) y la lectura digitalizada que puede visualizarse desde el ordenador y a través de Internet. .

1. Planteamiento del problema

La situación que da lugar al problema que induce a la presente investigación surge derivado de la impartición por dos años de la materia de algoritmos y programación, la cual es parte del currículo de la Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM), donde se observó que en determinados temas complejos, en muchas ocasiones a la mayoría de los alumnos se les dificultaba comprenderlos y cuando el alumno le dedicaba más tiempo al estudio del tema programado para las clases, el resultado del nivel de competencia se tornaba favorable. Esta situación no es la cotidiana, debido a que los alumnos no siempre cuentan con material de apoyo en casa que les permita realizar estudio independiente con éxito.

El perfil de egreso de los estudiantes de la Ingeniería Mecatrónica, contempla que el alumno debe ser capaz de diseñar, mantener, mejorar y automatizar sistemas a través de la integración de mecanismos, sensores, controladores, interfaces, actuadores, algoritmos y programas de control (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005).

El objetivo principal de la materia es desarrollar y programar algoritmos que le permitan resolver problemas o realizar una tarea específica, mediante el uso de algún lenguaje de programación, utilizando la computadora como herramienta de análisis de datos y solución de problemas (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005), en este contexto el alumno debe integrar diversas habilidades y conocimientos, aplicarlos en la solución de problemas valiéndose de las habilidades desarrolladas para la utilización de un lenguaje de programación.

Adicionalmente esta asignatura le sirve al alumno de base para asignaturas subsecuentes, por mencionar algunas están Métodos Numéricos, Control, Robótica, Microcontroladores y Procesos Industriales (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005); asimismo, es de relevancia para el desarrollo de la solución de problemas y la creación de algoritmos y programas en su vida estudiantil y profesional.

En este sentido los conocimientos adquiridos al cursar dicha materia, son un pilar en su formación profesional.

La materia de Algoritmos y Programación, cuenta con doce unidades de aprendizaje que deben ser cubiertas en un periodo de noventa horas distribuidas en quince semanas con cinco horas de clase presencial y una hora no presencial por semana. Ante dicha situación no hay suficiente tiempo para profundizar o detenerse en cada tema, atendiendo el avance de cada alumno de acuerdo a sus necesidades propias, lo que ocasiona que existan alumnos que no puedan avanzar de acuerdo a la programación establecida para cada uno de los temas.

Las situaciones que se han observado alrededor de la problemática descrita son las siguientes:

1. La mayoría de los alumnos que aprueban la materia consiguen la calificación mínima permitida.
2. Existe un alto número de alumnos que reprueban la materia.
3. Algunos alumnos que ya están en el último semestre no puedan graduarse porque no han aprobado la materia.
4. La institución no cuenta con material educativo en línea de las distintas materias que pueda servir como apoyo para el estudio independiente.
5. Adicionalmente un aspecto que no es únicamente resultado de la problemática descrita, pero es un reflejo de lo que pasa en varias materias, es que existe un número de alumnos considerable que desertan de la carrera.

Cuando el alumno reprueba la materia de algoritmos y programación, se enfrenta a una situación difícil, ya que debe presentar uno o dos exámenes extraordinarios para aprobarla, en esta situación el alumno debe prepararse por su cuenta para presentar los exámenes. Si el alumno no pasa el examen extraordinario le ocasiona un retraso en la culminación de sus estudios, ya que en estos casos lo normalmente es que los alumnos deciden cursarla otra vez, para lo cual debe asistir durante cuatro meses en el horario de

la materia como alumno regular. El conjunto de estas situaciones da lugar a que el alumno termine por abandonar sus estudios, ya sea porque agota las instancias que tiene derecho para la aprobación de sus materias o simplemente porque se da por vencido.

Contexto

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM), con alumnos que cursan la carrera de Ingeniería Mecatrónica. Dicha institución está ubicada en el Municipio de Tultitlan, en el Estado de México. La UPVM es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y forma parte del Sistema de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Las características del modelo educativo de dicha institución son las siguientes: Educación basada en competencias y centrado en el aprendizaje, créditos en función del trabajo del alumno, evaluación integrada al aprendizaje de las competencias y acreditación de la calidad de sus programas académicos (UPVM, 2010a), en este sentido la misión de la UPVM es...

...ofrecer servicios educativos de calidad, con cuerpos académicos calificados en docencia, investigación y generación del conocimiento y difusión de la cultura; con programas educativos acreditados, procesos clave certificados y mecanismos de rendición de cuentas; formar profesionistas con una sólida preparación científica, humanística y tecnológica, con liderazgo, innovación, competencias profesionales y valores; y egresados promotores del desarrollo social y económico en el Estado de México y en el país (UPVM, 2010b).

Asimismo la UPVM establece como su visión:

Ser una institución de Educación Superior Pública de excelencia, con reconocimiento nacional y global; procesos de gestión certificados; caracterizada por una distribución equitativa y transparente de sus recursos, que rinda cuentas a la sociedad respetando la normatividad institucional y que forme egresados con competencias profesionales y personales, comprometidos con la sociedad y la preservación del medio ambiente, que garantice su amplia aceptación en los sectores social, público y privado (UPVM, 2010b).

La UPVM imparte las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería en Mecatrónica y la Licenciatura en Administración. Los posgrados que se imparten son la Especialidad en Desarrollo de Sistemas de Computación y Comunicación y la Maestría de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Dicha institución educativa cuenta con herramientas tecnológicas como centros de cómputo con servicio de Internet, una red inalámbrica dentro del campus, laboratorios tecnológicos y salones de clase equipados con proyectores, pantallas para presentaciones y algunos cuentan con pizarrones electrónicos.

Para la impartición de la materia de Algoritmos y Programación se cuenta con un salón de clases y un centro de cómputo, dicho salón se identifica como A106 y se encuentra ubicado en el edificio uno, en el primer nivel; cuenta con 60 butacas, un proyector, pantalla para presentaciones, un pizarrón blanco y un CPU. El centro de cómputo está identificado como L5 y se ubica en el edificio de laboratorios, cuenta con 50 equipos de cómputo conectados a Internet, los cuales tienen sistema operativo Windows XP y el lenguaje de programación Turbo C para la impartición de la materia. Cada equipo cuenta con un disco duro de 160 Gb, 1 Gb en RAM, 5 puertos USB, un reproductor de CD y todos se encuentran conectados en red.

La investigación se llevó a cabo de manera presencial durante las clases de la materia de Algoritmos y Programación, siendo la autora de la presente tesis quien lleva a cabo dicha observación y el análisis de los resultados. Los alumnos cursan el primer semestre de la carrera de ingeniería en Mecatrónica en el turno vespertino en el ciclo escolar 2010-1 calendarizado del 11 de enero al 30 de abril del 2010. La materia representa una herramienta teórica y práctica tanto para la solución de problemas genéricos como para estandarizar y automatizar cualquier proceso o actividad, mediante la creación de programas para computadora.

La asignatura promueve primeramente desarrollar las capacidades y habilidades del estudiante para analizar problemas, comprender situaciones implícitas y modelar dichas situaciones para la propuesta de la mejor solución, dando como resultado una secuencia de pasos orientados a resolver dicha problemática además de detectar y considerar los parámetros que afectan a dichos problemas, todo con la finalidad de crear un algoritmo. Para el eficiente diseño de algoritmos el alumno debe conocer las principales herramientas y representaciones graficas a efecto de que pueda comprenderlas e implementarlas (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005).

La parte práctica de la materia, promueve que el alumno aplique los conocimientos de creación de algoritmos para la automatización de tareas, desarrollando habilidades para la selección de los correctos comandos en algún lenguaje para trasladar esos algoritmos en un programa. Lo que implica que el alumno conozca las bases de lenguaje C y los principios de programación, apoyándose en la computadora como herramienta de análisis de datos y solución de problemas (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005).

Definición del problema

En la materia de Algoritmos y Programación existen diversos temas complejos que deben abordarse en poco tiempo, ocasionando que muchas veces los alumnos no adquieran la competencia para usar un lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en programas, lo que ocasiona que haya muchos alumnos reprobados. En ese sentido se pretende identificar qué influencia tiene en el logro de la competencia, el uso de objetos de aprendizaje si se usan como apoyo para el estudio independiente.

Con la intención de tener opciones que permitan apoyar al logro de la competencia mencionada a futuras generaciones y al considerar que los OA's son una poderosa herramienta para apoyar los aprendizajes (Ossandon y Castillo, 2006) atendiendo a la problemática didáctica planteada por Gabel y Bunce (citados en Ossandon y Castillo, 2006) referente a los problemas de aprendizaje existentes, sobre los

cuales mencionan que no debe limitarse sólo a las dificultades que puedan presentar los estudiantes, sino que hay que compartirlos con la forma de enseñanza.

La investigación pretender aportar una respuesta a los planteamientos de la pregunta general de investigación así como a los objetivos de investigación al observar, analizar y comparar el comportamiento del logro de una competencia a través del uso de objetos de aprendizaje, con un enfoque de análisis es mixto. Bajo este contexto los elementos que plantean el problema de investigación son la pregunta general de investigación, los objetivos y la justificación.

Pregunta de investigación

A través de la observación y análisis de las manifestaciones y efectos que presentan los alumnos en el desarrollo competencias específicas, cuando se da la inclusión de materiales educativos como apoyo en el estudio independiente, en la educación superior en un modelo educativo basado en competencias, se plantea la siguiente pregunta general de investigación ¿En qué proporción sufre cambios el desarrollo de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa, debido al uso de objetos de aprendizaje en la materia de Algoritmos y Programación en nivel Superior de Educación?

Debido a que el perfil de egreso de los alumnos contempla que deben ser capaces de resolver problemáticas a través de la automatización de tareas, en la materia de algoritmos y programación se pretende desarrollar las habilidades necesarias para que el alumno sea capaz de resolver problemas basándose en el establecimiento de una lista finita de pasos definidos, a lo que se le conoce como algoritmo.

Sin embargo este es sólo el principio, ya que a través del planteamiento inicial que es el algoritmo, debe ser capaz de trasladarlo en un programa a través de un lenguaje de programación, tomando en cuenta que la competencia debe desarrollarla en poco tiempo,

si tomamos en cuenta la cantidad de conocimientos que se integran al automatizar la solución de un problema.

Es por ello que la introducción de objetos de aprendizaje en este sentido se presenta como alternativa para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la reproducción de forma independiente a manera de proyectarse como responsable de su propio conocimiento. Bajo este esquema se plantean los objetivos de la presente investigación.

Objetivos de la investigación

Con la intención de tener una guía que permitiera llevar correctamente el proceso de investigación y establecer en qué manera aportará la presente investigación en lo referente al problema mencionado, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar si existe relación entre el nivel de logro la competencia para usar un lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en programas y el uso de objetos de aprendizaje como material de apoyo en el estudio independiente y de qué manera influyó esta relación.

1. Objetivos Específicos

1. Determinar si el nivel de la competencia para usar un lenguaje de programación que permita trasladar algoritmos en programas, aumenta cuando se usan objetos de aprendizaje.
2. Determinar qué objeto de aprendizaje de los estudiados (video, lectura digitalizada y presentaciones con diapositivas), apoyó en mayor medida para el logro de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas.

Hipótesis

El uso de objetos de aprendizaje, como las diapositivas, lecturas digitalizadas y el video, tienen una influencia nula en el desarrollo de la competencia para usar un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas.

A la luz de lo expuesto anteriormente, en la presente investigación los objetos de aprendizaje son analizados como una herramienta de apoyo para el estudio independiente, atendiendo la necesidad de mejorar las posibles deficiencias, vacíos o problemáticas que afectan el logro de alguna competencia, en específico se aboca a logro de la competencia para trasladar algoritmos en programas que se aborda en la materia de Algoritmos y Programación en el nivel superior de educación.

Justificación

Derivado de las situaciones observadas en la institución de nivel superior donde se realiza la investigación, a través de la impartición de la materia de Algoritmos y Programación, las cuales giran alrededor de temas que por su contenido se tornan difíciles para los alumnos. A nivel institución esto se ve reflejado en un alto número de alumnos reprobados, deserción de la carrera, alumnos que avanzan en la carrera no pueden graduarse debido a que no han aprobado la materia o en calificaciones bajas.

Al detectar esta problemática se considera el uso de objetos de aprendizaje para aliviar las inconsistencias, debido a que son un nuevo tipo de elemento instruccional computarizado que ayudan a los usuarios en la realización de tareas y al logro de las competencias planteadas (Ossandon y Castillo 2006).

En este sentido y con el interés de aportar herramientas para la mejor comprensión de la materia se realiza la presente investigación, para observar la efectividad que puede generar en el desarrollo de la competencia del uso de objetos de aprendizaje para trasladar algoritmos en un programa, para apoyo en el estudio independiente.

Considerado las posibilidades que ofrecen las TIC a las instituciones educativas, Cabero y Romero (2007) considera que éstas van a permitir nuevas formas de acceder, generar y transmitir información y conocimientos.

Por ello se considera servir como propuesta para que la enseñanza dentro de la institución educativa donde se realiza el estudio, se pueda flexibilizar, transformar, cambiar y extender variables y dimensiones del acto educativo (Cabero y Romero, 2007) a través de los objetos de aprendizaje, pudiendo servir como base para implementar a futuro materiales de apoyo en línea como estrategia de enseñanza aprendizaje, en este sentido Gutiérrez (2003, p. 132), opina que...

... uno de los objetivos básicos de la realización de aplicaciones interactivas como parte de la alfabetización multimedia es que el usuario comprenda la necesidad de una adecuada planificación antes incluso de tocar el ordenador, lo que evidentemente es una estrategia útil para otras muchas situaciones de aprendizaje.

Al tener el resultado de esta investigación existirá un panorama más amplio sobre los efectos que existen en el uso de los objetos de aprendizaje sobre el desarrollo de la competencia para trasladar algoritmos en programas, al usarse como apoyo en el estudio independiente. Situación que al tornarse favorable puede ayudar a resolver en primera instancia los problemas de competencias no alcanzadas por los alumnos que se observan en la materia de Algoritmos y Programación de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica.

En este sentido al desarrollar material para la dicha materia se puede beneficiar a estudiantes de otras carreras de la institución, ya que en las otras carreras se cursan materias relacionadas con el tema de algoritmos y el de la programación, algunos ejemplos de materias donde se abordan estos temas son en la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas en segundo cuatrimestre se cursa la materia de Lógica de Programación y en noveno la materia de Control y Automatización (Plan de estudios de la Ingeniería Industrial y de Sistemas, 2005).

Asimismo en la carrera de Ingeniería en Informática se cursan durante la carrera las materias de Lógica de Programación, Programación Visual y Orientada a Objetos, Programación Lógica y Funcional y Programación Avanzada. Incluso en los posgrados se llevan materias como Programación Avanzada y Programación Orientada a Web y Desarrollo de Aplicaciones Web y Móviles (Plan de estudios de Ingeniería en Informática, 2005). Todas estas materias tienen en común tanto la algoritmia como la programación, por ello el beneficio se torna práctico al trascender el beneficio a más alumnos.

Beneficios esperados

El impacto se podrá ver reflejado en egresados competentes en el ámbito laboral y que puedan insertarse de forma pronta y efectiva a laborar en puestos acordes a su perfil. Además los profesores de nivel superior tendrán más opciones de apoyo en sus clases teniendo la certeza que es de calidad. Se preparará tecnológicamente a los alumnos para insertarse en una sociedad altamente tecnológica, y estarán preparados para ubicarse en contextos educativos altamente tecnológicos o ambientes laborales que les implique el uso de tecnologías tanto para su capacitación a nivel laboral como de educación continua.

Por lo que los primeros beneficiados de esta investigación serán los alumnos que estén cursando la materia de Algoritmos y Programación en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la UPVM, además para aquellos alumnos de la carrera que cursen otros cuatrimestres y que necesiten material de apoyo para llevar a cabo proyectos de otras materias que impliquen la programación de sistemas informáticos.

Consecuentemente la comunidad estudiantil de otras carreras que se imparten en la institución donde se realiza la investigación pueden obtener beneficios al implantarse las aportaciones que resulten del estudio, tomando en cuenta que alumnos de todas las carreras tendrían acceso a OA's desde internet, haciéndolos accesibles de forma masiva, y al mismo tiempo el material sería acorde a los alumnos, al modelo educativo y a la materia, situación que representa una forma de generar en los alumnos autonomía

intelectual. Los profesores tendrán la posibilidad de coordinar actividades para llevar a cabo en casa, con la seguridad que el material consultado es el adecuado a los objetivos de aprendizaje.

En base a lo expuesto en este capítulo, se concluye que la presente investigación surge en la Universidad Politécnica del Valle de México, a partir de un problema recurrente en las generaciones que han cursado la materia de Algoritmos y Programación en los últimos dos años y tiene como objetivo analizar la efectividad que pueden tener los objetos de aprendizaje para lograr la competencia de trasladar algoritmos en programas, si estos son usados como apoyo para el estudio independiente. En el apéndice M se presenta un apartado para definir los términos más usados en este documento y en el siguiente capítulo se presenta la fundamentación teórica de la investigación realizada.

2. Revisión de la literatura

En este capítulo se presenta el marco teórico, exponiendo los antecedentes para dar cuenta de cómo se ha tratado el tema analizado, así como enfoques teóricos que permitieron analizar la problemática y la propuesta para solucionarla. También se muestran investigaciones que han aportado en el uso de objetos de aprendizaje en el nivel superior de educación y en línea. El marco teórico tiene seis funciones principales, como son prevenir errores que se han cometido en otros estudios, orienta cómo se debe llevar a cabo el estudio, guía al investigador para que se centre en su problema, conduce al establecimiento de hipótesis, inspira nuevas líneas de investigación y proporciona un marco de referencia para interpretar los resultados Hernández, Fernández y Baptista (2008).

Antecedentes

La literatura ayudó a dar contestación a la pregunta de investigación, objetivo general y objetivos específicos que se desprendieron de este estudio, asimismo, las investigaciones presentadas permiten fundamentar los resultados obtenidos de las observaciones hechas en el contexto educativo donde se introdujeron los objetos de aprendizaje con la intención de saber si éstos ayudan a desarrollar la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos.

Por lo anterior, en este capítulo se abordan los temas de competencias, el uso de la tecnología en la educación y se presentan algunos estudios que analizan el uso de objetos de aprendizaje en la educación superior.

Marco Teórico

El desarrollo tecnológico y “la incorporación de las llamadas nuevas tecnologías ha propiciado un replanteamiento de los métodos de enseñanza y de aprendizaje”

(Organista y Lavigne, 2006, p. 2), se puede plantear el uso de material educativo basado en tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que dichos autores visualizaron como el surgimiento de una tendencia en crear entidades de información que puedan ser reutilizables al momento de desarrollar materiales educativos.

La tendencia de desarrollar e incorporar objetos de aprendizaje ha tomado auge en el campo de la tecnología educativa. “Los objetos de aprendizaje son considerados una herramienta educativa muy importante, que pueden insertarse en propuestas curriculares y metodológicas de enseñanza aprendizaje de diversa índole” (Organista y Lavigne, 2006, p. 3).

En México, en el nivel superior, la utilización de las nuevas tecnologías es obligada, por lo que el profesor debe adecuar, proponer y mejorar las prácticas educativas, de acuerdo al contexto y a las necesidades de sus alumnos, con la finalidad de prepararlos para un mundo tecnológicamente globalizado. En este sentido la presente investigación realiza un análisis del uso de objetos de aprendizaje, los cuales se incorporan como material de apoyo para el estudio independiente, dentro de la materia de “Algoritmos y Programación” en el nivel superior de educación bajo un modelo educativo basado en competencias.

El escenario analizado busca encontrar beneficios al incorporar objetos de aprendizaje en este tipo de materias, con el objeto de contar con información reutilizable que sirva de soporte para el estudio, en este sentido Wiley (2001, citado en Organista y Lavigne, 2006, p. 3) define un objeto de aprendizaje como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje”.

Competencias

1. Competencia

Etimológicamente la palabra competencia proviene del latín “*competentia*”, lo que conocemos como el término competir, que se define como “Disputa o contienda entre

dos o más personas sobre algo” (Real academia española, 2005). Mora (2004, p. 21), define competencia, como el conocimiento, las actitudes y las destrezas necesarias para desempeñar una ocupación dada. Asimismo, “para el conductismo, competencias equivale a desempeño, habilidades, destrezas, y características del individuo en relación con una tarea que debe realizar” (Rodríguez y Posadas, 2007, p. 96).

Según Perrenoud (2007, citado por Ángel y Torres 2009, p. 2), competencia es la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos o esquemas de pensamiento (además de conocimientos, habilidades o actitudes), los cuales permiten realizar acciones para hacer frente a una situación determinada. En el campo educativo, el aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir, son los pilares de la educación para hacer frente a los retos del siglo XXI, permitiendo a las personas a través de éstos pilares descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas (Delors, 1996).

A la luz de lo anteriormente expuesto, se concluye que competencia es la capacidad de desarrollar actitudes, habilidades y destrezas, para hacer frente a situaciones específicas. En el ámbito educativo, las competencias son las capacidades, habilidades y destrezas que desarrollan los alumnos con base en los pilares de la educación, ‘aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir’, que les permiten poner en operación los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida personal y laboral.

El uso de las tecnologías en las instituciones educativas debe ser parte de un programa institucional integral que permita el desarrollo tanto de la institución como de los alumnos, con la intención de que logren desarrollar competencias que les permitan insertarse de manera adecuada al sector laboral. Para ello se debe tomar en cuenta la relación entre el mercado de trabajo y la formación de recursos humanos que se da en las instituciones educativas, al respecto López y Flores (2006) opinan que el alumno debe contar con características específicas de desarrollo económico y de innovación tecnológica, las cuales se deben tener en la escuela, en la industria y la vida cotidiana. En este sentido contemplan desarrollar competencias profesionales y tecnológicas en su formación, así como las competencias para el trabajo.

2 Competencia laboral

El sistema educativo de las universidades politécnicas bajo paradigma de la enseñanza aprendizaje en el nivel superior menciona que en la actualidad el alumno requiere prepararse para estar en condiciones de aprovechar y utilizar las diversas oportunidades que se representen para actualizar, profundizar y enriquecer ese primer conjunto de saberes y poder adaptarse así, a un mundo en constante cambio (Modelo Educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas, 2005, p. 1).

El Modelo educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas plantea la formación profesional basada en competencias (EBC), la cual tiene como finalidad “que el alumno desarrolle capacidades de acuerdo con el programa de estudios” (Modelo Educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas, 2005, p. 3). Para que la EBC sea efectiva, se requiere del uso de procesos didácticos significativos, técnicas e instrumentos de evaluación que estén orientados a retroalimentar y establecer niveles de avance, que le permitan definir con claridad las capacidades que se espera desarrolle el alumno a lo largo de su proceso de aprendizaje. Dicho modelo también define como competencias técnicas o específicas “aquellas que se encuentran asociadas al desarrollo de habilidades de tipo técnico, específicas para el ejercicio de la profesión las cuales son definidas de acuerdo a los programas educativos a ofrecer” (Modelo Educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas, 2005, p. 3)

Los modelos educativos que han adoptado la EBC, tienen implícito el compromiso de la certificación del desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes (Ayala y Medina, 2007). Para ello es necesario en lo posible que se cuente con evidencias tangibles de lo que se ha logrado. Esta fue una razón por la que instituciones superiores se vieron en la necesidad de adoptar el modelo educativo basado en competencias, a partir de “la necesidad del sector industrial de contar con mano de obra calificada que le permitiera reducir gastos en la selección, capacitación y desarrollo del

personal” (Posadas y Rodríguez, 2007, p. 95), para lo cual adoptaron el tópico de competencias laborales. En este tenor en la educación superior, en algunas instituciones se trabaja bajo un esquema de competencias, la intención es que al egresar el alumno cuente con competencias laborales de acuerdo a su perfil, así como competencias generales.

El concepto de competencia laboral se utilizó primero en los países industrializados, que demandaba un nuevo mercado laboral al presentarse la necesidad de contar con personas para responder a los cambios tecnológicos y organizacionales que se vivía en dichos países (Ruiz de Vargas, Romero y Jaraba, 2005). Esta situación trascendió en el mundo globalizado, ocasionando que las empresas en la actualidad dediquen tiempo y recursos que les permitan elegir gente con talento, gente competente, debido a que en las nuevas condiciones organizaciones, sociales, económicas y culturales, se debe competir con el más grande recurso con que cuentan, y este recurso lo constituyen sus miembros. Por ello los empleados deben ser capaces de generar resultados, las empresas actualmente necesitan personas preparadas para generar resultados, que traigan consigo los conocimientos relevantes y útiles que les permitan desempeñar su labor de manera eficiente (Ruiz de Vargas, Romero y Jaraba, 2005).

La aplicación del enfoque de competencias laborales se inició en el Reino Unido en 1986. Posteriormente, fue asumido por Australia, en 1990, y en México, en 1996, a través de políticas impulsadas por los respectivos gobiernos centrales para consolidar sistemas nacionales de elaboración, formación y certificación de competencias, con el propósito de generar competitividad en los sectores de la economía.

Las competencias laborales generales son aquellas con las que debe contar todo trabajador, estas se caracterizan por no estar ligadas a una ocupación en particular, ni a ningún sector económico, cargo o tipo de actividad productiva. Son aquellas competencias que habilitan a las personas para ingresar al trabajo, mantenerse en él y aprender (Ruiz de Vargas, Romero y Jaraba, 2005, p. 83).

Se concluye a partir de lo expuesto por autores como Rodríguez, Posadas, Ruiz de Vargas, Jaraba y Romero, que las competencias laborales le permiten a la persona el ingreso al trabajo, mantenerse en él y aprender; asimismo permiten a la empresa reducir gastos en la selección, capacitación y desarrollo del personal, así como generar competitividad en los sectores de la economía.

El cambio en los modelos educativos a nivel superior tuvo un ajuste a modelos educativos basados en competencias, sin embargo, el diseño curricular no ha sido suficiente para lograr que los profesores cambien su forma de enseñar. Mucho tiempo el profesor fue depositador de saberes con un sistema de evaluaciones numéricas, que obtenían como resultado de sumar calificaciones de exámenes, tareas, trabajos, etcétera. En los modelos basados en competencias la evaluación es diferente a la tradicional, en este contexto Mora (2004, p. 23) afirma que solo hay dos opciones, “se alcanzan o no se alcanzan las competencias en forma integral”, de lo cual se entiende que no se puede ser medio competente, ó casi competente, ó medianamente competente, por lo que sí el alumno no demuestra ser competente a través de los productos y evidencias que el plan de estudios solicite en la materia evaluada, simplemente *no* será competente.

3. Competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa

Para entender en qué consiste la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa, es importante definir primeramente que es un lenguaje de programación, un algoritmo, un programa y conocer los parámetros que delimitan dicha competencia, para tener claro que es lo que se espera que desarrolle el alumno.

Primeramente podemos definir un algoritmo como un conjunto de instrucciones que siguen una secuencia dada y tienen un fin determinado” (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005 p. 27), un lenguaje de programación se define como “un conjunto de reglas sintaxicas (formación de instrucciones válidas) y semánticas

(significado de las instrucciones) que hacen posible escribir un programa” (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005 p. 30) y un programa se define como “un conjunto de instrucciones que sigue la computadora para alcanzar un resultado específico” (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005 p. 31).

En este sentido se espera que el alumno desarrolle las capacidades y habilidades para analizar problemas y generar soluciones que resuelvan problemáticas, para lo cual esas soluciones deberá representarlas en algoritmos que puedan ser implementados. A partir de ello, se procede al traslado del algoritmo a un programa, con apoyo de un lenguaje de programación.

Los parámetros que delimitan la competencia de trasladar algoritmos en programas indican que se espera que el alumno sea capaz de utilizar distintas técnicas de elaboración de algoritmos, entre las cuales están el diseño de diagramas de flujo o el pseudocódigo. Al utilizar diagramas de flujo el alumno debe ser capaz de aplicar las reglas para su creación, utilizando los distintos símbolos diseñados para tal fin; al usar la técnica del pseudocódigo deberá utilizar lenguaje natural para expresar los pasos del algoritmo (Manual de Asignatura de de Algoritmos y Programación, 2005),

Adicionalmente el alumno debe conocer las reglas, símbolos y palabras adecuadas de lenguaje natural que le permitirán la creación de algoritmos para la solución y sistematización de soluciones a problemáticas específicas, y también deberá conocer y usar en el modelado del algoritmos, los tipos de datos, los identificadores, declaración de variables y constantes, identificar los operadores aritméticos, lógicos, relaciones y de cadena, así como su prioridad al utilizarlos para resolver operaciones matemáticas.

Una vez que el alumno crea el algoritmo para resolver una problemática que debe sistematizarse, debe ser capaz de interpretar el algoritmo, no importando la técnica en la cual se haya creado, y trasladar esa información apoyándose en un lenguaje de programación lo que resulta en un programa.

Para llegar a ese momento inicialmente debe ser capaz de dominar las tres partes que integran el lenguaje de programación, en nuestro caso el programa C que fue utilizado en esta investigación, las cuales son “entorno, lenguaje y las bibliotecas estándar” (Deitel y Deitel, 1994. p. 16).

Una vez trasladado el algoritmo, deberán completarse las fases que un programa C requiere, que son “edición, preproceso, compilación, enlace, carga y ejecución” (Deitel y Deitel, 1994 p. 16). Para la edición es necesario que el alumno conozca y utilice la sintaxis y semántica propia del lenguaje de programación que se usa para operadores aritméticos, relacionales, lógicos y de cadena, tipos de datos, así como palabras y comandos clave. Para el preproceso y enlace el alumno debe conocer las bibliotecas estándar; para la compilación carga y ejecución deberá conocer el entorno, los comandos clave y las reglas para asignar identificadores a los programas.

Una vez que se termina el tratamiento del traslado del algoritmo en un lenguaje de programación y después de corroborar que su funcionamiento es el esperado, se procede a generar el programa, con la finalidad de instalarlo y utilizarlo.

A manera de resumen se puede decir que los algoritmos de programación son la base sobre la cual se desarrollan los programas de cómputo en la solución de problemas o aplicaciones específicas, mediante los programas se procesa información y se realizan cálculos que sirven para hacer la simulación de sistemas, lo que permite conocer su comportamiento y realizar acciones de control en dicho sistema. En este sentido la competencia de trasladar algoritmos en un programa, implica que aprendan a conocer tanto la parte algorítmica como la parte del lenguaje de programación, que puedan hacer una sistematización de las soluciones a problemáticas específicas, utilizando el razonamiento lógico y matemático, y aplicando los conocimientos técnicos de programación, que engloban el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas.

4. Modelo educativo basado en competencias

Actualmente todos los niveles de educación demandan un cambio en el paradigma en la enseñanza y el aprendizaje, sobre todo en el nivel superior (Modelo Educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas, 2005), por ello muchas universidades han tenido que modificar sus modelos educativos, cambiando el modelo tradicional de enseñanza – aprendizaje, por modelos basados en competencias.

El modelo tradicional de enseñanza- aprendizaje se ha centrado en la transmisión de los contenidos, “esa es la tarea central del educador, -‘enseñar’-, transmitir contenidos que él conoce y que los alumnos ignoran. Cuanto más y mejores sean esos contenidos, mejor será la educación” (Kaplún, 2005 p. 35). El modelo basado en competencias diseñado para las universidades surge a partir del proyecto Tuning de América Latina, dicho modelo tiene cuatro líneas en su estructura, según Julia González, Robert Wagenaar y Pablo Beneitone (2004), la primera línea se refiere a las competencias, de la cual se desprenden dos grandes áreas, las *competencias genéricas*, que son aquellas comunes a todas las áreas, como la capacidad de aprender, de análisis, de síntesis, enumerando algunas; y las *competencias específicas* de cada área temática. La segunda línea se refiere a los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, esta línea contempla que los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación sean más adecuados para lograr el resultado de aprendizaje esperado, así como de las competencias. La tercera línea se refiere a los créditos académicos, en ella se toman en cuenta además del conocimiento y los contenidos, las habilidades y destrezas generales. La cuarta línea es la que abarca la calidad de los programas, ésta contempla el diseño del currículo basado en competencias.

Bajo el enfoque Tuning, muchas universidades han adoptado el modelo educativo basado en competencias, de acuerdo a las necesidades propias de la formación que ofrezcan. Al respecto Mora Vargas (2004), refiere a una clasificación de competencias para la elaboración de planes de estudios basados en competencias, la cual contempla tres tipos de competencias, las profesionales, de formación humana, y académicas. Las competencias profesionales abarcan las genéricas y las específicas. Las de formación humana se refieren a los valores y actitudes apropiadas para el desempeño profesional,

encontrándose competencias de apoyo en este nivel, las cuales son una aportación a cada carrera con la finalidad de contribuir a la formación profesional. Y las competencias académicas, abarcan la teoría, práctica, conceptualización, reflexión y análisis con la finalidad de proponer soluciones en el contexto que se encuentre, en este nivel de competencias se pueden incluir las competencias de informática, al respecto Mora afirma que “se pretende que la informática no sea considerada únicamente un elemento que facilite la realización de una labor, sino que se convierta en una herramienta para la selección y el manejo de la información, con el propósito de alcanzar la eficacia y eficiencia necesarias en el desempeño profesional” (Mora Vargas, 2004, p. 22).

El enfoque de la evaluación basada en competencias se contemplan la productividad, competitividad, calidad en los procesos y productos, para el crecimiento económico y productivo, “en este contexto competencia se puede entender como el conocimiento, las actitudes y las destrezas necesarias para desempeñar una ocupación dada” (Mora Vargas, 2004, p. 20). Ossandón y Castillo (2006), al hablar de competencias se refieren a éstas como “habilidades” que se desprenden de tres premisas: un saber, un saber hacer y un saber ser.

En este sentido podemos concluir que autores como Ossandón, Castillo y Mora Vargas, coinciden en que la currícula del modelo basado en competencias debe contemplar para la formación integral del profesionista, competencias generales, competencias específicas, habilidades y destrezas, conocimiento teórico y práctica, conceptualización, reflexión y análisis, métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación pertinentes, englobando esto en programas de calidad basados en competencias.

5 Aprendizaje

En el modelo educativo basado en competencias, para lograr su efectividad contempla “el uso de procesos didácticos significativos, técnicas e instrumentos de evaluación que estén orientados a retroalimentar y establecer niveles de avance, que permitan definir con claridad las capacidades que se espera desarrolle el alumno”

(Modelo Educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas, 2005). En este sentido, se deben tomar en cuenta los estilos de aprendizaje, como base para apoyarse en los mejores procesos y elementos para la enseñanza y el aprendizaje. Dunn y Dunn (1998, citado en Lozano y Burgos, 2007), refieren que un estilo de aprendizaje es la forma en que cada individuo se concentra, procesa, internaliza y retiene información académica, tanto información nueva o difícil. Kolb (1996, citando en Lozano y Burgos 2007, p. 160) por su parte lo define como “la forma en que la persona lo percibe y procesa la información”, a lo que Lozano y Burgos (2007, p. 160) conciben como la combinación de la observación, conceptualización, experimentación y la puesta en práctica.

Conceptualmente el aprendizaje desde de un punto de vista psicológico es “un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia”, otra perspectiva de este término dice que es “un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia”, ambas perspectivas teniendo coinciden en que es un cambio relativamente permanente y surge a partir de la experiencia (Ormrod, 2007, p. 5).

Para explicar el aprendizaje humano existen diversas teorías, Ormrod (2007) considera dos como las más predominantes, conductismo y el cognitivismo, la primera destaca las relaciones entre los estímulos observables y las respuestas y la segunda destaca el papel de los procesos mentales internos en el aprendizaje.

Ormrod (2007) al hablar sobre estas teorías destaca las aportaciones de estudiosos del aprendizaje, en el conductismo el cual presupone un cambio de conducta a través de una relación estímulo-respuesta (E-R), destaca a Pavlov quien propuso el “condicionamiento clásico” que es producido cuando dos estímulos provocan una respuesta; sobre J. Watson explica que propuso dos leyes, la ley de la frecuencia que enuncia que entre más continuo se asocie un estímulo y una respuesta, mayor será el hábito E-R y la ley de la recencia en la que enuncia que la respuesta más reciente dada a un estímulo determinado es la que se asociará a ese estímulo; cuando habla de E. Guthrie

destaca su teoría de la Contigüidad que habla de las conexiones entre estímulos y respuestas en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, desde la perspectiva de condicionamiento operante de Skinner (1954, citado en Ormrod, 2007), una vez que se ha producido una respuesta es necesario dar un reforzamiento de manera inmediata, sin embargo, si esta perspectiva la llevamos al aula, muchos reforzadores no llegan en el momento ideal. En este sentido una técnica desarrollada por Skinner (1954, citado en Ormrod, 2007), llamada enseñanza programada o EP, consistía en la visualización de material depositado en una caja, que los alumnos podían mirar pasar a través de una ventana, que les permitía ver información sucesiva y sistemática, así el alumno podía tener acceso a un fragmento de información y en ese momento se le planteaba una pregunta sobre el mismo, el alumno respondía y se pasaba el siguiente fragmento y así sucesivamente, de esa manera el alumno avanzaba encontrando información nueva y respondiendo y comprobando sus respuestas. Dicha técnica se fue adoptando de manera manual y sucesivamente de manera informática.

Esta técnica pudo ser una de las que marcara las bases de la introducción de material educativo que a través de tecnología han sido utilizados en el aula, con la finalidad de dar reforzadores a los alumnos. Si comparamos los objetos que actualmente se desarrollan, nos daremos cuenta que en Internet o en software educativo, así como algunas aplicaciones, manejan esta técnica EP.

La ley básica del condicionamiento operante de Skinner (1954, citado en Ormrod, 2007) habla de las respuestas que reciben un refuerzo positivo, tienen más probabilidad de repetirse, para ello el reforzador debe ir seguido de la respuesta, de forma inmediata y debe ser congruente con la respuesta. Si se da la introducción de objetos de aprendizajes para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de forma individual y la calificación del alumno es positiva, en base dicha teoría el alumno tenderá a repetir el uso de material que le permita fortalecer sus conocimientos con la intención de mejorar sus calificaciones.

Sobre la teoría socio-cognitiva Ormrod (2007), comenta que tiene su esencia en el aprendizaje basado en la observación y el modelado y que tiene cuatro principios, el primero dice que la mayor parte del aprendizaje se da a partir de la observación de la conducta de otras personas, es decir, a partir de modelos. Cuando sucede el aprendizaje no necesariamente se produce un cambio en ella, puede suceder un cambio de manera inmediata, futura o nunca. Las consecuencias de la conducta son un elemento importante en el aprendizaje y el cuarto principio es que la cognición tiene un impacto importante en el aprendizaje.

Ormrod (2007), afirma que a través del modelado se adquieren muchas conductas, creencias y actitudes, como ejemplo expone las habilidades académicas, la agresión y la moralidad las cuales son conductas que el individuo aprende de lo que percibe a través de los patrones que observa a su alrededor y en consecuencia reproduce esas conductas. Desde esta perspectiva y retomando las líneas del modelo basado en competencias que González, Wagenaar y Beneitone (2004), exponen, respecto a que una competencia abarca habilidades y destrezas, podemos afirmar que es importante tener en cuenta los principios de la teoría socio-cognitiva

En cuanto a las técnicas e instrumentos de investigación que considera el modelo educativo basado en competencias, se puede retomar la teoría de Piaget (1955, citado en Ossandon y Castillo, 2006) cuando habla de que la enseñanza debe ser planeada de manera que el aprendiz pueda manipular los objetos de su ambiente, dándole la oportunidad de transformarlos, dándoles sentido, utilizándolo con variaciones para que logre hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas de aprendizaje y estructuras mentales.

A manera de resumen, si nos basamos en las teorías, que mencionan que parte del aprendizaje se da a partir de la observación y de la necesidad de reforzadores en el mismo, nos encontraremos con la importancia de incorporar en la enseñanza, técnicas y materiales como apoyo al alumno en el proceso de aprendizaje, en ese contexto, Ossandón y Castillo (2006), opinan que el docente debe valerse de recursos como apoyo

para la transmisión del conocimiento, dichos objetos deberán satisfacer las necesidades pedagógicas y a su vez atender características individuales y dar flexibilidad en las estrategias acorde a los estilos de aprendizaje.

Usos de la tecnología en la educación

En la presente investigación se pretende indagar, si en el marco del proceso de enseñanza, el uso de materiales educativos son un impulsor y apoyo al logro de competencias, considerando la opinión de algunos autores sobre el tema. Por ello es importante dar cuenta del papel que ha jugado el uso de la tecnología en la educación.

Respecto del uso de computadoras en el aula, Cabero (2007, p. 152) opina que “no es de extrañar que se conformen en unos medios indispensables en nuestros sistemas educativos, ya sea para la realización de tareas administrativas o docentes”. Así la incorporación de la informática en el aula se considera un fin, un objeto de estudio, medio o instrumento didáctico. Si se utiliza como medio, puede ser un apoyo en las tareas administrativas del docente, sin embargo, utilizándolo de apoyo en las tareas para la enseñanza, como en ésta investigación, se debe tomar en cuenta la adaptación y elección de los materiales didácticos, así como la adecuación de éstos a determinados contenidos curriculares de la materia que se imparta. Es importante tomar en cuenta el conocimiento de las nuevas tecnologías y sus aplicaciones (Cabero, 2007).

Respecto al uso de objetos de aprendizaje, podemos mencionar a manera de ejemplo algunos como son el texto, una imagen, un video ó una combinación de estos (Jiménez, y Ceballos, 2007). Si hablamos de la combinación de estos materiales educativos, empezaremos replanteando que el desarrollo de las técnicas educativas modernas, “se basan en el hecho de que cuantos más sentidos participen en el procesos de enseñanza aprendizaje, más fácil será la asimilación y retención de los conocimientos” (Cabero, 2007, p. 154). En ese sentido la incursión de materiales multimedia en la educación, ha jugado en papel importante, si se toma en cuenta que un multimedia es el conjunto de técnicas y productos que permiten la utilización simultánea e interactiva de

varios modos de representación de la información (textos, sonidos, imágenes fijas o animadas) (Mayer, 2001, citado en Lozano y Burgos, 2008, p. 203), se explica el hecho de que las técnicas modernas hayan considerado la incursión del multimedia en la educación.

Los materiales multimedia tienen uso en distintos contextos, en el ámbito educativo se clasifican como objetos de aprendizaje a los materiales multimedia que integran diversos elementos textuales y audiovisuales, que se usan con finalidad educativa. Los objetos de aprendizaje exponen en el siguiente apartado, ya que pueden ser no interactivos e interactivos, dentro de esta clasificación se pueden catalogar de acuerdo a su estructura en materiales formativos directivos, bases de datos, simuladores, constructores o talleres creativos y en programas herramienta, Marqués (1999).

1. Objetos de aprendizaje

Ormrod (2007), menciona que cuando la especificación de los objetivos de una lección está en términos precisos, permite a un profesor elegir el método más eficaz para enseñar la lección y aclara la perspectiva de los alumnos, es importante que ellos sepan qué deberán ser capaces de hacer cuando finalice cada unidad, para que puedan enfocarse en desarrollarse en ese ámbito.

Los objetos de aprendizaje o material multimedia tienen cumplir con las condiciones para que se dé el aprendizaje significativo, ya que con ellos se pretende que el conocimiento no sea memorístico, sino que los conocimientos se pueden relacionar con los previos, adecuándose al desarrollo del alumno para propiciar actitud activa y motivación (Marqués, 1999).

Los objetos de aprendizaje, Lozano y Burgos (2007, p. 356), los definen como “una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta. Jiménez, y Ceballos (2007), mencionan que el

material educativo o también llamado objeto de aprendizaje, es “un agregado de uno o más recursos digitales que tiene utilidad, en una actividad de un curso. Pueden ser reutilizados para lograr otros objetivos o ser usados en contextos diferentes”.

En cuanto al diseño los materiales con el afán de crear entornos tecnológicos en la formación de profesionistas, Cabero (2007), dice que es importante tomar en cuenta su calidad a nivel pedagógico y de estructuración de los contenidos. La calidad de un producto formativo multimedia, radica en la interactividad y flexibilidad en su forma y uso que puede ser personalizado y con un seguimiento continuo de las actividades de los usuarios, que permita optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje, reducir de costos económicos y de tiempo, y que proporcione una alta funcionalidad a sus usuarios (Marques, 1999).

Lozano y Burgos (2007), delimitan los objetos de aprendizaje bajo los siguientes criterios: debe ser una entidad informativa, debe estar en digital para su reutilización para poder usarse en diversas plataformas, debe generar conocimiento, habilidades y actitudes porque se busca formar aprendizajes integrales, debe tener sentido en el sujeto a quien va dirigido, y debe corresponder a una realidad concreta.

La Corporación de Universidades para el desarrollo de Internet (CUDI, 2002 citado en Lozano y Burgos 2007), estableció ciertos principios que sirven como base para la orientación en la generación de objetos de aprendizaje (OA), de lo cual se dice que un OA debe de tener subjetividad, realidad, historicidad, complejidad, comunicabilidad, ser integrador, tener una unidad coherente, unidades auto-contenibles y versátiles, reutilizable, capacidad de agrupación, clasificable, relevante y una agenda.

En estos principios se encuentran dos componentes, el pedagógico y el tecnológico. Dentro del pedagógico se debe trabajar bajo un objetivo que se desea lograr, para que el usuario tenga presente cual es el aprendizaje que se quiere fomentar. Con base en el objetivo, se debe limitar la estrategia instruccional y valorar el resultado del aprendizaje que se formó por medio del OA a través de una evaluación. En el

componente tecnológico se requiere la unidad digitalizada para su uso en diferentes plataformas, debe basarse en estándares y metadatos para etiquetar los contenidos del objeto, con información general que permita identificar el título del objeto, idioma, palabras clave, estructura, nivel de estudio al que va dirigido y autoría. Se debe incluir la semántica del recurso, los atributos pedagógicos, atributos tecnológicos y las condiciones de uso (Lozano y Burgos, 2007, p. 357).

Los recursos tecnológicos propuestos por Lozano y Burgos (2007), que sirven como apoyo para la generación de OA, son las lecturas digitalizadas, bases de datos, servicios de información, capsulas de video, audio, gráficos, tablas, diagramas, fotografías, simulaciones, biblioteca digital, software, entre otros.

Es importante tener en cuenta en la selección del OA, a quién va dirigido y qué se quiere lograr con él. En este sentido el profesor juega un papel importante, ya que es el gestor, mediador y facilitador de aprendizaje, y por lo tanto un elemento clave en la decisión de que medios tecnológicos deben usarse (Moreno, 2004, citado en Lozano y Burgos, 2007, p. 364).

En esta misma idea, Ossandon y Castillo (2006) refieren que el diseño de un OA resulta un desafío para el docente, a quien ellos consideran la persona que debe elegir el contenido, crear la formas de presentación, sin dejar de lado las características de los usuarios así como la ubicación de éste en el espacio, ya que un OA viene a constituir la interface entre el sujeto y el tipo de acción por lo que debe cumplir con los criterios de accesibilidad para el usuario.

Asimismo, Ossandon y Castillo (2006) plantean a los OA como recursos válidos para construir competencias para lo cual hay que considerar aspectos de contenidos y procesos de aprendizaje que atienden a la calidad de la enseñanza y a la optimización de los aprendizajes con tecnología. También consideran a los OA como recursos amplios, que abarcan contenidos y procesos de aprendizaje, y que son necesarios para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto al diseño Ossandon y Castillo (2006) comentan que este viene a fragmentar el proceso de aprendizaje en una serie de actividades, lo que permite tener un gran número de combinaciones que pueden generarse a partir de todos los OA que constituyen un curso. De esta forma facilita la flexibilización de las estrategias de aprendizaje.

Los materiales multimedia se caracterizan por incluir texto, video, voz y texto, y tienen como cualidades la interactividad, facilitando la comunicación recíproca, la ramificación portando multiplicidad de datos a los usuarios, transparencia en cuanto a la rapidez y sencillez en la accesibilidad y la navegación en cuanto a las informaciones, (Alonso y Gallego, 1997 citado en Cabero y Romero, 2007) es por eso que su inclusión en objetos de aprendizaje potencializa su aprovechamiento.

Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia en los procesos de enseñanza y aprendizaje son las siguientes: “informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros” (Marques, 1999).

Considerando lo antes expuesto, el uso de objetos de aprendizaje, atienden a la necesidad del modelo basado en competencias en el apoyo para desarrollo capacidades de forma efectiva a través del uso de procesos didácticos y técnicas significativas. Por lo cual es importante determinar en qué medida se logra la optimización en el proceso de enseñanza y aprendizaje con la utilización de objetos de aprendizaje.

En la presente investigación se estudian tres tipos de objetos de aprendizaje, los basados en presentaciones con diapositivas, el video y las lecturas digitalizadas. Por lo tanto, a continuación se exponen las características de cada uno de ellos. De igual manera se exponen las características del blog, ya que en este estudio fue el medio por el cual se

presentaron lo objetos de aprendizaje con la intención de darles accesibilidad a través de internet.

2. Presentaciones con diapositivas

Las presentaciones con diapositivas o también conocidas como presentaciones multimedia, “son aplicaciones informáticas destinadas a facilitar el proceso comunicativo aprovechando su capacidad para integrar en un solo soporte diversos medios audiovisuales” Raña (2003). Son un elemento importante en exposiciones académicas, ya que en estas se puede incluir imágenes, texto, video, sonido y movimiento, sin embargo, se deben tomar en cuenta lineamientos para su elaboración, por ejemplo en la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, se cuenta con un departamento especializado en donde los diseñadores instruccionales junto con el equipo de producción, desarrollan las presentaciones en *PowerPoint*, así como animaciones, gráficos, y elementos necesarios para cumplir con el objetivo de educar (Lozano y Burgos, 2008).

Existen diversos programas computacionales que permiten la realización de este tipo de material, como son *Lotus Freelance*, *Corel Presentations*, *Harvad Graphics*, *Star Office Impress* y *PowerPoint*. Este último es el software de este tipo, que ha tenido más éxito por ser un programa de Microsoft Office líder en el área, sin dejar de mencionar la facilidad de uso y las posibilidades que posee en cuanto a animación, inserción de gráficos, sonido, videos, vínculos, y su compatibilidad con diversos software que amplía su potencialidad (Raña, 2003).

Cabero y Romero (2007), consideran que para la elaboración de presentaciones con diapositivas se debe tomar en cuenta la utilización de software básico, adicionalmente de los considerados por Raña (2003), contemplan el *Dreamweaver*, *Multimedia Toolbook*, *Macromedia Director*, *Neobook Profesional* y *Lotus ScreenCam*. Como software complementario para el retoque fotográfico en las presentaciones con

diapositivas consideran software como *Adobe Photoshop, Microsoft Paint, Macromedia Freehand, 3D Studio y Photostyler*.

Sobre las ventajas didácticas que proporciona *PowerPoint* Raña (2003) destaca las siguientes

1. Capta la atención del alumno y favorece su motivación.
2. Facilita la comprensión de los conceptos, que se hace más rápida, concreta y precisa; con fuerte estructuración y jerarquización de los contenidos, que además es personalizable mediante hiperenlaces.
3. Mejora la memorización y consolidación de contenidos.

Cabero y Romero (2007), se refieren a las presentaciones con diapositivas como medios informáticos que pueden incluir varios elementos de forma integrada, ofreciendo diferentes posibilidades para los profesores en su actividad docente. Los elementos que se pueden incluir son el texto, sonido, animaciones, imágenes estáticas o en movimiento, video, etc.

Los motivos que consideran Cabero y Romero (2007), para la utilización de presentaciones con diapositivas en el ámbito educativo son, su facilidad de manejo, la posibilidad de ser utilizado tanto por el profesor como por el estudiante y la diversidad de medios que pueden aglutinar. “El fin de las presentaciones colectivas es el poder comunicar a un público más o menos amplio” Cabero (2007, p. 82) y al usarlas en el ámbito educativo para lograr eficacia de éstas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos recomendados por Cabero (2007, p. 89):

- Adaptarse a la finalidad educativa (motivar, desarrollar y sintetizar conocimientos) y a los sujetos destinatarios.
- Realizar imágenes sencillas y simples.
- Evitar uso de frases largas y definiciones o copias de páginas impresas.
- Imágenes nítidas y claras
- Evitar el uso de imágenes polisémicas que puedan confundir a la audiencia.

- Utilizar diferentes formas de representación que faciliten la comprensión de la realidad.
- Cuidar el estilo y tamaño de las fuentes.
- Emplear técnicas de superación y ocultamiento para evitar diapositivas muy densas.

Atendiendo las aportaciones sobre las presentaciones con diapositivas, se concluye que autores como Raña, Cabero y Romero, coinciden que éstas facilitan el proceso comunicativo en exposiciones académicas, ya que facilitan la comprensión de los conceptos, captan la atención de los alumnos y mejoran la memorización, adicionalmente pueden incluir al mismo tiempo diversos elementos como texto, imágenes, sonidos, videos, enlaces y son fáciles de usar.

3. Video

En el caso de la formación profesional se debe considerar que “muchos de los objetos de conocimiento tienen que ver con procesos de trabajo manual, cuyo aprendizaje es difícil y a veces imposible de realizar leyendo textos. Hay que verlos y experimentarlos” Kaplún (2005, p. 139).

El uso del video en la enseñanza abarca dos posibilidades de uso, como video didáctico cuando este ha sido diseñado y producido expresamente para transmitir contenidos, actividades o habilidades específicas con la intención de producir aprendizaje. La segunda posibilidad es la utilización del video de diversas formas en la enseñanza, mencionando su uso como instrumento de evaluación, transmisor de la información, instrumento motivador, instrumento de conocimientos, formación del profesorado en estrategias didácticas y metodológicas, formación del profesorado en contenidos de su área curricular, investigación de procesos desarrollados en laboratorio, herramienta de investigación psicodidáctica, instrumento de análisis de los medios y comunicación y alfabetización iónica (Cabero, 2007).

El uso del video didáctico en la enseñanza es la forma más utilizada, para ello se debe considerar que dicho material contenga las siguientes características, redundancia de la información, alto nivel de estructuración, duración adecuada en base a los destinatarios, narrativa del lenguaje audiovisual, sumario de información al finalizar el mismo, utilización adecuada de elementos simbólicos, uso de gráficos para ilustrar conceptos importantes, información progresiva para facilitar la comprensión, utilización de organizadores previos, elementos sonoros para facilitar la función expresiva, combinación de relatos, ficción y realismo así como el aprovechamiento de la carga emocional que posee del video (Cabero, 2007).

Últimamente el uso del video en internet es posible debido a su bajo peso, propiciando dos nuevos usos, como son la realización de secuencias de video formativos que persiguen transmitir información visual directa a los estudiantes y los videos evaluativos. Como los usuarios pueden observar el video cuándo y dónde lo necesiten, propicia una utilización más individual del video (Cabero, 2007).

En este contexto puede sugerirse el empleo del video y presentaciones con diapositivas como material de apoyo en la trasmisión de contenidos para el entendimiento, Kaplún (2005, p.139) habla de que “un texto puede ser útil si se acompaña de muy buenas ilustraciones. Y si hay que ver una pieza en movimiento y una operación delicada, mejor aún poder verla en un video”. Esto le ayudará al alumno a retener el conocimiento para aplicarlo cuando llegue a la etapa en la que él es el ejecutor.

4. Lectura Digitalizada

El uso masivo de computadoras así como el acceso a Internet, conjugado con las nuevas tecnologías ha posibilitado el uso de la computadora como medio de lectura, es decir, vivimos en la sociedad de la información digital, basada en el uso de las computadoras y las redes de transmisión de datos, el avance de la información digital radica en que su producción, distribución, acceso y reusabilidad y es mucho más sencilla, accesible, rápida y barata que la de la información impresa (Lamarca, 2009).

Es por ello, que cada día existen más documentos digitales circulando por la red, un documento digital se define como un documento electrónico donde la información está codificada en bits, y para leer, visualizar o grabar la información se precisa de un dispositivo que transmita o grabe información codificada en bits (Lamarca, 2009).

Cuando un documento impreso se traslada a forma electrónica y digital, las características semánticas y visuales del documento se pueden hacer simultáneamente presentes las unas a las otras (Lamarca, 2009), teniendo ventajas como son que el documento digitalizado cuenta con herramientas de búsqueda dentro del texto, posibilita la navegación sencilla en todo el documento, portabilidad y alojamiento en línea, puede incluir links, imágenes, video, colores y efectos, etcétera. Estas características Lamarca (2009) se refiere a estas ventajas como “un nuevo orden para los documentos que pueden ser leídos, enlazados, navegados, explorados, recuperados, usados y reusados”. Además su uso se ha potencializado teniendo la posibilidad de usarse en aparatos móviles, y debido al poco espacio que ocupa se pueden almacenar un gran número de documentos digitales.

Un formato popular en este tipo de material es el llamado formato de documento portable o PDF por sus siglas en inglés, sus características principales es que es multiplataforma, incluye combinaciones de texto con videos, sonidos, hipertexto, enlaces y miniaturas, es popular en Internet, permite cifrarse o firmarse digitalmente. Este formato alberga textos imprimibles ya que almacena las características de texto enriquecido y no ocupa mucho espacio (Wikipedia, 2010).

Dentro de los materiales educativos multimedia no interactivos, encontramos la lectura digitalizada, formando siendo de los más usados en la educación, teniendo como principales funciones proporcionar información, instruir y motivar.

5. Blog

Un blog es un recurso textual o hipermedia, en formato web, preferentemente ordenado cronológicamente, siendo auto-editado por un redactor (Cabero, 2007). La comunicación y la educación a través de la red, son dos campos que el blog logra unir, es por ello que suelen utilizarse como “una herramienta edu-comunicativa que potencia las habilidades de profesores y alumnos, permite la construcción colectiva del conocimiento y se sostiene en el aprendizaje social” (Aguilar Perera, s/f). La introducción del blog en el área educativa tiene como objetivos principales los siguientes:

- Presentar el blog como un recurso que ayuda al alumno a desarrollar el proceso de aprendizaje de forma autónoma.
- Proponer el blog como una actividad que puede promover el aprendizaje colaborativo.
- Familiarizar a los alumnos con los blogs (Aguilar Perera, s/f).

Sobre el uso del blog en la educación Cabero (2007, p. 235) opina que “los weblogs son un recurso fundamental para la expresión y la comunicación en el aula”, algunas de sus posibilidades de uso son, espacio web para reflexiones del alumnado y portafolio electrónico, red de aprendizaje y comunidades de aprendizaje (Castaño y Palacio, 2006 citados en Cabero, 2007). En este sentido lo más importante al trabajar con este recurso no debe ser el aprendizaje del blog como herramienta tecnológica sino el proceso de aprender mediante el mismo (Cabero, 2007).

En la actualidad, adicionalmente de poner texto en un blog, se pueden insertar fotografías o audio (Cabero y Romero, 2007), de hecho se puede considerar un elemento multimedia ya que además de texto e hipervínculos, permiten incorporar ficheros de sonido, galerías de imágenes, videoclips, dando lugar a genuinos documentos multimedia (Cabero y Romero, 2007).

Debido a su facilidad de uso, cualquier persona que tenga conocimientos de utilizar un navegador y que cuente con internet, puede elaborar una weblog, sin embargo

existen sitios que gratuitamente permiten crear nuestro propio blog con solo registrarse, entre los más destacados están los siguientes (Cabero y Romero, 2007):

- *WordPress* (<http://es.wordpress.com>)
- *Blog* (<http://es.blog.com>)
- *Blogger* (<http://www.blogger.com>)
- *Universia* (<http://www.universia.es/servicios/weblogs>)
- *LiveJournal* (<http://www.livejournal.com>)

Para finalizar este apartado, es importante mencionar que el blog como elemento de comunicación entre el profesor y el alumnado, suele ser un medio eficaz, debido a múltiples características, empezando por su facilidad de uso, los múltiples tipos de archivos que se pueden incorporar en ellos, y su accesibilidad debido a que se encuentran en línea.

Estudios de investigación relacionadas con el tema de estudio

Se presentan diversas investigaciones relacionadas con el uso de objetos de aprendizaje, con la finalidad de presentar los resultados obtenidos en ellas.

Debido a la necesidad que ha surgido en el campo de la educación, en cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías con la finalidad de contar con nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, podemos pensar en objetos de aprendizaje para apoyar esta situación, es decir, los objetos de aprendizaje son un nuevo tipo de elemento usado en la educación y que ha sido diseñado para usarse con algún tipo de tecnología, como la computadora, además surge del paradigma del modelamiento orientado a objetos utilizando en ciencias de la computación y que ayudan a los usuarios en la realización de las tareas (Ossandon y Castillo, 2005).

El diseño de recursos educativos Sánchez, Contreras y Hernández (2007) consideran que es un proceso que implica fundamentalmente:

1. Una reestructuración del conocimiento (que el profesor utiliza normalmente en sus cursos presenciales) utilizando un ambiente computacional;
2. Una readaptación de los medios didácticos de colaboración y comunicación (utilizados en una aula) a los medios que ofrecen las TIC's; y
3. Para la implantación de dichos recursos el uso tecnologías basadas en estándares y sistemas abiertos para la reutilización en otros ambientes pedagógicos y tecnológicos.

En ese sentido, la Facultad de Ingeniería de la UNAM inició en septiembre del 2006 un proyecto en conjunto con la CUAED para la elaboración de recursos educativos basados en TIC's, por la Web y a través de plataforma *Moodle*, con el fin de fortalecer el auto-aprendizaje en diversos temas de cursos básicos que han sido identificados como difíciles para sus estudiantes (Sánchez, Contreras y Hernández, 2007).

El estudio propone un proceso para el desarrollo de unidades didácticas, el cual inicia con recabar la información con un experto en contenidos y un diseñador instruccional, posteriormente se etiquetan las unidades didácticas con sus características, posteriormente se editan los contenidos y se diseñan las interfaces necesarias para facilitar la interacción y el aprendizaje.

Se definieron 20 unidades didácticas derivadas de siete temas, las unidades se empaquetaron con metadatos de acuerdo a los estándares definidos por LO-IMS y SCORM, lo que les asegura la interoperabilidad tecnológica, y la gestión y el mantenimiento de las unidades pues sus componentes están referenciados y organizados bajo estándares que permiten por ejemplo cambios en la estructura sin hacer cambios en los contenidos.

La investigación no pudo reportar la eficacia desde el punto de vista del aprendizaje, ya que no se llevó a cabo la etapa de operación e impacto. Sin embargo, concluye que separar estructura y contenidos-actividades, bajo un enfoque pedagógico

soportado por la tecnología de OA's da un sentido más educacional a estos recursos que, generalmente, sólo se les aplica la tecnología de OA's. En cuanto a la interoperabilidad tecnológica, el uso de esta tecnología facilita la gestión y mantenimiento de las unidades.

Este estudio resalta la importancia de poseer un método en el desarrollo de unidades de aprendizaje, otra propuesta de diseño es la que presenta Ossandon y Castillo (2005), sin embargo la hacen desde el punto de vista pedagógico y computacional.

Determinan cuatro elementos constitutivos de un objeto de aprendizaje: la teoría, la experimentación, la colaboración y la evaluación. Los elementos teóricos que dieron resultado son que “el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio, y su conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que hace la persona misma” (Ossandon y Castillo, 2005).

Basados en la teoría de Kolb (1996, citando en Lozano y Burgos, 2007), habrá aspectos orientados a aquellos que aprenden a partir de la experimentación activa, otros su aprendizaje será más reflexivo, concreto o abstracto. Este aspecto es difícil de atender, debido a que cada persona percibe de forma diferente el aprendizaje, por lo que la idea es atender a todos los estilos sin ser redundantes en los contenidos y brindando a todos los estudiantes una oportunidad real de identificarse con su propio estilo.

Por otro lado la experiencia que les dejó el estudio y la práctica de la elaboración de objetos de aprendizaje, proponen realizar cuatro tipos de actividades: clasificación, comparación, generación de fichas técnicas y resúmenes. En la evaluación de aprendizaje, proponen ofrecer un ambiente para que el alumno desarrolle libremente los elementos que internalizó en la teoría y la experimentación.

Comentan que desde el punto de vista pedagógico diseñadores instruccionales deberán definir cada aspecto del objeto de aprendizaje, de manera que no queden dudas para los implementadores computacionales, para lo cual es necesario determinar cuál es

la competencia que se pretende desarrollar en los alumnos, las dimensiones de la misma y la aplicación que tendrá ésta. En el aspecto computacional comentan que:

El objeto de aprendizaje debe poseer características como accesibilidad, reutilización, adaptabilidad e interoperabilidad. Adicionalmente, proponen que deben ser independiente de la estrategia instruccional, unitarios, generadores, articulados en su interior, articulados en redes de objetos, orientados a una competencias o constitutivos de la misma. La fortaleza de un objeto de aprendizaje reside en su utilización masiva, sin restricciones tecnológicas ni pedagógicas y en su capacidad de reutilización en distintos contextos educativos y áreas del saber.

Otra propuesta interesante de diseño de materiales multimedia es la hecha por Marques (2000), en la que considera tres aspectos necesarios:

1. La utilización de diversas tecnologías,
2. La coordinación de especialistas de diversos ámbitos (informática, audiovisual, editorial y pedagogía).
3. La aplicación de metodologías que facilitan la optimización de los recursos económicos materiales, humanos y funcionales implicados.

Adicionalmente comenta que se deben considerar dos aspectos importantes, el primero es que el objeto de aprendizaje debe pasar por las fases de diseño funcional, desarrollo y de post – producción; el otro aspecto es que se deben cuidar los aspectos funcionales, técnicos y estéticos así como los aspectos pedagógicos.

Estas propuestas afirman que el método de desarrollo de objetos de aprendizaje es fundamental en el éxito de éstos, y que es importante que su desarrollo pase por diferentes etapas las cuales deben ser desempeñadas por expertos en cada área, desde los expertos en contenidos, diseñadores instruccionales, informáticos, audiovisual y editorial y no se deben dejar a un lado los aspectos pedagógicos, con la intención de cubrir las necesidades de los diferentes maneras de aprender de las personas, y por ultimo tener en cuenta la importancia de los aspectos computacionales, ya que si un objeto de aprendizaje cuenta con todo lo anterior menciona y computacionalmente no cumple con las expectativas, su desarrollo será en vano. Es por ello que se debe verificar que cumpla con los

requerimientos en cada fase de su desarrollo desde su funcionalidad, pasando por el desarrollo y hasta la post-producción del mismo.

Adicionalmente, es importante desarrollar estrategias docentes en el uso de la tecnología con la posibilidad de hacer uso de los objetos de aprendizaje. En este sentido Góngora Cuevas (2007), llevó a cabo una ponencia en el IX Congreso Nacional de Investigación Educativa, dentro del área temática “Entornos Virtuales de aprendizaje”. La investigación se realizó con el objetivo de identificar el impacto de las estrategias docentes en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de los estudiantes de licenciatura en la materia de Estadística descriptiva y probabilidad en los alumnos de la universidad de Mayab en Mérida, Yucatán.

Dicha investigación trató de probar que no existe diferencia significativa en la media de las calificaciones de un grupo que utiliza una herramienta que denomina @prende (utilizando como plataforma al WebCT) sin estrategias docentes definidas y la media de un grupo que utiliza @prende con estrategias docentes definidas. El estudio se llevó a cabo con dos grupos, uno control y otro tratamiento, a los cuales se les aplicó preprueba y posprueba, para tener registro del nivel de conocimientos.

En los resultados del rendimiento de los alumnos a través de sus calificaciones, se detectó que antes de aplicar estrategias docentes adecuadas para propiciar aprendizajes significativos utilizando la tecnología educativa, que no existe diferencia significativa entre ambos grupos. Sin embargo después de aplicar las estrategias docentes adecuadas para el uso de la plataforma aprende se observaron las calificaciones del examen final u ordinario, logrando una media de calificaciones más alta que se podría atribuir a la utilización de las estrategias docentes adecuadas.

Góngora Cuevas (2007) concluye en su investigación que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en sí mismas no garantizan el aprendizaje de los alumnos, en este sentido considera incorporar a estos elementos buenas estrategias docentes que fomenten el trabajo colaborativo, la comunicación eficiente entre los

participantes y el maestro, una buena evaluación y retroalimentación, ya que al aplicarlas en su estudio pudo comprobar que el uso de las TIC demostraron tener mejores resultados.

También existen propuestas que manejan además de los objetos de aprendizaje y estrategias docentes, integrar todo en ambientes colaborativos. Díaz (2008), presenta un estudio sobre la forma de apoyar el aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de las carreras de Ingeniería en la Universidad a través de una plataforma multimedial online. Para ello se incorporó la utilización de los recursos tecnológicos en la enseñanza de lenguas extranjeras, tales como: ligas a sitios en la web, correos electrónicos, videos y audiciones. Los resultados del estudio, comprobaron que las habilidades lingüísticas con mejores resultados fueron la lectura, la gramática y vocabulario, que alcanzaron un porcentaje de rendimiento por sobre el 80%. Lo que se concluyó fue que la plataforma multimedial constituye una herramienta de apoyo significativa para las habilidades de comprensión escrita de la lengua.

Otra propuesta es la presentada por Díaz Batista, Pérez Vergara, Fernández Alonso y Oquendo Abreu (2007), sobre el desarrollo de laboratorios virtuales simulados, para lo cual se diseñó una plataforma estructurada por una serie de niveles que tienen una organización lógica y jerárquica, En un primer nivel de la plataforma, que representa la pantalla inicial con la que interactúa el usuario, proponiendo un diseño que contenga los aspectos más generales, En un segundo nivel de la plataforma, que se activa cuando el estudiante presione el vínculo “Problemáticas”, aparecen las diferentes problemáticas que pueden encontrarse en este laboratorio virtual, a la cual se le pueden ir incorporando otras problemáticas.

Para la evaluación de dichos laboratorios se elaboró un plan de pruebas que se aplicó a estudiantes y personal de empresas que realizaban actividades académicas en diferentes universidades. La experiencia obtenida en el desarrollo y aplicación de los laboratorios virtuales simulados corrobora su utilidad y efectividad como medio de enseñanza para cursos presenciales o a distancia. Los laboratorios han tenido una alta

aceptación debido a que los ayudan a comprender mejor y consolidar los aspectos teóricos de las asignaturas, así como también aprenden a trabajar de una forma distinta con la simulación y se ejercitan con casos más cercanos a la realidad. Los modelos de los casos presentados en los laboratorios virtuales deben ser razonablemente creíbles y verosímiles, puesto que el sujeto debe “sentir” que está enfrentando un caso profesional real y no “jugando” con la computadora. En este aspecto radica gran parte del éxito en la aceptación de esta forma de enseñanza.

Esto reafirma que es posible desarrollar herramientas de enseñanza que apoyen en el desarrollo de conocimientos, lo que puede lograrse con recursos y equipamiento limitados o aprovechando software de simulación comercial en sus versiones académicas (Díaz Batista, Pérez Vergara, Fernández Alonso y Oquendo Abreu, 2007).

El estudio presentado por Alejandro (2004), se realizó en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba y presenta un material didáctico interactivo que permite la realización de las prácticas de laboratorio de Física General a los alumnos de las carreras tecnológicas de los centros de educación superior, desde su computadora reproduciendo un laboratorio virtual que permite la visualización de los diferentes estados que él mismo puede representar. Dicho proyecto se llevó a cabo debido a que en los últimos seis cursos, los resultados en el rendimiento académico de los estudiantes, en esta actividad, han descendido considerablemente. La tarea específicamente consistió, en la necesidad de una mejor orientación para la preparación de los estudiantes, previa al desarrollo de las actividades de Prácticas de Laboratorio de Física.

La conclusión de la investigación fue la publicación del material didáctico computarizado "Prácticas de laboratorio virtuales de Física" en la página Web de la facultad de Matemáticas - Física y Computación. El material se diseñó de forma tal que el docente puede escoger el momento en que los estudiantes deben utilizarlo (antes, durante, después o en vez de la unidad de instrucción). En caso de lograr la interacción necesaria entre las prácticas de laboratorios reales y este material sobre las prácticas virtuales, todos

los participantes del proceso docente en física son los beneficiados: estudiantes, docentes y el sistema de enseñanza de la Física.

Organista y Lavigne (2006), exponen el desarrollo de lecciones de estadística en línea con inserción de objetos de aprendizaje y estimar el efecto sobre el aprendizaje de los alumnos en un ambiente universitario. Para lo cual se tuvo un ambiente en línea propicio para la construcción activa del conocimiento. Se aplicaron las lecciones a los alumnos y posteriormente se entrevistó a los docentes, se crearon grupos de alumnos para entablar una discusión sobre los resultados, los cuales arrojaron que mostraron un mejor aprendizaje en 6 de las 7 comparaciones hechas en los subgrupos que tuvieron actividad en la Web.

Se tomó la opinión de alumnos y docentes la cual fue favorable en ambos casos. Por lo que los autores de dicha investigación Organista y Lavigne (2006), concluyeron que era conveniente la incorporación de este tipo de materiales a través de la web en cursos universitarios ya que conlleva una mejora integral del proceso educativo.

Otra investigación que se proponen para abordar temas difíciles la presentan Domínguez y Valdez (2007), en la cual proponen utilizar la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para el acceso al sitio Web denominado “Calculo en Línea”. Los OA creados para el sitio se estandarizaron de manera exitosa y se inició la implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje Reutilizables (RODAR) el cual cuenta con OA de tres distintas Comunidades.

Se utilizó el repositorio DSpace para la implementación de RODAR, se inicio alimentándolo con OA que desarrollaron los alumnos de ingeniería en los cursos de verano de las materias de matemáticas. Se habilitaron tres comunidades, una de Documentación, la segunda de Educación y la tercera de Matemáticas, la cual cuenta con las colecciones de Algebra Lineal, Cálculo Vectorial, Cálculo Diferencial y Métodos Numéricos. Al momento de publicar la investigación sólo las últimas dos contaban con OA's.

En conclusión se utilizó el RODAR para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la ingeniería. Desde su concepción RODAR se planteó como un proyecto de carácter colaborativo y distribuido, en el sentido de que el proyecto para ser realmente exitoso, debe ser un esfuerzo conjunto de varias instituciones de Educación Superior que estén interesadas en el desarrollo y la utilización de los OA. Por lo anterior uno de los aspectos más importantes que hay que desarrollar es la difusión de RODAR para promover su crecimiento y explotación en beneficio de las Instituciones de Educación Superior, sobre todo aquellas que no tienen los recursos humanos, técnicos o financieros para desarrollar sus propios OA's.

Analizando estas propuestas, de llevar objetos de aprendizaje en medios colaborativos en Web, Juárez y Waldegg (2003), realizaron una investigación respecto de que tan adecuados son los dispositivos Web para el aprendizaje colaborativo, de tal forma que hicieron un estudio comparativo de dos dispositivos Web utilizados en un diseño educativo de aprendizaje colaborativo asistido por computadora en ambiente Web. El primer dispositivo fue el llamado *e-groups*, se trata de un software de acceso gratuito que corre en Internet a través del portal de *Yahoo*. Para los fines del proyecto Tactics, se definió un *e-group* para cada equipo de base, y para el acceso a cada estudiante se le asignó un número de usuario, una clave de acceso, y una dirección de correo electrónico dentro del dominio "*yahoo.com*". Los alumnos podían hacer uso de todos los servicios del grupo, solo el administrador y propietario de todos los grupos era un investigador del proyecto. El segundo dispositivo Web utilizado por Tactics fue *Web course tools* (WebCT). Para el trabajo con Tactics se definió un curso en la plataforma Webct de la Universidad de Montreal (co-responsable, con el CINVESTAV del proyecto Tactics), adaptado como un espacio de interacción e intercambio, pero no ligado a contenidos curriculares particulares.

La evaluación del proyecto se llevó a cabo mediante un cuestionario aplicado a los maestros e investigadores, en este rubro no se involucró a los alumnos. Para conocer la opinión de los maestros e investigadores participantes en Tactics sobre los dos

dispositivos empleados, se diseñó un cuestionario basado en algunos estándares para la evaluación de groupware y de usabilidad de software.

El cuestionario se dividió en dos partes; la primera, evaluó el nivel de conocimiento y familiaridad de uso de Internet y de los diferentes servicios por parte de los profesores que intervinieron en el proyecto Tactics. En la segunda parte, se hizo la comparación entre las dos herramientas utilizadas en el proyecto; esta parte se subdividió en cinco subapartados: funcionalidad, eficacia y usabilidad, efectos sobre lo individual, efectos sobre el trabajo en grupo, y efectividad pedagógica.

Lo que los autores de la investigación señalaron fue que el usuario (profesor o investigador) todavía no ha incorporado a sus reflexiones pedagógicas los requerimientos que se deben exigir a un software para que favorezca el trabajo del grupo y el aprendizaje de cada uno de los participantes en la experiencia colaborativa.

Respecto a los resultados se pudo responder al propósito planteado, sin embargo el no haber incluido a los alumnos en la etapa de evaluación a través de cuestionarios, no les permitió dar una respuesta sobre si se consideró por parte de los alumnos que estas eran herramientas favorables en el trabajo colaborativo. Tampoco pudieron abordar esta parte posteriormente, ya que los alumnos objeto del estudio ya eran egresados y no podrían tener comunicación con ellos.

Esta exposición de investigaciones, nos dan cuenta de que la incorporación de la tecnología en el aula, ha sido benéfica en el desarrollo de competencias, sin embargo existen otras situaciones que se deben prever, antes, durante y después de esta introducción.

Retomando las investigaciones expuestas, respecto al desarrollo de objetos de aprendizaje, se da cuenta de la importancia de contar con métodos y personas capacitadas en cada etapa de su desarrollo, sin dejar de lado la parte pedagógica y computacional, aportaciones como la de Sánchez, Contreras y Hernández (2007) resaltan acertadamente

que el diseño de recursos educativos debe reestructurar el conocimiento con base en un ambiente computacional que implique colaboración y pueden ser reutilizados. Adicionalmente se debe contar con estrategias docentes que permitan integrar la tecnología en ambientes de aprendizaje de forma sencilla y enriquecedora. Muchas propuestas analizadas, muestran que una estrategia exitosa es el trabajo colaborativo, el cual lo llevan a la web, y mediante plataformas y ambientes flexibles y sencillos de entender, dan cuenta del éxito que puede tener un objeto de aprendizaje en el logro de las competencias.

Estamos en presencia de una revolución sociocultural con base en la ciencia y la tecnología y de una relación muy estrecha entre ellas (Alejandro, 2004). Esto hace que la informática y la tecnología hayan pasado a formar parte de la vida de las personas y a posicionarse en áreas como en la educación siendo parte de ella. Esto exige que las asignaturas que lo permitan introduzcan la tecnología y aproximen sus métodos de enseñanza-aprendizaje a la forma como se trabaja en las ciencias.

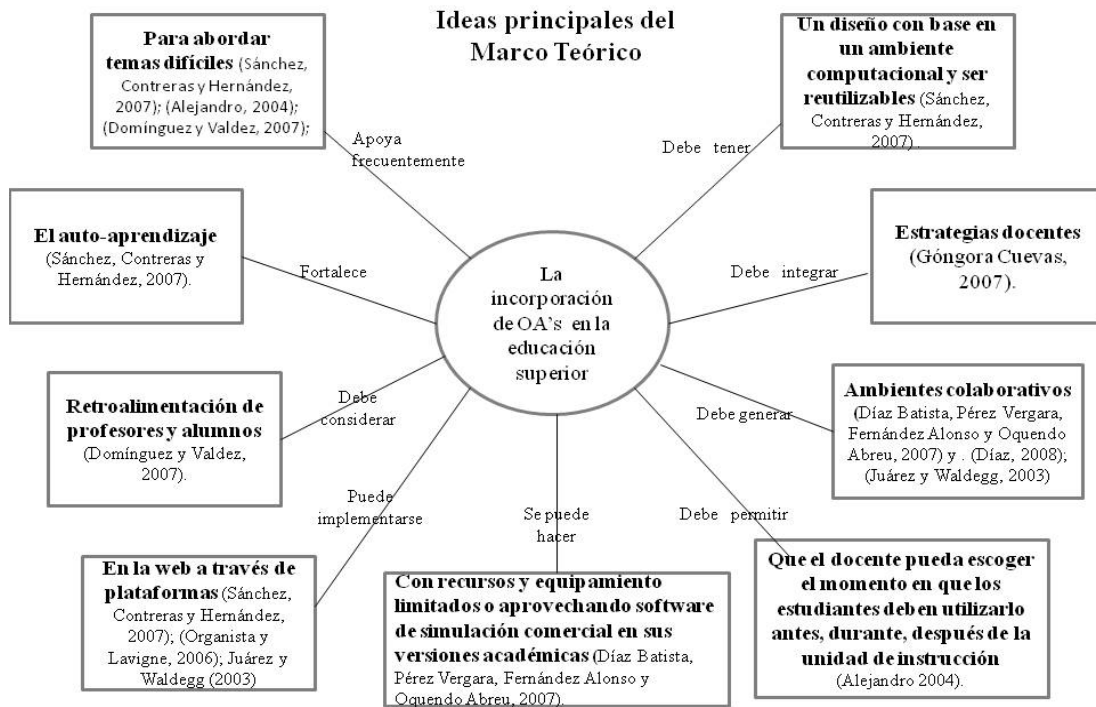


Figura 1. Ideas principales obtenidas del Marco Teórico

3. Metodología

En este capítulo se presenta una descripción del método que fue utilizado para llevar a cabo la investigación así como una justificación del porque se eligió. También se da cuenta de quienes fueron los participantes y como se eligió la muestra de la que se obtuvieron los datos que sirvieron para dar contestación a la pregunta general de investigación y para lograr los objetivos planteados. Asimismo, se describen los instrumentos que se emplearon y los procedimientos que se siguieron para recolectar los datos y como se trataron posteriormente para su interpretación.

Enfoque metodológico

Se pretende determinar si el nivel de competencia para trasladar algoritmos aumenta con el uso de objetos de aprendizaje si usa como apoyo al estudio independiente. Se llevó a cabo dicho procedimiento a un mismo grupo de estudiantes, a los cuales la investigadora impartió el tema de forma tradicional, realizando ejercicios en clase y en el estudio independiente. El uso de los objetos de aprendizaje se dio en línea a través de un blog destinado para tal fin. Dicha comparación se llevó a cabo con la intención de saber de qué manera influyeron los objetos de aprendizaje para el desarrollo de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa.

Para llevar a cabo la investigación, se tuvo un enfoque de investigación mixto, a través de los métodos utilizados para la recolección y análisis de datos, el método cualitativo y el método cuantitativo. El análisis cualitativo en las ciencias humanas, se refiere a la manera de abordar el estudio de los fenómenos que hace hincapié en la comprensión; y el método cuantitativo, en la medición y el análisis de los datos con cifras (Giroux y Tremblay, 2004). La selección de un enfoque mixto, es una forma de alternar el análisis cualitativo con el análisis cuantitativo, ya que lejos de ser opuestos, son de hecho complementarios (Giroux y Tremblay, 2004, p. 41).

La presente investigación se apoyó en el método cualitativo a través de la observación, Hernández, Fernández y Baptista (2008, p. 257) mencionan que la observación puede ser participante o no participante, en la participante el observador interactúa con los sujetos observados y en la segunda no. En este sentido, durante en el proceso de la recolección de datos se llevó a cabo la observación participante, a través de la interacción entre el investigador y la población muestra, con la finalidad de recolectar datos empíricos a partir de la convivencia en la vida de los participantes.

Adicionalmente, se optó por llevar a cabo el método cuantitativo, en la recolección de datos a partir de los resultados obtenidos de cuestionarios, los cuales se aplicaron para examinar los conocimientos adquiridos, así como para determinar cual objeto de aprendizaje proporcionó mayores ventajas para la población muestra. El cuestionario como instrumento de recopilación de datos, “consiste en un documento en el que están inscritas preguntas y se registran las respuestas de quienes participan en una encuesta” (Giroux y Tremblay, 2004, p. 96). Adicionalmente se utilizó una encuesta auto-dirigida, la cual es de corte cuantitativo, la cual proporciona información sobre las ventajas recibidas por cada objeto de aprendizaje así como de su utilización durante el proceso.

A través de la clasificación según las formas de elementos, se tuvo un enfoque predominante, donde uno es predominante y el otro es complementario Creswell y Clark (2007), en la presente predomina el tipo de enfoque cuantitativo, y el análisis cualitativo es el complementario. Predomina el análisis cuantitativo, debido a que se recogieron y analizaron datos sobre las variables, los resultados que se obtuvieron permitieron medir el comportamiento del nivel de competencia a través de datos numéricos. El análisis cualitativo sirvió para complementar la interpretación de los resultados cuantitativos, de aportando de manera descriptiva y narrativa sobre los sucesos situacionales observados.

A través de la clasificación según el diseño metodológico se tiene un diseño mixto empotrado, el cual maneja una metodología cuantitativa la cual sirve para apoyar a la otra cualitativa que ejerce un papel secundario, éste diseño se usó porque el objetivo general

pretende determinar si existe relación entre el nivel de logro de la competencia y el uso de OA's; en este sentido este objetivo requiere ser respondido desde una naturaleza distinta. El método empotrado, recogió datos cuantitativos, los cuales fueron triangulados con los resultados cualitativos, para contestar el objetivo general de investigación desde un punto de vista cuantitativo.

La forma en que se llevó a cabo la investigación responde a que la presente es una investigación experimental, así se le denomina al tipo de investigación que considera un requisito la manipulación de variables independientes, las cuales son la supuesta causa en una relación entre variables y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

En ese sentido, se comparó la relación causal de la calificación obtenida en una evaluación de conocimientos (pre-test) derivado de la impartición de un tema específico a un grupo de alumnos, contra los resultados obtenidos de la variable dependiente que en el presente estudio se le consideró así a los resultados obtenidos de las calificaciones resultantes de la aplicación de instrumentos de evaluación del conocimiento denominados post-test. Esta relación causal la condiciona la variable independiente, siendo ésta el uso de un objeto de aprendizaje utilizado como apoyo para el estudio independiente. Esta comparación se realizó en el uso de tres distintos tipos de objetos, lectura digitalizada, presentación con diapositivas y video. En cada caso se llevó a cabo la aplicación de un pre- test y un post-test.

Justificación de los métodos usados

Se eligió usar una técnica mixta, debido a que los objetivos específicos planteados en la presente investigación y la pregunta general de investigación se deben responder desde un enfoque cuantitativo y el objetivo general de investigación desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo. En este sentido el primer objetivo específico pretende determinar la manera en que influyó el uso de los objetos de aprendizaje en los alumnos, el primero se enfoca al aumento del nivel de aprendizaje a través de éstos, para lo cual se

llevó a cabo una recolección de datos de los resultados obtenidos de los cuestionarios para la valoración del conocimiento. También se recabaron datos de la encuesta auto-dirigida para saber si la reproducción los objetos de aprendizaje se hicieron en algún lugar y momento diferente al de la clase. Con todos los datos recabados se pudo comparar el nivel de competencia adquirido por los alumnos, sin el uso de objetos de aprendizaje (pre-test) y usándolos (post-test).

El segundo objetivo específico pretende determinar cuál fue el objeto de aprendizaje (video, presentación con diapositivas o lectura digitalizada) que apoyó en mayor medida para el logro de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas.

A través de la técnica de observación participante se registró el comportamiento de los alumnos durante la presentación de los diferentes objetos de aprendizaje, con la intención de saber cómo perciben e interpretan los temas presentados mediante objetos de aprendizaje así como observar su comportamiento en dicha situación, estos resultados permitieron hacer un análisis cualitativo y realizar una triangulación de los dos tipos de análisis.

Las calificaciones obtenidas de los instrumentos de medición de datos, así como los datos de la encuesta auto-dirigida se vaciaron en un libro de códigos, mediante el cual se pudieron realizar las comparaciones cuantitativas para determinar si el uso de objetos de aprendizaje usados como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje causó algún cambio en el nivel de competencia adquirido. La observación participante se registro en rejillas de observación y los resultados se vaciaron para su análisis.

Participantes

La población objeto de este estudio, estuvieron ubicados dentro de la UPVM, son alumnos que cursan la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, los cuales estudian bajo un modelo educativo basado en competencias, y para efecto de la presente investigación se

analizó el uso de objetos de aprendizaje durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de algoritmos y programación, la cual pertenece al currículo de la carrera.

El grupo en el que fue realizado el estudio se identificó con el número 130151 en el semestre de enero – mayo de 2010, el cual fue asignado a la investigadora de la presente investigación para impartirles la materia, razón por la cual se decidió llevar a cabo la investigación con esa población de alumnos.

Selección de la muestra y justificación

Los especialistas señalan que la muestra es la descripción de “una porción escogida de la población” (Levin, Rubin, Balderas, Del Valle y Gómez, 2004; p. 236). La muestra se obtuvo definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y “por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008, p. 240). Las muestras pueden ser de dos tipos: probabilísticas, cuando todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos; y no probabilísticas la elección de los elementos depende de ciertas causas que permiten tomar la decisión de integrar un elemento a la muestra.

La población estudio estuvo conformada por un total de 62 alumnos, de los cuales se tomó una muestra de 18 alumnos con los que se llevó a cabo la investigación. Los cuarenta y cuatro alumnos que no se incluyeron en la muestra, fue debido a que por alguna situación no cumplieron con los criterios establecidos para la selección y por lo tanto no pudieron ser considerados elementos de la muestra.

Los 18 alumnos pertenecientes a la muestra usaron los objetos de aprendizaje y se contó con los resultados de los seis cuestionarios de conocimientos utilizados para determinar el nivel de conocimiento de toda la muestra, se hace esta afirmación con base en que se tomaron algunos criterios para determinar la muestra. En este sentido, el método utilizado para determinar la muestra fue “no probabilístico”, para lo cual se

determinaron dos causas que tenían que darse para determinar si el alumno sería parte de la muestra.

El primer aspecto que se consideró fue que debían haber aplicado las seis evaluaciones de conocimientos, derivados de un pre-test y un post-test por cada uno de los tres tipos de objeto de aprendizaje utilizados (lectura digitalizada, presentación con diapositivas o video), así como haber contestado la encuesta auto dirigida. Se estableció este criterio debido a que era necesario tener las evidencias de las calificaciones para estar en posibilidad de compararlas. Dicha comparación se realizó por objeto de aprendizaje y de forma general, por lo que fue necesario que el alumno hubiese presentado los seis test.

El segundo criterio se estableció a partir de los datos arrojados en la encuesta auto dirigida, específicamente de las preguntas 5, 9 y 13, las cuales arrojaron los datos sobre si se realizó la reproducción de los OA's en línea, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Fuente de los datos que se consideraron como segundo criterio para pertenecer a la muestra.

Instrumento	No. Ítem	Planteamiento
Encuesta auto dirigida	5	¿Realizaste la reproducción de la lectura digitalizada en línea, en algún momento distinto al de la clase?
Encuesta auto dirigida	9	¿Realizaste la reproducción de la presentación con diapositivas en línea, en algún momento distinto al de la clase?
Encuesta auto dirigida	13	¿Realizaste la reproducción del video en línea, en algún momento distinto al de la clase?

Instrumentos

Los instrumentos usados en la presente investigación fueron la observación participante registrada en rejillas de observación, la encuesta auto-dirigida y el

cuestionario. El cuestionario se utilizó como medio para examinar el conocimiento adquirido por la población muestra, así como para determinar la efectividad del uso de cada objeto de aprendizaje en los alumnos. Los resultados de la observación se registraron en un instrumento de recolección de datos, a través de una rejilla de observación, la observación es un instrumento de tipo cualitativo y el cuestionario así como la encuesta auto-dirigida son instrumentos de tipo cuantitativo, por lo que el enfoque de investigación se consideró mixto.

La observación participante se llevó a cabo debido a que por su naturaleza permite analizar conductas sin ser un medio por el cual se pueda estimular un comportamiento deseado por parte de la población muestra, lo que permite registrar cuáles factores fueron los que estimularon a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que es un método que se lleva a cabo a través del “registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008, p. 254).

Para registrar los datos obtenidos a partir de la observación se utilizó una rejilla de observación, la cual cuenta con cuatro partes que contestan las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Dónde? y ¿Cuándo? observar. Giroux y Tremblay (2004), mencionan que debe tener claramente definidos de manera observable y medible los comportamientos que se pretenden registrar, debe contener los nombres de las personas observadas o una lista con los criterios relativos a las personas observadas, y una sección para registrar lo observado.

El cuestionario es un instrumento que da lugar al sondeo que “es una técnica de recolección de datos extremadamente flexible y polivalente que permite evaluar con bastante rapidez todos los tipos de variables” (Giroux y Tremblay, 2004, p. 129), sobre este instrumento los mismos autores comentan que su popularidad crece debido a que se encuentra en un nivel de flexibilidad medio, entre la observación y la entrevista, la observación por su parte sólo aplica para medidas de comportamiento y la entrevista registra variables de pensamiento y condiciones objetivas pero a costa de largas

conversaciones, por lo que el cuestionario es una técnica que permite sondear mentes y corazones de una forma rápida y a un número mayor de personas en poco tiempo.

Se desarrollaron diez instrumentos de recolección de datos, de los cuales siete son de corte cuantitativo, seis son cuestionarios de evaluación de conocimientos, 3 pre-test y 3 post-test; un séptimo instrumento es una encuesta autodirigida la cual ayudó a determinar si se realizó la reproducción de los objetos de aprendizaje en un momento diferente al de la clase y en tal caso determinar si influyeron en el desarrollo de la competencia.

Los otros tres instrumentos son rejillas de observación, las cuales se utilizaron en la presentación de cada objeto de aprendizaje, una por objeto. Estos instrumentos se utilizaron para documentar la observación participante en cuanto al comportamiento de los alumnos durante la presentación de los objetos de aprendizaje. A continuación se presenta una descripción general de los instrumentos utilizados:

Descripción de los Instrumentos

1. Cuestionario de evaluación de conocimientos

Los cuestionarios que sirvieron para evaluar el conocimiento adquirido de los temas expuestos, se clasificaron en pre-test y post test, los cuales se aplicaron antes y después del uso de objetos de aprendizaje respectivamente. Debido a que se analizó el uso de tres tipos de objetos, se evaluaron tres temas diferentes, un objeto de aprendizaje por cada tema. Los conocimientos evaluados con dichos instrumentos, corresponden a temas de la unidad de aprendizaje (UA) 1 y 5, y mediante los cuales se evaluaron distintos tipos de evidencias de aprendizaje como se describe en la Tabla 2.

Estos instrumentos constan de dos secciones, la primera sección está destinada a recabar información referente a los datos generales del alumno (nombre, nombre de la escuela, carrera, semestre, edad y sexo). La segunda sección se compone de preguntas

abiertas sobre la teoría del tema que evalúa y de ejercicios para la aplicación del conocimiento (Ver apéndices F, G, H, I, J y K). Dichos instrumentos se diseñaron para contar con las evidencias que el Manual de la Asignatura de Algoritmos y Programación (MAAyP) solicita que se evalúen. Para los casos que se analizaron, tuvo lugar la evaluación de evidencias de conocimiento, de desempeño y producto.

Las evidencias de conocimiento (EC), son las que comprueban que el alumno cuenta con los conocimientos sobre principios, métodos, teorías y leyes, requeridos para realizar las actividades o elaborar los productos, asociados a una capacidad. Las evidencias de desempeño (ED), muestra las acciones que un evaluando debe realizar para demostrar que sabe poner en práctica los conocimientos requeridos para una capacidad y las evidencias de producto (EP), muestran resultados tangibles requeridos para demostrar una capacidad implementada (Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, 2005).

Tabla 2

Descripción de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, respecto a la evidencia de aprendizaje que se desea fortalecer con el uso de objetos de aprendizaje.

Objeto de aprendizaje usado	Apéndice Test		Tema de la UA del MAAyP	Descripción del conocimiento evaluado	Evidencia*
	Pre	Post			
Lectura digitalizada	F	I	Conceptos básicos de Algoritmos	Determinar si el alumno nombra las reglas para la creación de algoritmos y opera correctamente los distintos tipos de operaciones aplicables a los mismos.	EC EP
Presentación con diapositivas	G	J	Conceptos básicos de Algoritmos	Determinar si el alumno identifica palabras y comandos clave de lenguaje C para crear programas sencillos	EC EP
Video	H	K	Introducción a los lenguajes de programación	Determinar si el alumno usa correctamente el lenguaje de programación para carga, compilación y ejecución de los programas solicitados	ED EP

* EC: Evidencia de conocimiento
ED: Evidencias de desempeño
EP: Evidencias de producto

2. Encuesta auto-dirigida

La encuesta auto-dirigida es de corte cuantitativo y quedó conformada por 24 reactivos, distribuidos en cinco secciones, los cuales se plantearon con la intención de dar contestación a la forma en que los objetos de aprendizaje apoyan al proceso de enseñanza- aprendizaje mediante su reproducción y uso en una situación diferente al de la clase. Se utilizó el formato de encuesta ya que permitió medir y comparar las situaciones, reacciones y percepciones de los alumnos al enfrentarse a la utilización de los objetos de aprendizaje en un momento diferente a la clase, por esa situación para medir las variables se utilizó la escala de Likert ya que este método consiste en presentar un conjunto de ítems en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico, obteniendo una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas (Hernández, Fernández y Baptista, 2008). Se utilizaron preguntas cerradas, se denominan así debido a que contienen categorías o alternativas de respuesta que han sido delimitadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2008). Se empleó un formato de respuesta de escala tipo Likert, las opciones de respuesta van desde los 5 puntos hasta 1 punto. La encuesta está organizada en cinco secciones, la primera sección está dirigida a recabar información de los datos del alumno, la segunda evalúa el uso del video, la tercera al uso de la presentación con diapositivas, la cuarta al uso de la lectura digitalizada y la quinta aborda los tres tipos de objetos de forma comparativa y situacional.

Como el presente estudio se aboca a investigar si la utilización de objetos de aprendizaje aumenta el nivel de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa, es importante saber antes de evaluar el conocimiento adquirido mediante los pre-test y post-test, si en realidad el alumno hizo uso de los objetos de aprendizaje, para apoyarse en éstos tanto para el estudio independiente como para la resolución de problemas en un momento diferente al de la clase, es por ello que en este instrumento se incluye una proposición para determinar qué porcentaje de la muestra realmente los utilizó.

Adicionalmente, la encuesta plantea preguntas sobre los posibles contratiempos limitantes que el alumno haya tenido al momento de hacer uso de los OA's, ya que éstos se encontraron disponibles en un blog en línea, lo que no asegura que el alumno haya contado con los recursos de espacio, tiempo, tecnológicos, para la reproducción de éstos. Esta perspectiva deriva de que a pesar de que el uso de tecnología de forma general incluyendo el uso en la educación, proporciona muchas formas de acceso, generación, transmisión de información y conocimiento con gran flexibilidad, también trae consigo algunas limitaciones o inhibidores en el uso de éstas, al respecto Cabero (2002), comenta que algunas de las limitaciones que deben contemplarse por el profesor al incorporarlas y que se tomaron en cuenta para la elaboración de la encuesta, son:

- Acceso y recursos necesarios por parte del estudiante.
- Necesidad de una infraestructura específica.
- Necesidad de cierta formación para poder utilizarlas efectivamente.
- Necesidad de adaptarse a nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje (su utilización requiere que el estudiante y el profesor sepan trabajar con otros métodos diferentes a los de la formación tradicional).
- En ciertos entornos el estudiante debe saber trabajar en grupos de forma colaborativa.
- Las actividades en línea pueden llegar a consumir mucho tiempo.
- En ancho de banda que generalmente se posee no permite realizar una verdadera comunicación audiovisual, multimedia y telemática.

Las proposiciones de la encuesta auto-dirigida están expresadas de forma positiva, por lo que se evaluó el grado de aceptación o rechazo hacia el ítem, donde a) tiene una puntuación mayor y e) una puntuación menor, como se describe a continuación.

- a) = 5
- b) = 4
- c) = 3
- d) = 2

e) = 1

Asimismo en la evaluación de la encuesta auto dirigida, se utilizó una escala sumada basada en el escalamiento de Likert, para medir actitudes o predisposiciones de los alumnos al uso de objetos de aprendizaje. “Se le conoce como escala sumada debido a que la puntuación de cada unidad de análisis se obtiene mediante la sumatoria de las respuestas obtenidas en cada ítem” (Ávila, 2006). Un ítem es una frase o proposición que expresa una idea positiva o negativa respecto a un fenómeno que nos interesa conocer. (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

3. Rejilla de observación

Adicionalmente se utilizó un instrumento de corte cualitativo, una rejilla de observación (ver anexo C, D y E), la cual permitió recolectar datos a partir de la observación participante, sobre el ambiente percibido durante la clase cuando se utilizaron los objetos de aprendizaje.

Este instrumento se diseñó, para recabar información referente al comportamiento de los alumnos, a partir de la observación realizada por parte de la investigadora de la presente investigación. La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

La rejilla de observación (anexo C, D y E), cuenta con 10 ítems, los cuales estuvieron dirigidos a contestar como fue el comportamiento de los alumnos durante la proyección de los objetos de aprendizaje, al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2008), comentan que es necesario extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar, en este caso se pretende saber si su comportamiento fue favorable o no.

En el mismo sentido Cabero (2007, p. 68), destaca la importancia de tomar en cuenta ciertos aspectos cuando se utilizan los objetos de aprendizaje para la transmisión de información, en lo que se refiere al video comenta que durante el visionado de éste es importante que el profesor observe las reacciones de los alumnos, además se debe explicar a los alumnos los motivos por los que se observa el video y los objetivos que se persiguen, también se debe haber estimulación de preguntas, el motivo de realizar estas acciones Cabero (2007, p. 69), las sustenta de la siguiente manera:

No debemos olvidarnos que el comportamiento que tengamos durante el visionado, condicionará claramente la actitud y el interés que los alumnos muestren hacia los contenidos presentados por el video, así como la actividad cognitiva que desarrollen sobre la observación, comportamientos como la ausencia de clase, la realización de otras actividades o el mantenimiento de charlas con compañeros, repercutirán negativamente en la interacción cognitiva y actitudinal que los alumnos realicen con el programa.

En este sentido, las rejillas de observación (apéndices C, D y E) son el instrumento que ayudó a recolectar la información sobre lo sucedido durante la proyección de los objetos de aprendizaje, y debido a que la reproducción de cada objeto fue en diferentes momentos y con diferentes temas, fue necesario tener una rejilla de observación para cada situación. Para ello cada ítem es una pregunta respecto a las situaciones que se prevé que pueden suceder en el escenario estudiado, tanto los eventos generados por el profesor, por los alumnos o por el tema. El formato de las preguntas es cerrada, ya que tiene un apartado donde el observador debe verificar si la respuesta es positiva o negativa. Debido a que las preguntas se hicieron de forma positiva, la forma de evaluar la condicionante es que en caso de que la respuesta haya sido positiva afirmará que el comportamiento reflejó la aceptación de los alumnos al OA al que se refiere la rejilla de observación.

4. Formato de Consentimiento

El formato de consentimiento (ver apéndice A) sirvió para tener evidencia del consentimiento otorgado por los alumnos para hacer uso de los datos que arrojaran los instrumentos. El consentimiento se realizó de forma escrita a través de un documento,

que contiene datos como fecha, nombre y firma del alumno, así como una redacción donde queda asentado que el consentimiento otorgado es para que se pueda hacer uso de la información recabada en la presente obra y para su publicación para fines didácticos.

Finalmente se establecieron fechas para la aplicación de los instrumentos de evaluación, los cuales tuvieron un tiempo de aplicación de dos horas. La recopilación de datos de la rejilla de observación se hizo en las sesiones donde se utilizaron los objetos de aprendizaje. La aplicación de la encuesta auto-dirigida (ver anexo B) se llevó a cabo dentro de sus salones de clases, el tiempo de aplicación aproximado fue de 15 minutos. La recopilación de datos se llevó a cabo previo consentimiento de los alumnos.

Procedimientos

A partir de la observación participante y con apoyo de los instrumentos para la recolección de datos se abordaron los objetivos específicos planteados. Se inicio el procedimiento realizando una prueba piloto, con la intención de obtener inconsistencias en los instrumentos de evaluación y de registro de la observación. Posteriormente se planteó el procedimiento para llevar a cabo la investigación en tres fases, la recolección de datos, comparación y correlación de variables y la representación del muestreo.

Prueba Piloto

Una vez que se elaboraron los instrumentos para la recolección de los datos se procedió a realizar una prueba piloto, la cual “es la verificación de un instrumento de recolección de datos (validez, fidelidad y precisión de las medidas que permite reunir antes de la aplicación total de los elementos de la muestra)” (Giroux y Tremblay, 2004, p. 123).

La población objeto de este estudio fueron 3 alumnos que por situaciones distintas tenían reprobada la materia de “Algoritmos y Programación” y necesitaban prepararse para presentar su examen extraordinario, por lo que les era necesario repasar diferentes

temas entre los cuales estaban los temas objeto de este estudio. Se impartieron los temas a manera de asesoría, la cual es una figura que se tiene en la institución donde se llevó a cabo el estudio, que da apoyo a los estudiantes. Se programaron dos fechas para las asesorías donde se les impartió clase con ayuda de los objetos de aprendizaje y se les facilitó la dirección donde se encuentran disponibles los mismos.

Se programó la fecha de la aplicación de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, así como la encuesta auto-dirigida. Se aplicaron los instrumentos en una sesión de tres horas con los resultados que se describen a continuación.

En este periodo, un alumno expresó que tuvo problemas para visualizar la lectura digitalizada en línea, debido a que la letra era muy pequeña y difícil de leer, a lo cual se le indicó la forma de visualizarla en tamaño real. Esto fue una muestra de que el alumno puede carecer de preparación para la reproducción de los objetos en línea.

Durante la aplicación de los instrumentos hubo preguntas por parte de los participantes al contestar un cuestionario, el alumno tenía duda en el planteamiento de la resolución del último ejercicio que se debía resolver, el cual se trata desarrollar una expresión matemática y a la cual le hacían falta dos paréntesis.

También se observó que la encuesta auto-dirigida, no existía ningún indicio para saber si se había hecho uso de los objetos de aprendizaje, lo cual es necesario saber. Además de que las respuestas a escoger todas tenían el mismo criterio de valoración, lo hace monótono.

En cuanto al video se detectó que no hubo problemas durante su reproducción en clase, pero al tratar de visualizarlo en línea tuvieron problemas, a lo que los alumnos expresaron que les resultó complicado, esto se debió que la pantalla era de un tamaño pequeño lo que les dificulta su correcta visualización.

Los resultados obtenidos en la prueba piloto en cuanto a los instrumentos desarrollados para la presente investigación, fueron que el cuestionario que tenía errores de escritura, se corrigió para la aplicación del instrumento durante la investigación.

En la encuesta auto dirigida, se replantearon las preguntas a manera de saber en primera instancia si se había hecho uso de los objetos de aprendizaje y también se les dio una escala de valoración diferente con la intención de que las opciones de respuestas planteadas fueran congruentes con la pregunta.

El video desarrollado como objeto de aprendizaje presentaba dificultades para su visualización en línea, debido a las configuraciones preestablecidas por el blog, por lo que para su uso durante la investigación se tomaron otras medidas, ya que la configuración del blog no se puede cambiar, y el video aunque se ve claramente antes de subirlo al blog, cuando se encuentra en él se torna difícil su visualización, se tomó la precaución de subirlo a un servidor de archivos público, con la finalidad de darle al alumno la posibilidad de descargarlo a su computadora y así eliminar la problemática encontrada.

Otro aspecto que se detectó al momento de la recolección de datos, es que los instrumentos no contaban con datos generales del alumno, como sexo y edad mismos que eran necesarios para el estudio socio demográfico. Durante la codificación de datos se detectó que no todas las proposiciones de la encuesta auto dirigida estaban planteadas de forma positiva, por lo que se tuvo que tomar diferentes criterios para su codificación diferenciándolas entre positivas y negativas.

De forma general con la prueba piloto se pudieron detectar inconsistencias tanto en los instrumentos de evaluación como en los objetos de aprendizaje, las cuales se corrigieron antes de llevar a cabo el procedimiento con la población muestra y de esa manera se evitó que existieran inconsistencias por estas causas.

Recolección de datos

La recolección de datos se hizo con todos los alumnos pertenecientes a la población estudiada, con la intención de reunir los elementos suficientes para determinar la muestra. Se inició esta fase explicándoles a los alumnos de forma verbal por parte de la investigadora el motivo de la presente investigación y la importancia de la misma. Asimismo se les solicitó su consentimiento de forma escrita para hacer uso de los datos que arrojaran los instrumentos para la recolección de datos (ver anexo A).

Posteriormente se llevaron las clases en los horarios establecidos por la institución, dichas clases se llevaron de forma habitual, iniciando con una explicación del tema por parte del profesor, dando lugar a responder dudas de los alumnos. Durante las clases se procuró que los alumnos resolvieran problemas mediante los cuales pudieran aplicar los conocimientos adquiridos, asimismo se solicitó a los alumnos la resolución de problemas en casa como tarea. Después de dos sesiones donde se analizó y se ejercitó el tema visto, se aplicó el pre-test. Posteriormente se hizo la presentación en clase del objeto de aprendizaje diseñado para el tema visto, asimismo se le indicó a los alumnos la dirección en Internet donde quedaría disponible para su consulta advirtiéndole de los requerimientos tecnológicos necesarios para su visualización. También se les indicó la forma de descargar el objeto de aprendizaje para aumentar la disponibilidad del mismo. Se les indicó en clase a los alumnos que dicho objeto de aprendizaje era un apoyo para el estudio independiente y se dio un tiempo de cinco días para su consulta antes de una posterior evaluación, asimismo se programó la fecha del post-test. Dicho procedimiento se realizó con los tres objetos de aprendizaje.

Es importante mencionar que el tiempo destinado para el uso de los objetos de aprendizaje para el estudio independiente, es decir entre el pre-test y el post-test, fue de 5 días debido a que el tiempo para abordar las unidades de aprendizaje es limitado, debiendo abordar una unidad de aprendizaje por semana. Al dar este lapso de tiempo para la aplicación del post-test se amplía el programado para desarrollo y evaluación de habilidades y conocimientos, ya que se pudo avanzar con el programa sin tener que

exceder el tiempo establecido permitiendo que a la par los alumnos puedan ampliar el tiempo de estudio de los temas vistos de forma independiente, pudiendo utilizar los objetos de aprendizaje diseñados para tal fin.

Durante las sesiones donde se llevó a cabo la presentación de los objetos de aprendizaje, se recabaron los datos de las situaciones presentadas en las rejillas de observación. Una vez terminado la aplicación de los cuestionarios de evaluación de conocimientos de los tres objetos de aprendizaje, se aplicó la encuesta auto-dirigida previo consentimiento de los alumnos. Es importante señalar la disponibilidad de los objetos, así como la aplicación de la encuesta auto-dirigida, se llevó a cabo con todos los elementos de la población estudiada.

Captura de datos

Los datos recogidos para llevar a cabo la presente investigación, se tomaron de los instrumentos diseñados para tal fin, teniendo que llevar a cabo la captura de todos los datos de la población estudiada. Esto es, a partir de la captura de los datos se pudo determinar qué alumnos podrían pertenecer a la muestra. Para estar en posibilidad integrar la muestra, se tuvieron que verificar los datos de cada alumno, en función de determinar quiénes contaban con los criterios establecidos, es decir, únicamente se consideraron parte de la muestra los alumnos que presentaron los seis cuestionarios para la evaluación de conocimientos (3 pre-test y 3 post- test) y contestaron la encuesta auto-dirigida.

1. Encuesta auto dirigida

Se codificaron los datos recogidos de la encuesta auto dirigida y se procedió a hacer el libro de códigos, el cual es “un documento que describe la localización de las variables y los códigos asignados a los atributos que las componen (categorías y/o subcategorías) (Babbie, 1979 p. 262, citado en Hernández, Fernández y Baptista, 2008). El libro códigos contiene los resultados obtenidos de la muestra.

De este instrumento se contabilizaron los alumnos de acuerdo a su sexo y edades para tener un referente de la población muestra. Este cálculo se obtuvo a través de la cuenta del número de veces coincidentes del dato codificado, teniendo sólo dos tipos de codificaciones para el sexo del alumno:

(F) Femenino.

(M) Masculino.

En cuanto a las edades, se realizó el mismo cálculo, donde los datos sumados fueron datos numéricos de tipo entero, los cuales representaron las edades que manifestaron tener los alumnos. Las respuestas se vaciaron al libro de códigos, el cual es una matriz, conformada por filas que representan las proposiciones de la encuesta, y columnas en las que se registraron los valores de acuerdo a cada categoría. Se llevó a cabo la sumatoria de las categorías para clasificar los resultados obtenidos por cada objeto de aprendizaje, y de las respuestas generales comparativas.

Se codificaron los datos, agrupándolos de acuerdo a lo que se determina con cada pregunta. La primera columna muestra el número de lista del alumno, con la intención de tener agrupados sus datos completos de todos los instrumentos. Las siguientes cuatro columnas muestran la información de la encuesta conteniendo información general del alumno, cuatro columnas más para la evacuación de la lectura digitalizada, otras cuatro para la presentación con diapositivas, cuatro para el video y las ocho restantes son comparaciones entre los tres objetos, como se muestra en el apéndice B.

Se obtuvo la sumatoria de las respuestas recogidas y a partir de este dato se obtuvo la media de las respuestas, con la intención de tener la respuesta promedio de los alumnos. La media “puede definirse como el promedio aritmético de una distribución” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008, p. 280).

Se obtuvo también el cálculo de la moda para determinar cuál fue la respuesta que más coincidencias tuvo y saber la tendencia de la respuesta. Este cálculo se obtiene al determinar el valor que se repite más veces en una matriz.

2. Cuestionario de evaluación de conocimientos

Se realizó un libro de códigos con las calificaciones obtenidas de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, las cuales tienen una escala de cero (0) a diez (10). Se recogieron las calificaciones del pre-test y post-test de cada objeto de, se registraron los datos clasificándolos por alumno, con la intención de tener el registro de sus calificaciones y poder hacer las respectivas comparaciones. También se tomaron los datos generales de los alumnos, como edad y sexo.

Se obtuvo la sumatoria de las calificaciones y se determinó la media de las calificaciones por alumno, por objeto de aprendizaje y promedio general de cada alumno, así como el promedio de todos los alumnos con respecto a cada objeto de aprendizaje. Estos datos también sirvieron para establecer comparaciones con variables como sexo y edad de los alumnos, para lo cual se realizó el cálculo del promedio que se obtuvo por edad y sexo. Con los datos recogidos se establecieron juicios y la correlación existente entre cada uno de los datos.

Con la media de las calificaciones de cada cuestionario de conocimientos, se estableció la relación entre el pre-test y el post-test, para calcular la media de aumento de calificaciones por objeto de aprendizaje. Con la intención de determinar si la media de aumento era estadísticamente significativa se realizó una prueba “t” la cual es una prueba estadística que sirve para evaluar dos grupos y saber si éstos difieren entre sí de manera significativa respecto al valor de sus medias (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

En función de que los datos recogidos provenían de dos fuentes, la prueba estadística t de Student se realizó para muestras dependientes, para ello éste cálculo exige dependencia entre ambas muestras, las cuales se obtuvieron en dos momentos, uno antes

y otro después, “con ello se da a entender que en el primer período, las observaciones servirán de control o testigo, para conocer los cambios que se susciten después de aplicar una variable experimental” (AUI, s/f). Con la prueba t se compararon las medias y la desviación estándar de cada grupo de datos para determinar si entre esos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas o si sólo son diferencias aleatorias (AUI, s/f).

A partir de la prueba t se pudo determinar el intervalo de confianza, el cual representa una probabilidad definida de que un parámetro se va a ubicar en un determinado intervalo (Hernández, Fernández y Baptista, 2008). El nivel de confianza utilizado fue de 0.95, “su sentido es el del 0.95, quiere decir que tenemos 95% en favor de que el parámetro se localice en el intervalo estimado, contra un 5% de elegir un intervalo equivocado” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008 p. 301). Con la intención de conocer la variabilidad en la dispersión de los datos obtenidos en los seis cuestionarios de conocimientos, se calculó el rango de la diferencia entre la calificación mayor y la calificación menor.

Al cruzar los datos de la encuesta auto-dirigida, en específico de las preguntas 5, 9 y 13 donde se averigua si el alumno hizo uso de los objetos de aprendizaje en un momento diferente al de la clase, y de los datos recogidos de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, se estableció si las variaciones en las calificaciones fueron producto del uso de los objetos de aprendizaje.

Al cruzar los datos de la encuesta auto-dirigida, en específico de las preguntas 5, 9 y 13 donde se averigua si el alumno hizo uso de los objetos de aprendizaje en un momento diferente al de la clase, y de los datos recogidos de los cuestionarios de evaluación de conocimientos, se estableció si las variaciones en las calificaciones fueron producto del uso de los objetos de aprendizaje.

3. Observación participante

La investigadora de la presente, lleva impartiendo dos años la materia de algoritmos y programación en la carrera de ingeniería en Mecatrónica, y se percató que a

causa de que se deben ver muchos temas en un corto tiempo, el cual no permite desfasarse deteniéndose a explicar a profundidad los temas, algunos alumnos que por diversas situaciones no llegan a comprender un tema o no estuvieron presentes cuando se impartió, pierden la secuencia de la clase, lo que ocasiona bajas calificaciones o incluso reprobación de la materia.

Las actividades que se llevaron a cabo fue la integración de objetos de aprendizaje al proceso de enseñanza aprendizaje, como son videos, presentaciones con diapositivas y lecturas digitalizadas, con la finalidad de que los alumnos pudieran consultar en cualquier momento los objetos de aprendizaje para aclaración de dudas o reforzamiento de los conocimientos adquiridos en clase.

La investigadora estuvo integrada en el grupo estudiado, tomando el rol de profesor, de esta forma recogió los datos de los comportamientos asentándolos en una rejilla de observación de la cual se llenó una por cada sesión en que se reprodujeron los objetos de aprendizaje, en total fueron tres (apéndices C, D y E). A través de ésta rejilla de observación se asentaron los datos de las situaciones que se deseaba observar, enlistadas en 10 preguntas. Adicionalmente se registraron los datos de la población estudiada, con el número de identificación del grupo y el periodo lectivo, datos generales de lugar y fecha, escuela y salón .Posteriormente se codificaron los datos recabados y se procedió a hacer un libro de códigos, el cual permitió registrar si los objetos de aprendizaje fueron los factores que estimularon a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El libro de códigos se integró con las afirmaciones de las rejillas de observación, las cuales representaron las filas y fueron objeto de evaluación, lo que se cotejo se representó en una columna con la codificación de las respuestas, donde el número uno (1) representa que la respuesta a la afirmación fue positiva y el número cero (0) representa que fue negativa.

Estos datos se agruparon por objeto de aprendizaje y por comportamiento que se deseaba observar, los cuales se contabilizaron de acuerdo a su codificación, agrupando y sumando las respuestas positivas así como las negativas, para tener un parámetro numérico de referencia.

Con base a las sumatorias de los resultados, se realizó una tabla representativa de los resultados que arrojó la muestra, evidenciando la situación de las variables analizadas y comparando la efectividad de cada objeto de aprendizaje en el uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas. Aquí finaliza la explicación de cómo se trataron los datos para su interpretación.

En este apartado se dio cuenta que la investigación es de tipo experimental donde la metodología usada para llevar a cabo la inicio con una prueba piloto que sirvió para detectar inconsistencias, tanto en instrumentos como en los objetos de aprendizaje. El enfoque de investigación utilizado fue mixto y el método para seleccionar la muestra fue “no probabilístico”. Los instrumentos utilizados para recolectar los datos fueron la observación participante la cual se registro en rejillas de observación (ver anexo C, D Y E), una encuesta auto-dirigida y seis cuestionarios para la evaluación de conocimientos, clasificados en 3 pre-test y 3 post-test; también se elaboró un formato de consentimiento (ver anexo A) para registrar que cada alumno otorgo su conocimiento para ser parte del estudio. El tratamiento de los datos obtenidos de los instrumentos se realizó valiéndose de cálculos estadísticos como la media, t de Student, varianza, desviación estándar, intervalo de confianza y los rangos estadísticos. En la siguiente sección se presentan los datos significativos obtenidos en la presente investigación.

4. Resultados

El objetivo de este capítulo es dar a conocer los resultados obtenidos de relación causal obtenida del comportamiento de las calificaciones de una evaluación inicial denominada pre-test, estas calificaciones son resultado del conocimiento adquirido a través de la impartición del tema en un modelo de clase tradicional, donde intervienen la exposición, la ejemplificación y la aplicación del conocimiento a través de ejercicios en clase y en casa.

Estos resultados se compararon con los obtenidos de la aplicación de un instrumento de evaluación del conocimiento denominado post-test, dichos datos se consideraron como la variable dependiente. Estos resultados tuvieron la influencia del uso de objetos de aprendizaje utilizados como apoyo en el estudio independiente que se reflejó en el comportamiento de la calificación, lo que se consideró como variable independiente.

Esta manipulación de variables se dio a través de la comparación de los resultados obtenidos de las calificaciones de los alumnos en tres temas distintos, es decir, cada uno de los tres tipos de objetos abordó un tema distinto:

- a) Lectura digitalizada, a través de la cual se presentaron los conceptos básicos de los algoritmos y los distintos tipos de operaciones aplicables a algoritmos.
- b) Presentación con diapositivas, a través de la cual se mostraron las palabras y comandos clave de lenguaje C para crear programas sencillos.
- c) Video, el cual contiene información relacionada con el uso del ambiente del lenguaje de programación para carga, compilación y ejecución de programas.

En la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos.

Presentación de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación se derivaron de los datos arrojados de diez instrumentos aplicados a la población muestra, dicha información fue organizada por tipo de instrumento y por ítems en cada uno de ellos. . Para la organización y presentación de resultados se realizó un manual de codificación para cada instrumento de recolección de datos, con la intención de tener los elementos necesarios para darle un tratamiento satisfactorio a los datos, Giroux y Tremblay (2004, p. 119) afirman que “el manual de codificación es una especie de rejilla de conversión. Permite pasar los datos en bruto a una matriz que permitirá hacer un análisis cuantitativo”. La codificación de los datos permitió tener una visión del conjunto de los datos, y ayudó a precisar los análisis necesarios y las herramientas estadísticas que se debían utilizar.

Los datos fueron analizados con apoyo de matrices de codificación, evidenciando a través de tablas los cálculos y relaciones de los datos, asimismo los resultados fueron representados en forma gráfica para su mejor interpretación.

Los datos generales obtenidos de los instrumentos arrojaron que la población estudiada estuvo conformada por 52 hombres y 10 mujeres, de los cuales se tomó una muestra de 18 alumnos contabilizando 5 mujeres y 13 hombres, es decir la relación porcentual se integra de un 27.77% de mujeres y 72.22% de hombres.

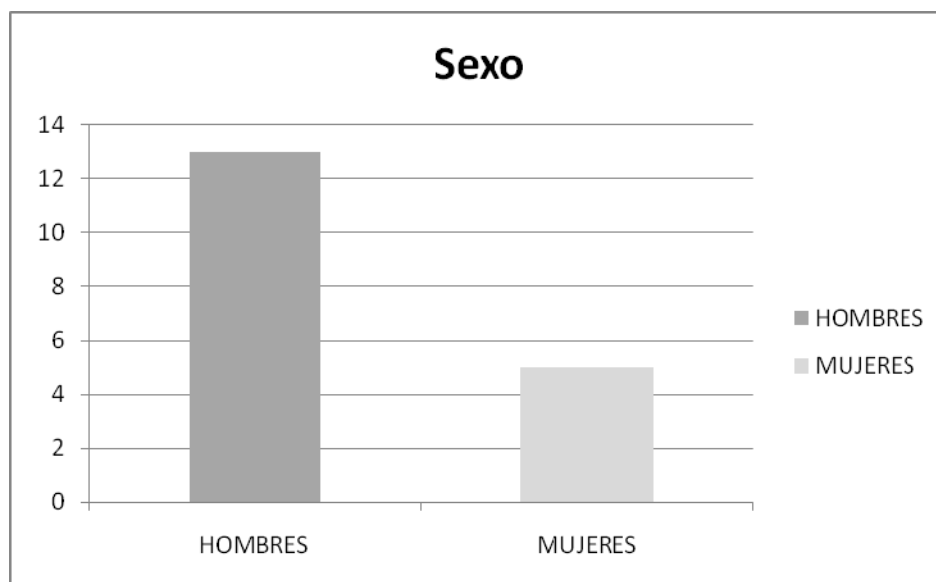


Figura 2. Integración de la población muestra de acuerdo al sexo.

De esta integración de la muestra clasificada por sexo representada en la figura 2, se observa que existe un mayor número de hombres que de mujeres. La edad promedio de los alumnos es de 21 años, las edades oscilan entre los 18 y 25 años. Los 18 alumnos pertenecientes a la muestra cuentan con los criterios establecidos para su selección.

La población muestra fue seleccionada a partir de una cuidadosa y controlada selección, que partió de los datos obtenidos de los diez instrumentos de evaluación y de la encuesta auto-dirigida, así como de haber hecho uso de los objetos de aprendizaje en línea en un momentos distinto al de la clase, en ese sentido Hernández, Fernández, y Baptista (2008), mencionan que una muestra no probabilística tiene su ventaja en que no requiere de una representatividad de elementos, sino de una adecuada selección. Por ello los resultados deben ser generalizables únicamente a la muestra o a muestras similares.

Resultados de los cuestionario de conocimientos

Se muestran los datos obtenidos del análisis de los datos de seis cuestionarios que sirvieron para medir el nivel de competencia, a través de la influencia del uso de objetos de aprendizaje en línea, para apoyar el estudio independiente. Es importante señalar que

se evaluaron tres objetivos distintos los cuales forman parte de la misma competencia, de acuerdo al Manual de Asignación de Algoritmos y Programación de la UPVM.

El comportamiento de las calificaciones que forman parte de los conocimientos de la competencia analizada, las cuales se obtuvieron de los cuestionarios de evaluación de conocimientos se dio inicialmente con una media en la calificación de los pre-test de 5.7 puntos y en los post-test de 7.1. Estos datos se compraron en función de que los resultados del post-test tuvieron la influencia del uso de un objeto de aprendizaje (lectura digitalizada, presentación con diapositivas y video) como apoyo para el estudio independiente. Dichos materiales abordan un tema distintos cada uno. Por lo tanto se realizaron tres comparaciones.

El pre-test 1 y el post-test 1, evalúan si el alumno nombra las reglas para la creación de algoritmos y opera correctamente los distintos tipos de operaciones aplicables a los mismos, se realiza la comparación entre las calificaciones de éstos instrumentos en función del uso de la lectura digitalizada como apoyo al estudio independiente.

El pre-test 2 y el post-test 2, evalúan si alumno identifica palabras y comandos clave de lenguaje C para crear programas sencillos, se realiza la comparación entre las calificaciones de éstos instrumentos en función del uso de una presentación con diapositivas como apoyo al estudio independiente.

El pre-test 3 y el post-test 3, evalúan si el alumno usa correctamente el lenguaje de programación para carga, compilación y ejecución de los programas solicitados, se realiza la comparación entre las calificaciones de éstos instrumentos en función del uso del video como apoyo al estudio independiente.

A partir de los datos de la muestra de los pre-test $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_{18}\}$ y post test $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_{18}\}$, se calculó la diferencia en la calificación de cada alumno $\{d_1, d_2, \dots, d_{18}\}$, la diferencia de las calificaciones se determina a través del cálculo:

$$d_j = X_j - Y_j$$

Donde

$$j = 1, 2, \dots, 18$$

Los datos capturados contemplan evaluaciones con base en una escala de 0 a 10. Es importante mencionar, que un aspecto necesario para esta comparación fue que cada alumno contara con el registro completo de los datos de las calificaciones del pre-test y del post-test para la evaluación de cada instrumento, por lo que el número de comparaciones en cada uno de los grupos de datos fue de 18.

Con base en este resultado se pudo determinar la media \bar{d} del aumento de las calificaciones por objeto de aprendizaje, encontrando una media de aumento en la calificación a partir del uso de la presentación con diapositivas de 1.94 puntos, en la lectura digitalizada de 1.72 puntos y en el video de 0.55 puntos, como se muestra en la figura 3.

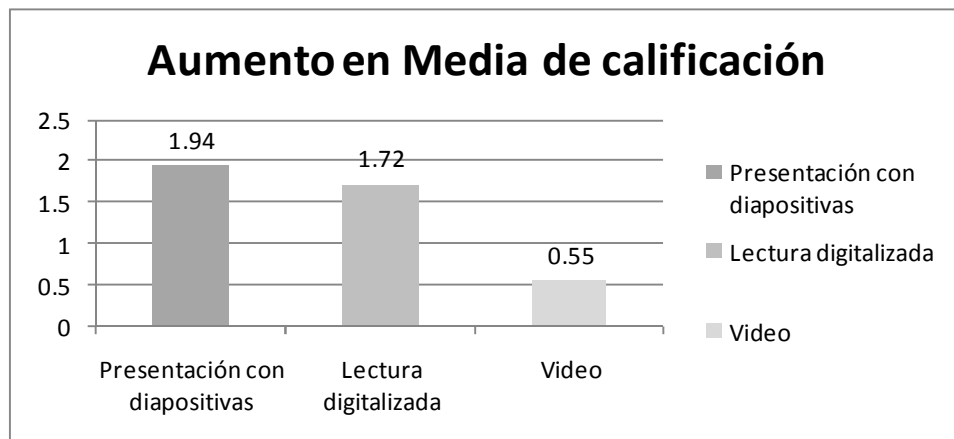


Figura 3. Aumento en Media de calificación por objeto de aprendizaje (datos recabados por el autor)

Para determinar si la media de aumento de la calificación es estadísticamente significativa, se realizó una prueba t Student, donde la hipótesis de partida asume que el efecto es nulo (H_0)

$$H_0: \mu = 0$$

Frente a la alternativa de que el aumento de calificación sea importante, es decir mayor a cero.

$$H_0: \mu \neq 0$$

A partir de estos datos se determinó el valor estadístico del aumento de la calificación en función del uso de un objeto de aprendizaje, dicho valor se determinó a través del cálculo de t , con los resultados mostrados en la tabla 3.

$$t = \frac{\bar{d}}{\hat{S}_d} \sqrt{n}$$

Tabla 3
Valores estadísticos resultantes de la comparación de la media global de las calificaciones de los test, derivada de la influencia de los OA's.

Objeto de aprendizaje	Media de aumento de la calificación	Varianza de aumento de calificación	Valor estadístico T Student
Presentación con diapositivas	1.94	6.26	3.29
Lectura digitalizada	1.72	3.85	3.71
Video	0.55	9.08	0.78

Al comparar el modo habitual con la distribución de t de Student, con n-1= 17 grados de libertad. Se pudo determinar el intervalo de confianza para el aumento de la calificación a través del uso de cada objeto de aprendizaje para el estudio independiente, tomando un intervalo de confianza 1- α =95%, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Intervalo de confianza para el aumento de la calificación con el uso de cada objeto de aprendizaje.

Objeto de aprendizaje	Intervalo de confianza
Presentación con diapositivas	(1.976; 1.904)
Lectura Digitalizada	(1.729; 1.671)
Video	(0.594; 0.506)

A través del análisis de los datos mostrados se puede observar que la media del aumento de la competencia a través del uso la presentación con diapositivas como apoyo para el estudio independiente está entre 1.976 y 1.904 puntos en la calificación, con un 95% de probabilidades de no cometer error.

Estos datos muestran que la media del aumento de la competencia a través del uso de la lectura digitalizada está entre 1.729 y 1.671 puntos en la calificación; y en cuanto al uso del video la media del aumento oscila entre 0.594 y 0.506, con un 95% de probabilidades de no cometer error. Con los datos presentados se pudo determinar que para los tres objetos el aumento de la competencia es estadísticamente significativo con base en que los aumentos en calificación son distintos de cero, y como lo indica el valor P correspondiente de 0.0000262, lo que se expresa como $0.0000262 < 0.05$ (ver tabla 5).

Tabla 5

Datos de P value.

Aspectos evaluados	Gado de libertad	Valor P
Aumento de la Media de calificación	17	0.0000262

Al tener tres comparaciones de 18 alumnos, se obtuvieron 54 registros del comportamiento de las calificaciones de los tres pre-test con los tres post-test, que al ser comparadas se obtuvo 37 aumentos de calificación y 17 sin aumento en su calificación,

después de haber usado un objeto de aprendizaje para el estudio independiente, como los reflejan las frecuencias que se muestran en la tabla 6.

Tabla 6
Frecuencias observadas respecto al aumento de la calificación o no, entre pre y post test

		Lectura digitalizada	Presentación con diapositivas	Video	
Comportamiento de la calificación entre pre y post test	Aumento	12	15	10	37
	Sin aumento	6	3	8	17
		18	18	18	54

Para describir la causa-efecto del uso de los objetos de aprendizaje en relación a la influencia que tuvieron para el aumento de la calificación entre el pre-test y el post-test, a través del uso de éstos para el estudio independiente, se realizó la tabla de contingencia convirtiendo las frecuencias observadas en porcentajes (Tabla 7), mediante la cual se pudo observar que al usar las presentaciones con diapositivas más de una cuarta parte de la muestra obtuvo un aumento en su calificación (27.78), y alrededor de la cuarta parte de la muestra obtuvo un aumento en su calificación al usar el video (18.52%) y de la lectura digitalizada (22.22%).

Tabla 7
Tabla de contingencia del comportamiento de la calificación entre pre y post test

		Objeto de aprendizaje que apoyo en el estudio			
		independiente			
		Lectura digitalizada	Presentación con diapositivas	Video	
	Aumento		12	15	10
		22.22%	27.78%	18.52%	
		66.67%	83.33%	55.56%	
Sin Aumento		32.43%	40.54%	27.03%	17
		6	3	8	
		11.11%	5.56%	14.81%	
		33.33%	16.67%	44.44%	
		35.29%	17.65%	47.06%	
		18	18	18	54

También se puede observar que en 17 comparaciones no se observó ningún aumento en la calificación en esta relación de causa-efecto, observando que en la lectura digitalizada hubo 11.11% de ocasiones que no hay evidencia de un aumento, la presentación con diapositivas fue el objeto de aprendizaje donde menos veces se observó que no hubo aumento con un 5.56%.

Para conocer la variabilidad de la distribución de los datos encontrados en las calificaciones, se obtuvo el rango estadístico y la desviación estándar por tipo de cuestionario (pre o post test) en función del objeto de aprendizaje relacionado, los cuales se muestran en las tablas 8 y 9.

Tabla 8

Rango estadístico de las calificaciones de los cuestionarios de evaluación de conocimientos.

Objeto de aprendizaje	Rango estadístico	Rango estadístico
	Pre test	Post test
Presentación con diapositivas	10	8
Video	7	8
Lectura Digitalizada	6.5	7

En función del rango estadístico se puede dar cuenta de que las calificaciones obtenidas de los cuestionarios de conocimientos tuvieron una gran variabilidad, obteniendo dispersiones más homogéneas en los post-test que en los pre-test.

Tabla 9

Desviación estándar de las calificaciones de los cuestionarios de evaluación de conocimientos.

Objeto de aprendizaje	Media	Desviación	Media	Desviación
	de Calif.	estándar Pre test	de Calif.	estándar Post test
Video	7.94	2.10	8.50	2.48
Lectura Digitalizada	4.81	1.80	6.53	1.74
Presentación con diapositivas	4.53	3.22	6.47	2.55

En función de la media de los datos se puede observar que las calificaciones obtenidas en la lectura digitalizada tienen una desviación estándar menor que el video o la presentación con diapositivas.

A partir del rango estadístico y la desviación estándar de las calificaciones se puede entender más a detalle la distribución de los datos, con el fin de tener una visión más real de los datos recogidos de los cuestionarios.

Esta dispersión de datos puede interpretarse mejor al observar la figura 4, en la cual se presentan de manera comparativa la distribución de las calificaciones por tipo de cuestionario, pre-test y post-test.

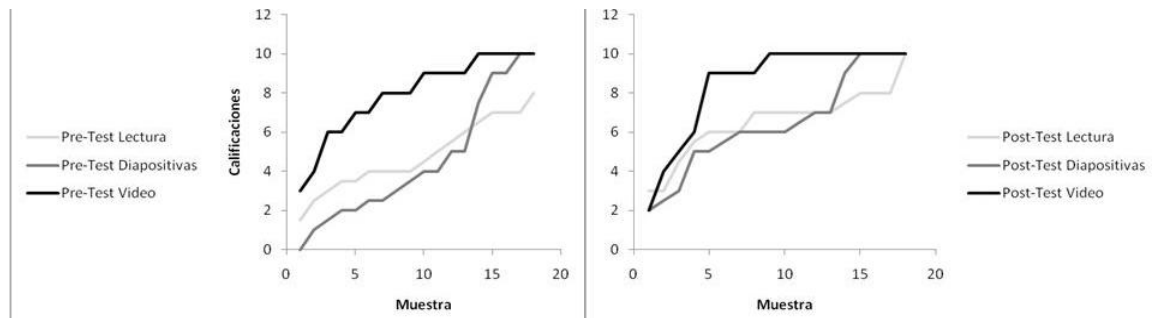


Figura 4. Dispersión de los datos clasificada por tipo de test (datos recabados por el autor).

En los datos mostrados en la figura 4 de la dispersión de datos clasificada por tipo de test, se observa una dispersión más homogénea y con tendencia a la calificación 10 en los post-test, sobre todo en las calificaciones resultantes del uso del video. En los pre-test se observa que un gran número de la muestra se encuentra por debajo de la calificación de seis en el uso de lectura digitalizada y presentación con diapositivas.

Para finalizar el análisis de datos de los cuestionarios de conocimientos, se resume que el promedio inicial obtenido de los datos arrojados en los cuestionarios de conocimientos, en los test iniciales se obtuvo una calificación promedio de 5.7 puntos, al usarse los objetos de aprendizaje para el estudio independiente se obtuvo un aumento en la calificación de 1.4 puntos, es decir, se obtuvo una media en la calificación de los post-test de 7.1 puntos. Estos resultados se obtuvieron al analizar a un grupo de 18 estudiantes durante un mes.

Resultados de la rejilla de observación

Los datos arrojados de la observación participante, se recolectaron a través de rejillas de observación (ver anexo C), una por cada objeto de aprendizaje, por medio de

las cuales se pudo tener información referente al ambiente detectado en las sesiones donde se hizo la presentación de los objetos, con la intención de usarlos como apoyo a las explicaciones otorgadas sobre los temas, en función de que estos instrumentos serían usados en un momento distinto al de la clase como apoyo al estudio independiente.

El comportamiento de los resultados obtenidos a través de las rejillas de observación, se presenta por objeto de aprendizaje, en la tabla 10.

Tabla 10
Resultados de las rejillas de observación por objeto de aprendizaje

Cotejo	Lectura Digitalizada	Presentación Con Diapositivas	Video
1. ¿Existió interacción constante entre el alumno y el maestro?	No	Si	Si
2. ¿Se contaba con los elementos tecnológicos, ambientales y de tiempo necesarios para la reproducción del objeto de aprendizaje?	Si	No	Si
3. ¿Existió atención por parte de los alumnos de forma general durante la proyección?	Si	Si	Si
4. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto al tema visto al término de éste?	Si	Si	Si
5. ¿Se presentaron debates a partir de la presentación del tema?	Si	Si	No
6. ¿El profesor reforzó el tema mediante alguna explicación adicional a la presentada con el OA?	Si	Si	Si
7. ¿El ambiente durante la proyección fue positivo?	Si	Si	Si
8. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto a la posibilidad de poder reproducir el OA en otro momento distinto al de la clase?	Si	Si	Si
9. ¿Se percibió un ambiente de motivación?	Si	Si	Si
10. ¿El número de asistentes a la clase fue de al menos el 80% del total?	Si	Si	Si

En relación a los datos recogidos, se observó que sí hubo interacción constante entre el alumno y el maestro en la reproducción de la presentación con diapositivas y el video, no repitiéndose el mismo patrón en la lectura digitalizada. Los registros refieren que la lectura digitalizada se presentó en los primeros días del cuatrimestre a alumnos de nuevo ingreso, lo que pudo provocar que su comportamiento fuera pasivo.

En la reproducción de la lectura digitalizada y del video, se observó que se contaba con los elementos necesarios, tecnológicos, ambientales y de tiempo, sin embargo en la presentación con diapositivas, hicieron falta sillas para dos alumnos que se

incorporaron avanzada la sesión, situación que se resolvió después de solicitar a los alumnos que trajeran sillas del salón contiguo. En este sentido los alumnos manifestaron que en los últimos dos días se había integrado alumnos al grupo, por lo que hacían falta sillas.

En las tres sesiones se observó que durante la reproducción de los OA's los alumnos pusieron atención, al final de la reproducción los alumnos hicieron preguntas respecto al tema y surgió el interés de los alumnos por saber de la reproducción en línea del material en los tres casos. Otro aspecto detectado fue que se propiciaron debates en los casos de la reproducción de la lectura digitalizada y de la presentación con diapositivas, en el caso de la lectura se debatió entre alumnos sobre el tema de la jerarquía de los signos, ya que no quedaba claro como se resolvían las operaciones cuando los signos tenían la misma jerarquía. Esta situación se aclaró con una explicación de la maestra y con ejemplos. En la presentación con diapositivas hubo un debate sobre la forma de descargar el recurso disponible en línea.

El ambiente detectado fue positivo y motivador en los tres casos, adicionalmente la profesora reforzó el tema con una explicación verbal. Es importante mencionar que durante estas sesiones se contó con más del 80% de asistencia.

Resultados de la encuesta auto- dirigida

En la recolección de los datos obtenidos de la encuesta auto-dirigida se registraron únicamente carrera, semestre, edad y sexo de los alumnos, adicionalmente se agregó el número de lista con la finalidad de correlacionar los datos con los obtenidos con los datos de los test. El nombre de los alumnos no se asentó en el manual de códigos.

Los datos recogidos de las respuestas obtenidas de las preguntas 5, 9 y 13 las cuales cuestionaban si el alumno realizó la reproducción de los objetos de aprendizaje en línea en algún momento distinto al de la clase, fueron un aspecto considerado para determinar la muestra, por lo que esta respuesta en todos los casos fue "Si".

De las respuestas recogidas de las preguntas, Si tuvieras que calificar el OA en cuanto a las ventajas que te proporcionó, ¿Cual sería tu respuesta?, se encontró de la pregunta 6 que hacía referencia a la lectura digitalizada, un alumno contestó “Regular” lo que representó el 5.5%, trece alumnos contestaron “Bueno” representando el 72.22% y los cuatro restantes su respuesta fue “Excelente” representando el 22.22%. En el caso de la evaluación a la presentación con diapositivas, con el reactivo número 10 un alumno contestó “Regular” representando el 5.55%, quince contestaron “Bueno” representando el 83.33% y dos “Excelente” representando el 11.11%. Y para el caso del video en la pregunta 14 un alumno contestó “Muy malo” representando el 5.55%, tres alumnos contestaron que “Regular” representando el 16.66%, diez alumnos contestaron “Bueno” representando el 55.55% y cuatro más “Excelente” representando el 22.22%, estos porcentajes se pueden observar de manera comparativa en la figura 5.

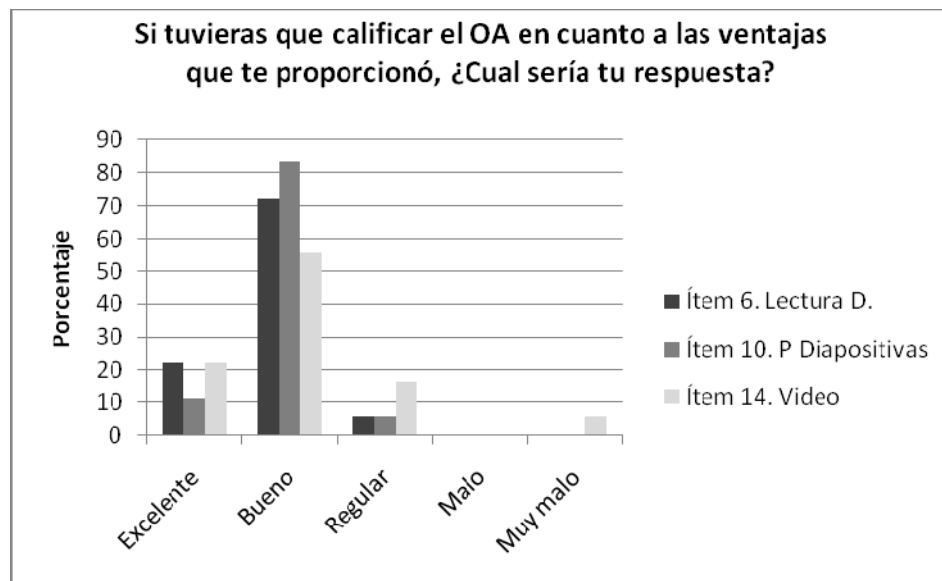


Figura 5. Porcentaje de las respuestas obtenidas de las preguntas 6, 10 y 14 (Datos recabados por el autor).

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Excelente, (4) Bueno, (3) Regular, (2) Malo y (1) Muy malo. A través de la codificación de datos se

pudo determinar la desviación estándar de las respuestas sobre las ventajas que proporcionó el objeto de aprendizaje, que se muestran en la tabla 11.

Tabla 11

Desviación estándar de las respuestas 6, 10 y 14, sobre las ventajas que proporcionó el OA (datos recabados por el autor).

Objeto de Aprendizaje	Media	Desviación estándar
Lectura Digitalizada	4.1	0.51
Presentación con diapositivas	4.5	0.41
Video	3.8	0.96

Para el caso de las preguntas ¿Te apoyaste en el OA para aclarar dudas en algún momento diferente al de la clase?, realizadas una para cada tipo de objeto de aprendizaje, numeradas como 7 para la lectura digitalizada, 11 para la presentación con diapositivas y 15 para el video, se obtuvo el siguientes número de respuestas. En la lectura digitalizada un alumno contestó “Nunca” lo que represento un 5.5%, un alumno contestó “Pocas veces” lo que represento 5.55%, ocho alumnos contestaron “Algunas veces” lo que representó el 44.44%, seis alumnos contestaron “Regularmente” lo que representó el 33.33% y dos alumnos contestaron “Siempre” lo que representó el 11.11%.

En la presentación con diapositivas un alumno contestó “Nunca” lo que representó e. 5.5%, tres alumnos contestaron “Pocas veces” lo que representó 16.6%, seis alumnos contestaron “Algunas veces” lo que representó 33.33%, siete alumnos contestaron “Regularmente” lo que representó 38.88% y un alumno contestó “Siempre” lo que representó 5.5%. En el caso del video las respuestas fueron que un alumno contestó “Nunca” lo que representó 5.55%, tres alumnos contestaron “Pocas veces” lo que representó 16.66%, seis alumnos contestaron “Algunas veces” lo que representó 33.33%, siete alumnos contestaron “Regularmente” lo que representó 38.88% y un alumno contestó “Siempre” lo que representó 5.55%, estos porcentajes se pueden observar de manera comparativa en la figura 6.

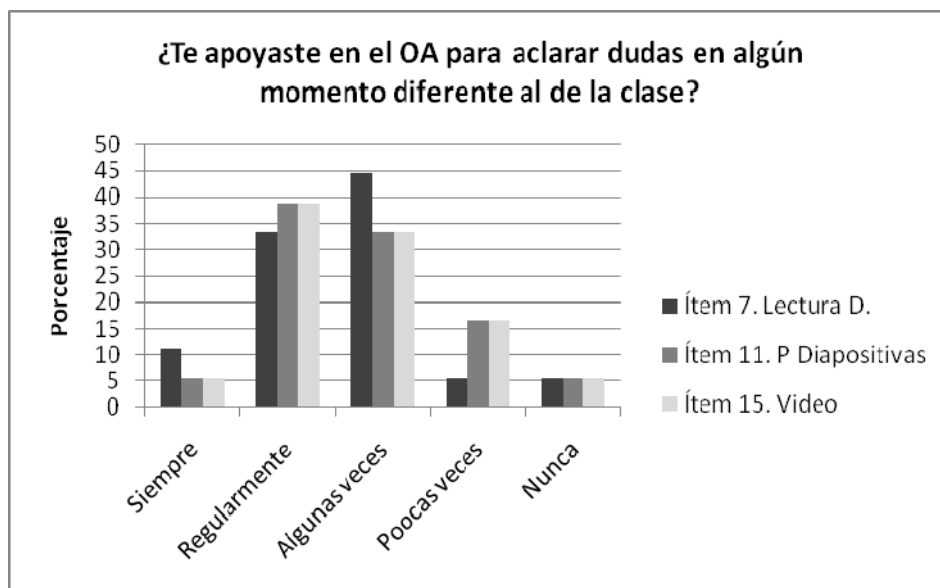


Figura 6. Porcentaje de las respuestas obtenidas de las preguntas 7, 11 y 15 (datos recabados por el autor).

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Siempre, (4) Regularmente, (3) Algunas veces, (2) Pocas veces y (1) Nunca. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas sobre si el OA se utilizó como apoyo para la resolución de dudas, que se muestran en la tabla 12.

Tabla 12

Desviación estándar de las respuestas 7, 11 y 15, sobre el uso del OA para aclarar dudas (datos recabados por el autor).

Objeto de Aprendizaje	Media	Desviación estándar
Lectura Digitalizada	3.38	0.97
Presentación con diapositivas	3.22	1.00
Video	3.22	1.00

Para el caso de las preguntas ¿Tuviste problemas para reproducir el OA?, realizadas una para cada tipo de objeto de aprendizaje, numeradas como 8 para la lectura digitalizada, 12 para la presentación con diapositivas y 16 para el video, se obtuvo el

siguientes número de respuestas. En la lectura digitalizada un alumno contestó “Algunas veces” lo que representó el 5.55%, trece alumnos contestaron “Pocas veces” lo que representó el 72.22% y dos alumnos contestaron “Nunca” lo que representó el 22.22%.

En la presentación con diapositivas cuatro alumnos contestaron “Algunas veces” lo que representó 22.22%, seis alumnos contestaron “Pocas veces” lo que representó 33.33% y ocho alumnos contestaron “Nunca” lo que representó 44.44%. En el caso del video las respuestas fueron que cuatro alumnos contestaron “Algunas veces” lo que representó 22.22%, seis alumnos contestaron “Pocas veces” lo que representó 33.33% y ocho alumnos contestaron “Nunca” lo que representó 44.44%, estos porcentajes se pueden observar de manera comparativa en la figura 7.

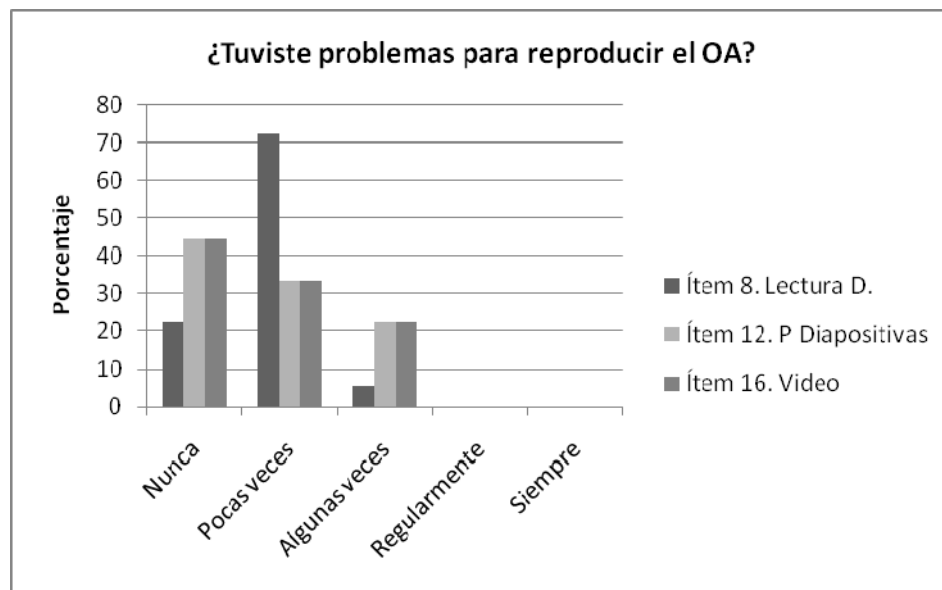


Figura 7. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la preguntas 8, 12 y 16 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 7 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 8, 12 y 16, muestran que no hubo respuestas por parte de ningún alumno de la muestra que evidenciara que regularmente o siempre tuvo problemas para reproducir algún objeto de aprendizaje. Asimismo puede observarse que la mayoría contestó que nunca o pocas veces hubo problemas de reproducción de los OA's, situación que

evidencia que el uso fue mayormente exitoso. Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Nunca, (4) Pocas veces, (3) Algunas veces, (2) Regularmente y (1) Siempre. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas sobre problemas para la reproducción del objeto de aprendizaje, que se muestran en la tabla 13.

Tabla 13

Desviación estándar de las respuestas 8, 12 y 16, referentes a si el alumno tuvo problemas para reproducir el OA (datos recabados por el autor).

Objeto de Aprendizaje	Media	Desviación estándar
Lectura Digitalizada	4.16	0.51
Presentación con diapositivas	4.22	0.80
Video	4.22	0.80

Las preguntas 17 a la 20 de la encuesta auto-dirigida, están planteadas de forma global, por lo que su análisis se hizo por pregunta, y posteriormente se presenta un análisis comparativo de las mismas. La respuesta al ítem 17 El uso de objetos de aprendizaje (video, lecturas digitalizadas o presentaciones con diapositivas), cuando se usa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje ¿Cómo lo consideras?, se comportó de la siguiente manera, un alumno contestó “Muy malo” resultado el 5.55%, un alumno contestó “Regular” resultado el 5.55%, ocho alumnos contestaron “Bueno” y otros ocho “Muy bueno”, representando el 44.44% en ambos casos, estos porcentajes se pueden observar en la figura 8.

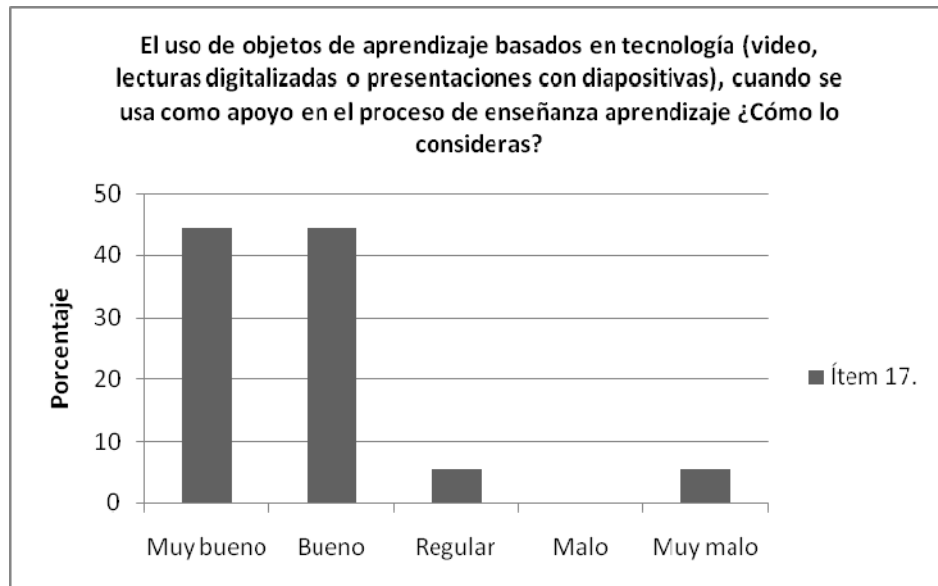


Figura 8. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 17 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 8 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 17, muestran que en su mayoría los alumnos consideran “Bueno” y “Muy bueno” el uso de objetos de aprendizaje (video, lecturas digitalizada o presentaciones con diapositivas), cuando se usan como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Muy bueno, (4) Bueno, (3) Regular, (2) Malo y (1) Muy malo. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas sobre el cómo los alumnos consideran el uso de OA’s como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo un resultado de 1.00 con una media en las respuesta de 4.22.

La respuestas al ítem 18 ¿Cuentas con una computadora en un lugar diferente al salón de clase, para la consulta de los objetos de aprendizaje en línea?, se comportaron de la siguiente manera, tres alumnos contestaron “Pocas veces” y tres “Algunas veces” resultado el 16.66% en ambos casos, cinco alumnos contestaron “Regularmente” resultado el 27.77%, siete alumnos contestaron “Siempre” representando el 38.88%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 9.

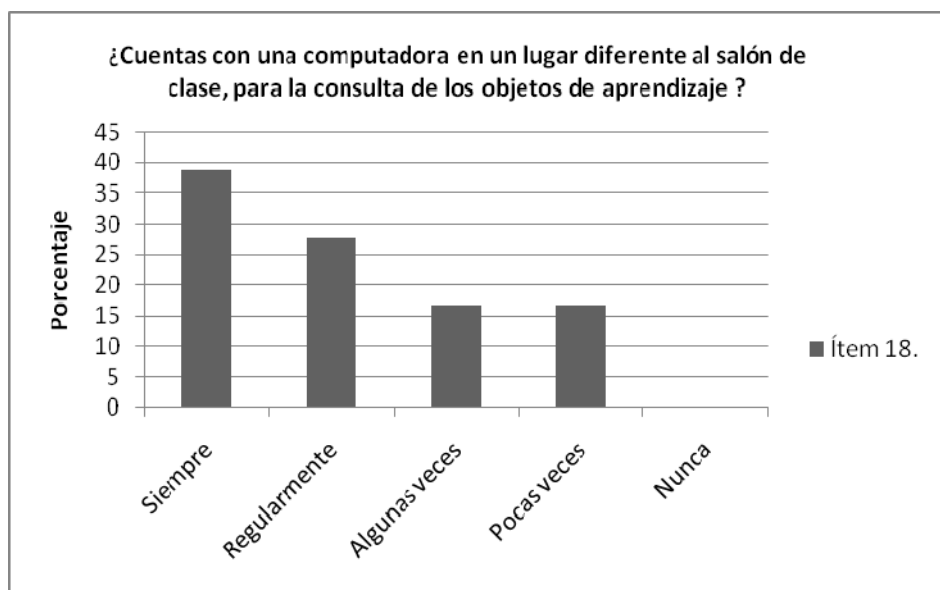


Figura 9. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 18 (datos recabados por el autor)

La información de la figura 9 porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 18, muestran que los alumnos cuentan con una computadora en un lugar diferente al salón de clase, para consulta de los objetos de aprendizaje, ya que las respuestas fueron de “Pocas a veces” a “Siempre”, pero en ningún caso se contestó “Nunca”.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Siempre, (4) Regularmente, (3) Algunas veces, (2) Pocas veces y (1) Nunca. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas referentes a determinar si los alumnos cuentan con computadora en un lugar diferente al salón de clase, para la consulta de los objetos de aprendizaje en línea.

La respuestas al ítem 19 ¿Él ó los equipos en los que consultaste los objetos de aprendizaje cuentan con el software necesario para la reproducción de los objetos de aprendizaje?, se comportaron de la siguiente manera, tres alumnos contestaron “Algunas veces” resultado el 16.66%, siete alumnos contestaron “Regularmente” resultado el

27.77% y ocho alumnos contestaron “Siempre” representando el 38.88%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 10.



Figura 10. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 19 (datos recabados por el autor)

La información de la figura 10 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 19, muestran que los alumnos contaron con computadoras con el software necesario para la reproducción de los OA's, ya que las respuestas estuvieron concentradas entre las respuestas de “Algunas veces”, “Regularmente” y “Siempre”.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Siempre, (4) Regularmente, (3) Algunas veces, (2) Pocas veces y (1) Nunca. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas referentes a determinar si las computadoras donde se realizó la consulta en línea de los OA's cuentan con el software necesario para su reproducción, para la consulta de los objetos de aprendizaje en línea.

La respuestas al ítem 20 ¿Consideras que el uso de objetos de aprendizaje te proporcionó alguna ventaja para tu aprendizaje?, se comportaron de la siguiente manera,

un alumno contestó “En desacuerdo” resultado el 5.55%, dos alumnos contestaron “No lo sé” resultado el 11.11% y seis alumnos contestaron “De acuerdo” representando el 33.33% y 9 contestaron “Totalmente de acuerdo” representando el 50%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 11.

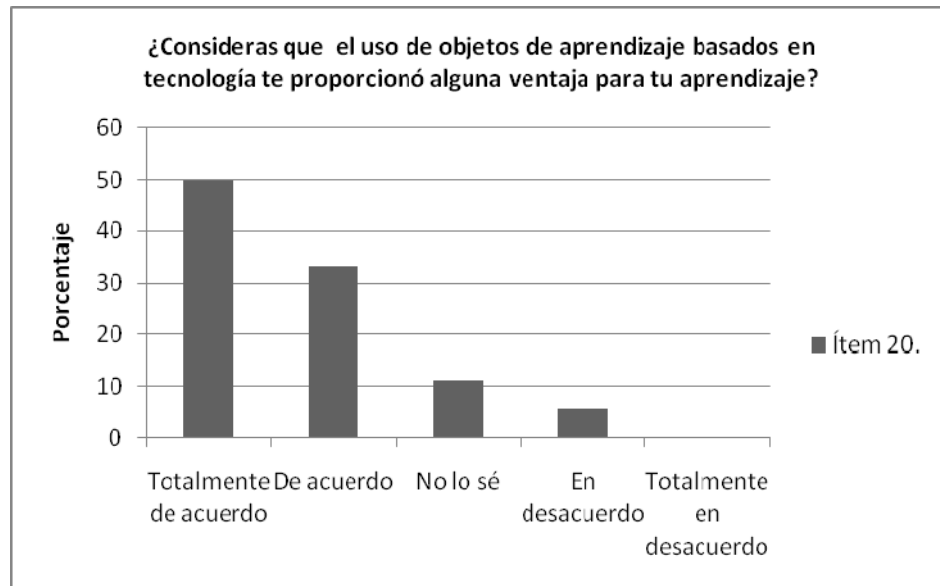


Figura 11. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 20 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 11 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 20, muestran que los alumnos tienen una perspectiva diferente sobre las ventajas que proporciona para su aprendizaje el uso de los OA's. Ya que las respuestas se concentraron “En desacuerdo”, “No lo sé”, “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”, evidenciando que la mayoría consideraron que les proporcionó ventajas, pero dos personas no saben y una no está de acuerdo en que le haya proporcionó ventajas.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Totalmente de acuerdo, (4) De acuerdo, (3) No lo sé, (2) En desacuerdo y (1) Totalmente en desacuerdo. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas referentes a determinar las ventajas que le proporcionaron los OA's para su aprendizaje.

A partir de los datos presentados de las preguntas 17 a 20 se presenta en la tabla 14, la desviación estándar de las respuestas obtenidas.

Tabla 14

Desviación estándar de las respuestas del ítem 17 a la 24 (datos recabados por el autor).

Ítem	Breve descripción de la pregunta	Media	Desviación estándar
17	Percepción del alumno sobre el uso de OA's como apoyo en la enseñanza	4.22	1.00
18	Los alumnos cuentan con computadora	3.8	1.1
19	La computadora para la consulta, cuenta con software necesario para la reproducción de los OA's	4.2	0.75
20	El uso de OA's proporcionó ventajas en su aprendizaje	4.2	0.89

Las respuestas al ítem 21 ¿Qué objeto de aprendizaje te resultó más fácil de usar?, se comportaron de la siguiente manera, un alumno contestó “Ninguno” resultado el 5.55%, dos alumnos contestaron “Lectura Digitalizada” resultado el 11.11%, tres alumnos contestaron “Presentación con diapositivas” resultado el 16.66%, siete alumnos contestaron “Video” resultado el 38.88% y cinco alumnos contestaron “Todos” representando el 27.77%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 12.

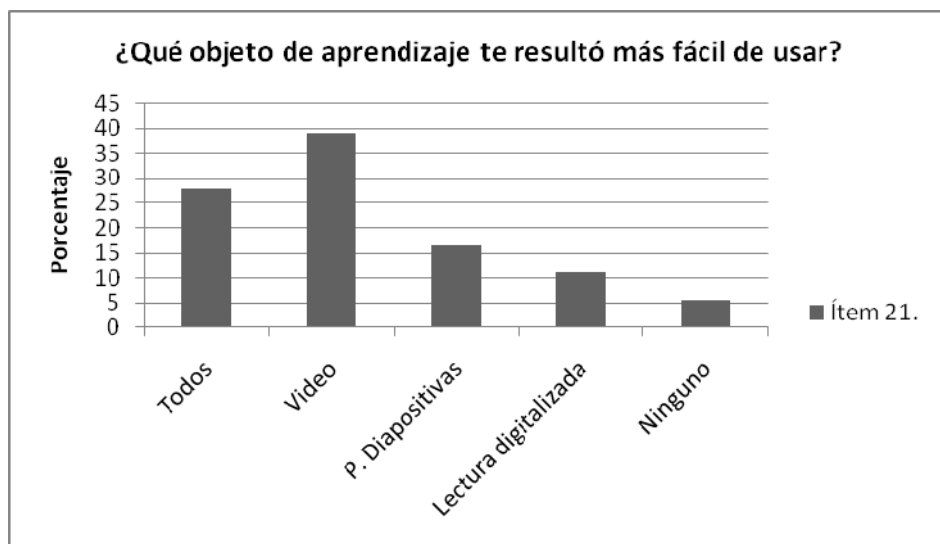


Figura 12. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 21 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 12 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 21, muestran que existe diferencias en la apreciación de los alumnos sobre qué objeto de aprendizaje fue más fácil de usar, ya que todas las posibles respuestas fueron seleccionadas en porcentajes diferentes, lo que se puede apreciar que el video fue el objeto que más veces fue elegido como el más fácil de usar.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Todos, (4) Video, (3) Presentación con diapositivas, (2) Lectura digitalizada y (1) Ninguno. A través de la codificación de datos se pudo determinar la desviación estándar de las respuestas referentes a determinar que OA les resultó más fácil de usar, La media dio como resultado 3.7 con una desviación estándar de 1.17, lo que permite centrar la respuesta en que el video y la presentación con diapositivas les resulta a los alumnos más fácil de usar para su estudio independiente.

La respuestas al ítem 22 ¿Qué objeto de aprendizaje te resultó más difícil de usar?, se comportaron de la siguiente manera, un alumno contestó “Todos” resultado el 5.55%, seis alumnos contestaron “Video” resultado el 33.33%, un alumno contestó “Presentación con diapositivas” resultado el 5.55%, dos alumnos contestaron “Lectura

digitalizada” resultado el 11.11% y ocho alumnos contestaron “Ninguno” representando el 44.44%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 13.

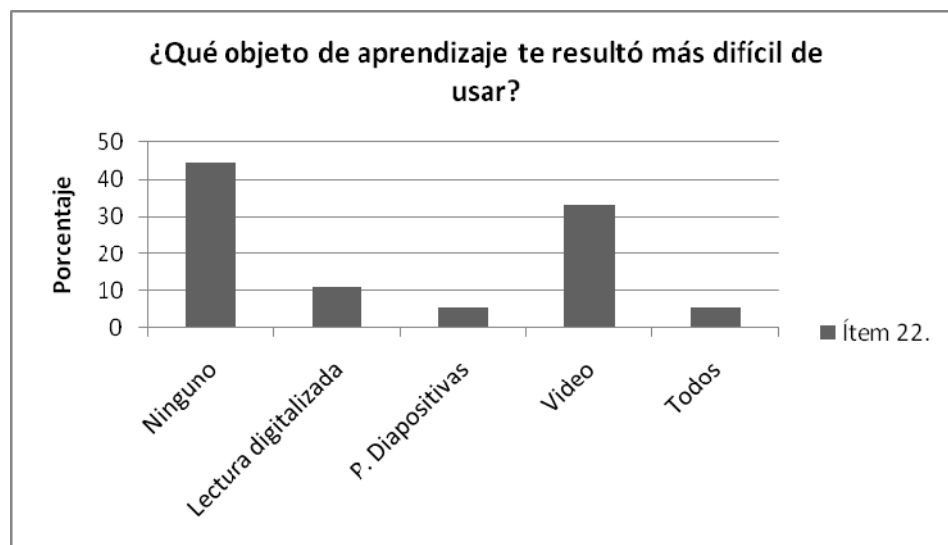


Figura 13. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 22 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 13 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 22 la cual evalúa cual objeto resultó más difícil de usar, muestra que los alumnos optaron por elegir mayormente la respuesta de “Ninguno”, de la misma manera entre los objetos el más elegido fue el video como el más difícil de usar. Esta respuesta contrasta con las respuestas de la pregunta 21 reflejadas en la figura 12, evidenciando que el video fue para algunos objeto más fácil de usar y para otros fue el más difícil de usar.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Ninguno, (4) Lectura digitalizada, (3) Presentación con diapositivas, (2) Video y (1) Todos. A través de la codificación de datos se pudo determinar que OA les resultó más difícil de usar. La media se calculó en 3.5 con una desviación estándar de 1.50.

La respuestas al ítem 23 ¿Con qué objeto de aprendizaje te resultó más fácil entender la explicación dada?, se comportaron de la siguiente manera, dos alumnos contestaron “Ninguno” y dos más contestaron “Lectura digitalizada” resultado el 11.11%

en ambos casos, cuatro alumnos contestaron “Presentación con diapositivas” resultado el 22.22%, cinco alumnos contestaron “Video” y cinco más contestaron “Todos” representando el 27.77% en ambos casos, estos porcentajes se pueden observar en la figura 14.

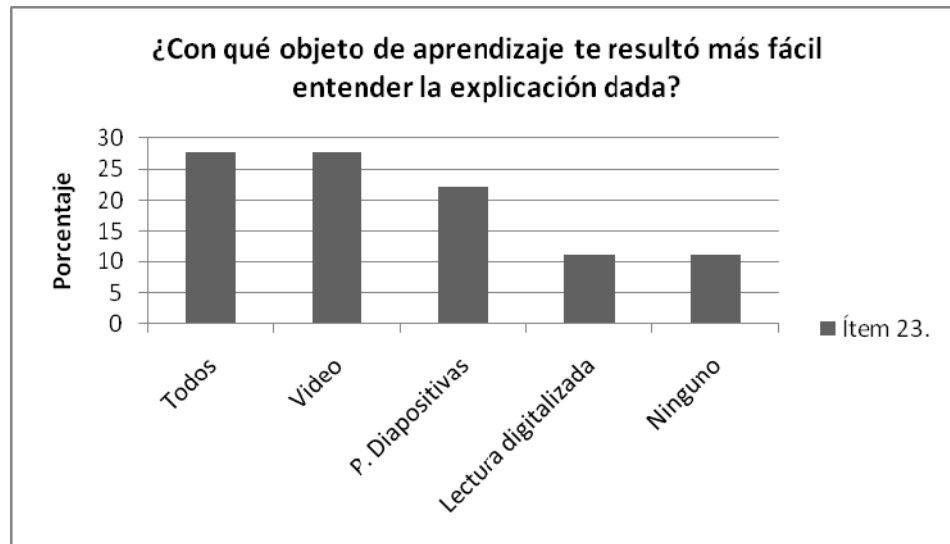


Figura 14. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 23 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 14 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 23 la cual evalúa cual objeto resultó más fácil entender la explicación dada, muestran que la apreciación de los alumnos es totalmente dispersa, ya que hubo respuestas para todas las opciones, lo que indica que los alumnos tienen formas diferentes de aprender.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Todos, (4) Video, (3) Presentación con diapositivas, (2) Lectura digitalizada y (1) Ninguno. A través de la codificación de datos se pudo determinar con que OA les resultó más fácil entender la explicación dada. La media se calculó en 3.5 con una desviación estándar de 1.33.

Las respuestas al ítem 24 ¿Con qué objeto de aprendizaje te resultó más difícil entender la explicación dada?, se comportaron de la siguiente manera, cuatro alumnos

contestaron “Video” y cuatro más contestaron “Lectura digitalizada” resultado el 22.22% en ambos casos, un alumno contestó “Presentación con diapositivas” resultado el 5.55% y nueve alumnos contestaron “Ninguno representando el 50%, estos porcentajes se pueden observar en la figura 15.

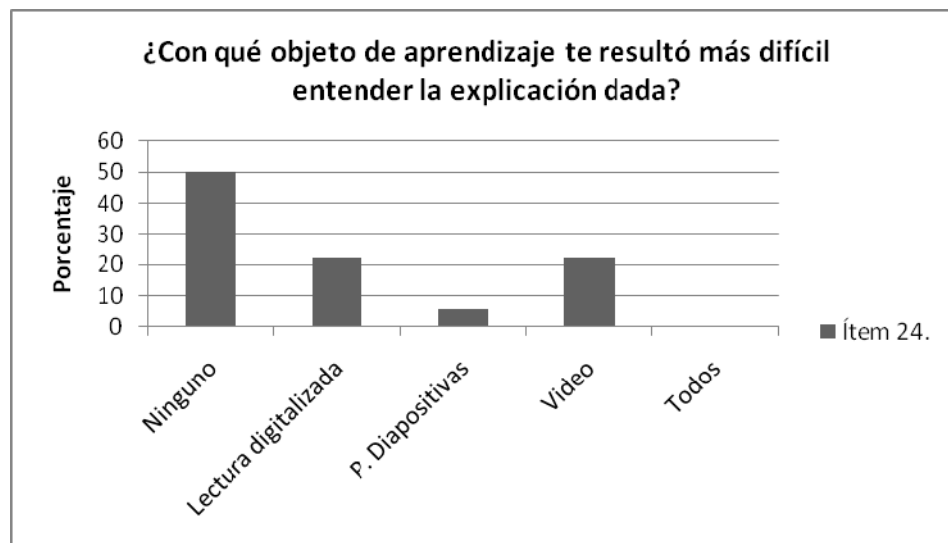


Figura 15. Porcentaje de las respuestas obtenidas de la pregunta 24 (datos recabados por el autor).

La información de la figura 15 Porcentajes de las respuestas obtenidas de la pregunta 23 la cual evalúa cual objeto resultó más difícil entender la explicación dada, muestran que la apreciación de la mayoría de los alumnos fue que con “Ninguno”, sin embargo, sí hubo personas que se les dificultó con algún OA’s en especial, lo que reafirma el resultado observado en la ítem 24, en el sentido de que los alumnos tienen formas diferentes de aprender.

Las codificaciones en el libro de códigos de estas preguntas son (5) Ninguno, (4) Lectura digitalizada (3) Presentación con diapositivas, (2) Video y (1) Todos. A través de la codificación de datos se pudo determinar con que OA les resultó más difícil entender la explicación dada. La media se calculó en 4 con una desviación estándar de 1.23.

Los resultados presentados en esta sección, son resultado del vaciado de datos de los instrumentos en matrices de datos, de ahí surgieron categorías que permitieron expresar relaciones encontradas así como cálculos estadísticos y que facilitan interpretar

los datos y tener bases solidas al responder a la pregunta general de investigación así como cumplir los objetivos planteados en la presente.

5. Discusión

En esta sección se presenta el análisis detallado de los datos obtenidos a través de los instrumentos utilizados para la recolección de los datos, según Del Balso y Lewis (2001, citados en Giroux y Tremblay, 2004), se pueden distinguir cinco grandes tipos de examen de datos en la sección de análisis: intentar descomponer más los datos, buscar relaciones entre las diferentes variables, establecer contrastes, examinar los casos que se apartan de la norma o las excepciones y plantear preguntas. En este sentido se presentan los hallazgos de cada tipo de instrumento y las relaciones existentes entre éstos.

Derivado de los resultados de los cuestionarios de conocimientos, se determinó que existió una gran dispersión de datos en todos los test de conocimientos, homogeneizándose un poco en los post-test, “cuanto más grande sea el rango, mayor será la dispersión de los datos de una distribución” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008 p. 284). El mayor rango estadístico se encontró en la presentación con diapositivas mostrando un rango de 10 puntos en el pre-test y de 8 en el post-test, donde se encontró una dispersión menor fue en la lectura digitalizada con 6.5 puntos en el pre-test y de 7 en el post-test.

Estos datos nos permiten concluir que el nivel de conocimiento en el grupo no es homogéneo, sin embargo, al comparar los rangos estadísticos por tipo de cuestionario, se encuentra que los rangos en los pre-test son de 6.5, 7 y 10 y en los post test son de 7, 8 y 8, lo que evidencia que se percibe una homogenización mayor en los post-test.

Se pudo determinar una media de aumento global de 1.40 puntos, centrándose el mayor aumento en el uso de la presentación con diapositivas como apoyo para el estudio independiente, con 1.94 puntos de aumento en el post-test. El aumento más bajo se presentó en el video con 0.55 puntos.

Para determinar el intervalo de confianza de este aumento se hizo un análisis t de Student, el cual arroja el intervalo de confianza más alto para el aumento de la

calificación al uso de la presentación con diapositivas de (1.976; 1.974) con el 95% de posibilidades de no cometer error. El caso del video resulta poco exitoso, teniendo un intervalo de confianza menor de un punto.

Con respecto al uso de la lectura digitalizada el comportamiento de los aumentos encontrados en el post test conservan una tendencia medianamente homogénea, con resultados positivos en el aumento de calificación siendo en este instrumento el aumento más alto, lo que indica, sin embargo la media de calificación del post test se localizó en 6.47 puntos con una desviación de 2.55. El intervalo de confianza respecto del aumento también fue el más alto, resultado de (1.976; 1.904) puntos con un 95 % de probabilidad de no cometer error.

Concretamente se pudo determinar que las calificaciones obtenidas en los post-test de conocimiento cuando se utilizó el video como apoyo para el estudio independiente, tuvo un comportamiento adecuado ya que las calificaciones obtenidas tendieron a la calificación 10 mucho más veces que en los otros instrumentos, lo que se reflejó en la media de 8.5 con una desviación estándar de 2.48 puntos.

El caso de la lectura digitalizada el aumento de las calificaciones fue el valor medio de entre los tres objetos de aprendizaje, pero con una tendencia al mayor, tendiendo una media de aumento de 1.72 puntos, con una calificación media de 6.53 puntos y una desviación estándar de 1.74 puntos.

Es importante mencionar que con los cuestionarios de evaluación de conocimientos se abordaron tanto conocimientos teóricos como prácticos, es decir, midieron habilidades y la puesta en práctica de los conocimientos que integran la competencia, ya que abarcaron pensamiento lógico, pensamiento matemático, las bases del lenguaje de programación (ambiente, palabras clave, sintaxis) y la creación de programas sencillos. Por esta razón, al considerar las calificaciones obtenidas en los cuestionarios de conocimientos se habla de un aumento en la competencia, ya que éstos evaluaron los aspectos requeridos en la competencia.

En este sentido el aprovechamiento hacia el aumento de la calificación de un test inicial a un final, puede ser resultado de varios factores, pero cuando se usa un objeto de aprendizaje como apoyo para el estudio independiente y resolución de dudas, éste puede aportar de manera significativa al aumento del aprovechamiento y del logro de competencias. Sin embargo, queda la interrogante si al exponer los OA's un mayor tiempo para su consulta y estudio independiente, los resultados puedan ser más homogéneos, con una media de calificaciones lo más cercano a 10 puntos, con la intención de conseguir que más alumnos logren ser competentes en trasladar algoritmos en programas.

Los resultados obtenidos de la rejilla de observación pudieron evidenciar de forma general que las condiciones al momento de presentar los objetos de aprendizaje a los alumnos, diseñados con la finalidad de que los conociera, los ubicara en línea y conociera su contenido así como sus características técnicas necesarias tanto para su reproducción en línea como para descarga del recurso y dar una visión más amplia del escenario real durante la investigación, que en su mayoría las condiciones de tiempo, espacio, tecnológicas, técnicas y pedagógicas fueron adecuadas al exponer los objetos de aprendizaje.

Retomando la media de aumento de calificaciones con los resultados de las rejillas de observación, se pueden hacer las siguientes inferencias: En la presentación con diapositivas no se contó con todos los elementos necesarios para su reproducción, derivado de que durante la sesión dos alumnos no alcanzaron silla, mismos que se integraron al salón en el transcurso de la sesión. Este aspecto no fue determinante en el aumento de calificación; el uso de la presentación con diapositivas como apoyo para el estudio independiente se obtuvo el mayor aumento. Sin embargo, dicha situación aunque no se considera un aspecto que provoque una distracción en el logro del objetivo, si es importante que se cuente con todos los elementos necesarios en una clase.

En la lectura digitalizada no hubo interacción entre los alumnos y el profesor, de acuerdo a los datos recogidos se debió a que los alumnos se mostraron pasivos ante la explicación, ya que eran alumnos de nuevo ingreso, actitud que pudo darse debido a que en ese momento aún no adquirían confianza al encontrarse en una escuela nueva, no se conocían entre ellos y se encontraban ante el nuevo reto a nivel estudiantil. Al comparar este aspecto con los resultados del aumento de la calificación en el uso de la lectura digitalizada, se tuvo un aumento menor que en la presentación donde sí hubo una interacción, sin embargo comparado con el aumento del video fue mayor en la lectura que careció de interacción contrariamente a los que sucedió en el video.

En este sentido, se apreció que la interacción que se registró durante la presentación de los OA's no tuvo el mismo patrón en los tres casos, por ello no se pudo determinar si la interacción entre alumno-profesor puede ser un determinante para que se produzca un aumento en las calificaciones.

Como resultado del análisis de la observación participante se puede concluir que es importante que el primer acercamiento que tienen los alumnos con los materiales educativos sea positivo, para generar una aceptación hacia los mismos, lo que en la presente investigación se pudo constatar al triangular los resultados de la observación y la encuesta auto-dirigida, corroborando que la realidad percibida durante la reproducción de objetos de aprendizaje en el aula, y los resultados de la encuesta auto dirigida, reflejan el mismo patrón, al reportar que el comportamiento de los alumnos reflejó aceptación e interés por el uso de los OA's desde el inicio de la investigación, así como el cambio percibido en el nivel de dominio de la competencia de trasladar algoritmos en un programa, situación que los alumnos expresaron que fue gracias al uso de los mismos. Algunas de las situaciones registradas y recabadas durante la observación participante, fueron que los OA's se usaron como material de apoyo para el estudio independiente antes de la presentación de los exámenes de conocimientos, pero adicional a ello, se siguieron usando posterior a la aplicación de los exámenes, lo que permitió a los alumnos un mejor dominio de la competencia.

En los resultados de la encuesta auto-dirigida los alumnos manifiestan que la presentación con diapositivas es el objeto que les proporcionó más ventajas, y el que causó menos problemas en su reproducción en línea. Además fue un objeto que se utilizó para aclarar dudas y en la mayoría de los casos no causó problemas para su reproducción en línea.

La mayoría de los alumnos manifestaron que la lectura digitalizada es el objeto a través del cual les resultó más difícil entender la explicación de un tema, lo que pudo derivar en que en su mayoría fue utilizado “algunas veces” para la resolución de dudas. También reflejaron que “pocas veces” hubo problemas para reproducirla en línea.

El video fue el OA que calificaron como el que menormente proporcionó ventajas a los alumnos, fue de uno de los objetos que la mayoría consultó regularmente para la resolución de dudas facilitando el entendimiento de la explicación que aborda, y “pocas veces” causó problemas para su reproducción en línea. Un aspecto que sólo se dio con este objeto, fue que considerando los tres tipos de OA’s utilizados, fue evaluado como el “más fácil” y a su vez el “más difícil” de usar.

De manera general el uso de objetos de aprendizaje como la lectura digitalizada, la presentación con diapositivas y el video, cuando se integran en el proceso de enseñanza aprendizaje tiene una aceptación positiva por parte de los alumnos.

Tomando en cuenta que las preguntas 17 a 21 de la encuesta se efectuaron de manera afirmativa, donde el valor máximo (5) reflejaba el aspecto positivo y el (1) el aspecto negativo del uso de los objetos de aprendizaje utilizados en la presente investigación, se puede ver en la tabla 11 con respecto a que las respuestas fueron favorables, evidenciando que la mayoría de los alumnos tienen una percepción positiva sobre los OA’s al detectar ventajas en su aprendizaje, y que en su mayoría cuentan con equipo de cómputo con el software necesario para su consulta en línea. Esta inferencia se hace a partir de que la media de los datos está por encima del valor (4) y la dispersión de los datos en función de la desviación estándar es de (1).

Con la intención de mostrar los hallazgos más significativos se muestran los resultados relacionándolos con los de otras investigaciones y con la teoría expuesta en el capítulo 2.

Iniciaremos retomando el tema del aprendizaje con base en lo que Ormrod (2007), considera respecto a que éste se presenta cuando hay un cambio relativamente permanente y que se obtiene a través de la experiencia; en este caso se reflejó que el aprendizaje se había dado al tener como evidencia un cambio de conducta hacia un tema, al mostrar un aumento en el nivel de conocimiento, reflejado en los post-test, esta conducta cambio a través de la experiencia obtenida del uso de los objetos de aprendizaje.

Desde el punto de vista conductista, los objetos de aprendizaje sirvieron de estímulo a los alumnos al ser utilizados como apoyo en su aprendizaje y la respuesta obtenida a ese estímulo, fue el aumento de su desempeño que se manifestó cuando el alumno obtuvo un aumento en su calificación.

Considerando estas aportaciones y tomando en cuenta los resultados obtenidos de los cuestionarios, que reflejaron un aumento en las calificaciones de los post-test con el uso de objetos de aprendizaje, y consecuentemente un aumento en la competencia de trasladar algoritmos en un programa, se puede concretizar que el aumento de calificación el alumno lo observó al hacer uso del primer OA, lo que pudo provocar una tendencia a repetir el mismo modelo de estudio para obtener el refuerzo esperado.

Esto se reflejó en los resultados de las evaluaciones, tomando en cuenta que el alumno tomó de modelo el patrón de estudio que realizó con el primer objeto de aprendizaje integrado al proceso de enseñanza aprendizaje en la presente investigación fue la lectura digitalizada y al evaluar el tema que se apoyó con ésta se obtuvo una media en la calificación en el pre-test de 4.81 y un aumento de calificación en el post-test de 1.72 puntos; el segundo OA que apoyo el proceso de enseñanza-aprendizaje fue la presentación con diapositivas, teniendo un aumento en la media de la calificación de 1.94

puntos entre el primer y segundo test; el último OA utilizado fue el video, las calificaciones iniciales registradas en pre-test tuvieron una media de 7.94 y un aumento de 0.55.

Al observar estos resultados se comprueba la ley básica del condicionamiento operante sobre la que habla Ormrod (2007) abordada en el marco teórico, la cual refiere que las respuestas que reciben un refuerzo positivo, tienen más probabilidad de repetirse. La respuesta fue el estudio independiente con OA's de apoyo y el refuerzo fue el aumento en sus calificaciones, así que los resultados evidencian que el estudio independiente fue provocando calificaciones más altas entre el primer OA y el último usado.

Por lo que respecta a la teoría expuesta de Marqués (1999) la cual menciona que el aprendizaje significativo no debe ser memorístico, sino que los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos, y se deben adecuar al desarrollo del alumno y proporcionar actitud activa y motivación, en la presente, los temas evaluados forman parte de una competencia y se presentaron de forma evolutiva a través de tres evaluaciones, donde la segunda integraba los conocimientos de la primera y la tercera integra los conocimientos de las evaluaciones uno y dos, observando que el resultado final fue que en cada evaluación hubo un aumento, teniendo las calificaciones más altas en la última evaluación.

Asimismo, se comprobó el aporte sobre los objetos de aprendizaje realizado por Lozano y Burgos (2007), en cuanto a que éstos son una entidad informativa en formato digital para su reutilización y uso en diversas plataformas, que genera conocimiento, habilidades y actitudes, que forma aprendizaje integral, reportar los resultados de los cuestionarios que evidencian que su uso generó conocimiento destacando la importancia de la reutilización.

A la luz de los resultados obtenidos del análisis de los datos, se reafirma lo mencionado por Ossandon y Castillo (2006), referente a que los OA's son recursos válidos para construir competencias, si se toman en cuenta aspectos de contenidos y

procesos de aprendizaje que atienden a la calidad de la enseñanza y la optimización de los aprendizajes con tecnología.

Respecto a las presentaciones con diapositivas, se experimentaron las ventajas del uso de éste recurso, las cuales Raña (2003) aportó y que se enlistaron en el marco teórico expuesto. Entre las ventajas que se experimentaron son que a través de las presentaciones con diapositivas se capta la atención del alumno y favorece su motivación, facilita la comprensión de los conceptos y consolidación de contenidos.

Respecto al video su uso fue didáctico, retomando lo expuesto en la teoría aportada por Kaplún (2005) definiéndolo como video didáctico cuando éste ha sido diseñado y producido expresamente para transmitir contenidos, actividades o habilidades específicas con la intención de producir aprendizaje.

En este sentido los datos presentados hasta este momento, dan respuesta al objetivo específico número uno, el cual pretende determinar si el nivel de aprendizaje de los alumnos aumenta cuando se usan objetos de aprendizaje. A la cual se responde que en la presente investigación se pudo observar un aumento estadísticamente significativo en el nivel de aprendizaje el cual se podría atribuir al uso de objetos de aprendizaje como apoyo en la enseñanza, refiriéndonos en específico lectura digitalizada, presentación con diapositivas y el video.

Los resultados de las rejillas de observación muestran que en cada una de las tres sesiones donde se presentaron los OA's, solo un aspecto de los considerados por cotejar no se cumplió, lo cual se puede interpretar desde dos puntos de vista. El primero es que el reflejo general de la situación observada es que se cumplió en su mayoría con los elementos necesarios para lograr un ambiente acorde; el segundo punto de vista, es que se debe procurar que todas las condiciones se cumplan, si la situación se puede controlar.

Para abordar el planteamiento del segundo objetivo específico mediante el cual pretende determinar cuál fue el objeto de aprendizaje (video, presentación con diapositivas o lectura digitalizada) que apoyó en mayor medida para el logro de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas, se presenta la interpretación de los datos retomando la aportación de Lozano y Burgos (2007) cuando se refieren a los OA's como generadores de conocimientos, habilidades y actitudes, lo que interpretan como una forma de influir positivamente para el logro de una competencia.

Primeramente se pudo observar que los tres objetos de aprendizaje apoyaron en el logro de la competencia al poder reproducirlos en clase y en línea para su estudio independiente, es decir, reutilizarlos ya que existe la posibilidad de reproducirlos en diversas plataformas, criterio delimitado para un objeto de aprendizaje por Lozano y Burgos (2007).

Para determinar cuál fue el OA La influencia que tuvieron los OA's en la presente investigación se puede definir de la siguiente manera: pretende determinar cuál fue el objeto de aprendizaje (video, presentación con diapositivas o lectura digitalizada) que apoyó en mayor medida para el logro de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas.

La lectura digitalizada es un material fácil de usar por su portabilidad, que proporcionó ventajas para el aprendizaje de la competencia de trasladar algoritmos en un programa. En ocasiones, puede ser un material difícil de entender, debido a la complejidad que implica la lectura en personas que su aprendizaje es más visual o auditivo, y por consiguiente deben aportar un esfuerzo mayor para lograr un entendimiento y lograr generar aprendizaje. La contribución que tuvo este objeto para el logro de la competencia fue positivo, dicho aumento estuvo muy cercano con la presentación con diapositivas que fue el que tuvo el aumento más alto.

La presentación con diapositivas, es un instrumento que proporciona ventajas al alumno para su estudio independiente, aunado a que normalmente no se presentan problemas para su reproducción y es fácil de usar. El aumento en el nivel de competencia que aportó este OA fue positivo, ya que contó con la media de aumento más alta en los test para medir conocimientos.

La influencia que tuvo el video en los alumnos, fue positiva al evaluarlo como el OA que les dejó más ventajas por lo que se infiere que fue un recurso muy utilizado para la resolución de dudas. Sin embargo, hubo una contrariedad en los resultados obtenidos al manifestar los alumnos que es fácil y difícil de usar. En cuanto al aumento en el nivel de competencia tuvo el menor aumento en calificación entre los tres tipos de objetos.

Con este análisis se da respuesta al objetivo específico número dos el cual pretende determinar que objeto de aprendizaje de los estudiados (video, lectura digitalizada y presentaciones con diapositivas) apoyó en mayor medida para el logro de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en programas.

Para ello se encontró que la presentación con diapositivas y la lectura digitalizada apoyaron en mayor medida para el logro de la competencia para trasladar algoritmos en programas, tanto en calificación como en la percepción que dejaron en los alumnos.

Cuando se brindan al alumno las herramientas necesarias para desarrollar habilidades académicas, conocimiento, destrezas, variables consideradas por la teoría socio-cognitiva, y adicionalmente tiene flexibilidad de tiempo y espacio para el uso de las mismas, la posibilidad de que el alumno logre inferencias lógicas y desarrolle nuevos esquemas de aprendizaje y estructuras mentales aumenta, como se mencionó cuando hablamos de la teoría de Piaget (1955, citado en Ossandon y Castillo, 2006) respecto a la enseñanza, a lo que agregaría que posibilita el logro de competencias de manera integral.

A la luz de lo expuesto anteriormente, la respuesta a la pregunta general de investigación “¿En qué proporción sufre cambios el desarrollo de la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa, debido al uso de objetos de aprendizaje en la materia de Algoritmos y Programación en nivel Superior de Educación?” es que los datos arrojados en la presente mostraron que a través del uso de objetos de aprendizaje el desarrollo la competencia del uso de un lenguaje de programación para trasladar algoritmos en un programa, el nivel de competencia sufre un cambio en las calificaciones en una proporción promedio de 1.40 puntos de aumento al usarse por un mes como apoyo en el estudio independiente, datos que fueron que se evidenciaron en los resultados de la presente investigación.

De forma general la influencia fue positiva al encontrarse que acompañado de los aumentos de calificación presentados en los tres tipos de objetos, la percepción de los alumnos reflejó que el 94.5% expresaron que todos o algún objeto en específico fueron fáciles de usar. Reafirmando al contestar el 94.5% de alumnos que ninguno les resultó difícil de usar. Se encontró una relación positiva entre el logro de la competencia de trasladar algoritmos en programas de los estudiantes y el uso de objetos de aprendizaje, como material de apoyo, al observar aumentos de calificación, manifestaciones positivas de los objetos de aprendizaje por parte de los alumnos y al observar interés hacia los mismos.

Desde el análisis cualitativo se puede resumir que el cambio que sufrió el nivel de la competencia en los alumnos, recibió influencia del uso de objetos de aprendizaje en el estudio independiente, derivado de los registros de la observación participante la cual permitió verificar que existió aceptación por parte de los alumnos, lo que se reflejó en su comportamiento hacia los mismos, en cuanto a su interés y expresiones positivas en clase. Asimismo, al contrastar los estos resultados con la encuesta auto-dirigida, se puede reafirmar que los datos numéricos reflejan la aceptación la cual fue expresada por los alumnos y en el aumento de la competencia.

Validez interna y externa

En este apartado se expone la confianza que hay en los resultados presentados de la investigación, es decir, el control de la validez interna. Para lograr el control en un experimento, se deben eliminar explicaciones rivales o las fuentes de invalidación interna (Hernández, Fernández y Baptista, 2008), para ello se describe cómo se aplicaron estas consideraciones en la investigación de acuerdo a las fuentes de invalidación internas lo que establecen Campbell y Stanley 1966, Campbell, 1975 y Babbie, 1979 (citados en Hernández, Fernández y Baptista, 2008), historia, maduración, inestabilidad, administración de pruebas, instrumentación, regresión estadística, selección, mortalidad experimental, interacción entre selección y maduración y otras interacciones.

Respecto a la fuente denominada historia, no se registraron acontecimientos que pudieran incidir en la variable dependiente, en este caso en los resultados obtenidos de los cuestionarios de conocimientos o directamente en los resultados de la investigación. La maduración, fue un aspecto que no se vivió en la investigación, ya que el tiempo que duró la investigación fue corto. La inestabilidad fue un aspecto que no se generó en la investigación, debido a que la aplicación de los instrumentos se dio en un ambiente cotidiano para los estudiantes, es decir, la recolección de datos se dio dentro de las sesiones de clase de una materia, sin afectar a otras materias, horarios o contenidos propios de la materia. Sobre la administración de pruebas no se pudo controlar que resultados de los post-test se vieran influenciados por otro tipo de variables, ya que la reproducción de los OA's fue una tarea que el alumno realizó por su cuenta sin control del investigador, por lo que no se sabe si en el estudio independiente hubo otras variables que pudieran influir en los resultados del post-test.

Instrumentación, esta fuente estuvo presente en la investigación, debido a que en los test de conocimientos los ítems que evaluaban la parte práctica de los temas abordados se cambiaron, con la intención de que el alumno no memorizara los ejercicios,

sino que las respuestas fueran reflejo de la aplicación del conocimiento adquirido. Sin embargo, esta fuente pudo influir en la variación de los resultados.

Regresión estadística, esta fuente es un aspecto que no tiene registro en las notas de la observación participante, ya que no se detectaron situaciones que pudieran afectar el estudio. La selección es una fuente que estuvo ausente en la selección de los sujetos que conformarían la prueba, ya que se incluyó a los alumnos que contestaron todos los instrumentos para la recolección de datos, sin hacer una selección de individuos tendenciosa que pudiera influir a un determinado resultado.

La mortalidad experimental es una fuente que no se presentó debido a que no hubo comparación de grupos de personas, únicamente se trabajó con un grupo muestra. Interacción entre selección y maduración, es una fuente eliminada debido al poco tiempo que duró la investigación y no se compararon grupos de personas, las comparaciones se realizaron en función de los datos arrojados de instrumentos.

En este sentido se puede determinar que se eliminaron la mayoría de las fuentes de invalidación interna y externa, “el control en un experimento se alcanza eliminando esas explicaciones rivales o fuentes de invalidación interna (Campbell y Stanley (1966), Campbell (1975) y Babbie (1979), citados en Hernández, Fernández y Baptista (2008, p. 257).

Se verifica que los resultados de la presente investigación tienen validez interna, ya que pueden generalizarse únicamente al ámbito donde se llevó a cabo la investigación o grupos similares, es decir en el ámbito educativo de nivel superior, no se puede establecer una generalización a los distintos niveles educativos, ya que las características de la población son un aspecto importante para que puedan aplicarse los resultados presentados.

Alcances y limitaciones

Las limitaciones de la investigación fueron:

- a) La investigación se llevó a cabo del mes de enero al mes de febrero del 2010, de manera presencial a nivel superior y sólo se pudo poner a prueba cada objeto de aprendizaje en un sólo tema, cubriendo tres temas principales de los doce que contiene la materia.
- b) Debido a que el uso de los objetos de aprendizaje se llevó a cabo fuera del salón de clases, la investigadora solo tuvo información sobre el uso de los mismos a través de la encuesta auto-dirigida, no pudiendo observar la interacción entre los alumnos y los OA's.
- c) En la institución no se cuenta con un medio en línea para la publicación de los OA's, se tuvo que utilizar un blog creado de un sitio público destinado para tal fin, teniéndose que adaptar a los estándares del sitio. Dicha situación se considera como una desventaja, por las limitantes de capacidad de almacenamiento y tipos de archivos que se pueden alojar.
- d) Debido a que la muestra permanece solo un cuatrimestre cursando la materia y en el currículo de la carrera no existe otra materia que contemple la competencia de trasladar algoritmos en programas, no es posible realizar un seguimiento posterior de la presente investigación con la misma muestra.

Las delimitaciones de la investigación fueron:

- a) La investigación se realizó en el nivel superior de educación en México en la materia de Algoritmos y Programación, basándose en el estudio de la efectividad de los objetos de aprendizaje para el desarrollo de la competencia para trasladar algoritmos en programas.
- b) El enfoque de investigación fue mixto, combinando el análisis cuantitativo y el análisis cualitativo, con un enfoque predominante y un diseño empotrado, la recolección de datos se llevó a cabo a través de la observación registrada en rejillas de observación y a través de la aplicación de cuestionarios para la

evaluación conocimientos y una encuesta auto-dirigida para recabar datos sobre la percepción que tuvieron los alumnos de los objetos de aprendizaje.

- c) La población del estudio fue de 62 alumnos de los cuales solo tomó una muestra de 18 alumnos, para el análisis de los resultados obtenidos de las evaluaciones de conocimientos tras haber usado objetos de aprendizaje como apoyo en su estudio independiente, los cuestionarios de conocimientos y una encuesta auto-dirigida.

En base a lo expuesto se concluye que un aspecto que pudo no determinar de forma precisa los resultados del análisis, es el tiempo en que se llevó a cabo la investigación, ya que la evaluación de una competencia es resultado de un proceso por el cual el alumno debe pasar, dando lugar a que pueda desarrollar diversos aprendizajes, destrezas, habilidades y pueda aplicarlos de forma integral para resolver problemas, Gutiérrez y Castañeda (2001, p. 148) comentan que “la evaluación del proceso educativo del modelo educativo basado en competencias, requiere reunir suficientes evidencias de calidad, para poder hacer un juicio fidedigno de la competencia definida en el perfil profesional (estándar) que, se espera lograr al final del proceso de aprendizaje”. En ese sentido el tiempo pudo ser un aspecto que varía la interpretación de los datos, ya que en la investigación se evaluaron tres temas por el tiempo que duró, lo que da un 25% de los temas que establece el manual de asignatura, para poder evaluar la competencia. Aquí se da por terminada la delimitación del estudio.

Estudios futuros

Al dar respuesta a la pregunta general de investigación así como a los objetivos general y específicos, se considera que con ello se puede aportar sobre las ventajas que se pueden obtener al usar objetos de aprendizaje como apoyo en el estudio independiente en el nivel superior de educación, al mismo tiempo, se considera que los datos asentados pueden servir de referencia o como comparación con resultados de otras investigaciones sobre el mismo tema.

Es importante que se establezcan parámetros que sirvan como base para construir ambientes de aprendizaje efectivos, que permitan que el alumnado desarrolle la competencia de trasladar algoritmos en programas. También los resultados se pueden tomar como base para ser comparados con otras técnicas de aprendizaje que impliquen la introducción de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia analizada.

Si bien es cierto, los resultados presentados sobre la percepción de los alumnos respecto de la lectura digitalizada, el video y las presentaciones con diapositivas, así como del uso de éstos como apoyo en el estudio independiente, son el reflejo únicamente de las respuestas de los alumnos en el entendido que la sinceridad de éstas, no se puede corroborar. Sin embargo, se sugiere que en estudios futuros se generen estrategias para conocer el grado de veracidad de esas respuestas.

Debido a que la tecnología ha ganado terreno en el área de la educación superior, es importante determinar qué beneficios puede tener el uso de objetos de aprendizaje para maestros y directivos así como para la institución y el modelo educativo.

Es importante que al usar objetos de aprendizaje en la educación, se promueva en los alumnos el auto aprendizaje, el trabajo colaborativo, la crítica, el desarrollo de valores y la ética para el buen uso del material educativo con el que se apoya. En el mismo sentido es importante crear conciencia los objetos de aprendizaje aumentan su valor cuando aumenta el número de personas que lo usan.

Las recomendaciones para propiciar un aumento en la calificación son: motivar el uso de OA's para el estudio independiente, contar con OA's diseñados para generar aprendizaje, que éstos tengan contenido enfocado al tema que se estudia, que el contenido sea lo suficientemente bueno para aclarar dudas y que el profesor refuerce el tema que aborda el OA con una explicación.

Asimismo, para que el OA influya de manera positiva en el logro de la competencia, se debe proporcionar a los alumnos los recursos necesarios para la reproducción de objetos de aprendizaje (habilidades, hardware y software), considerar que exista en todo momento disponibilidad de los objetos de aprendizaje, siendo una buena opción la web, que los OA's sean fáciles de usar y su reproducción en aula debe ser motivadora.

Conclusión

Podemos concluir que el campo educativo se enfrenta a un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al integrar la tecnología en los ambientes de aprendizaje como apoyo en la transmisión de conocimientos, aportando muchas posibilidades tanto al profesor como a los estudiantes, debido a la gran variedad de recursos que se encuentran disponibles. En el caso de la presente se puede decir que el uso de objeto de aprendizaje en el nivel superior de educación, brinda posibilidades tanto a los alumnos como al profesor sobre todo cuando se integran materiales educativos como lecturas digitalizadas, presentaciones con diapositivas y video, para ser usados como apoyo del profesor para impartir clases presenciales, así como se cuando se integra como material de consulta y apoyo para el estudio independiente, con la flexibilidad de su reproducción en línea.

El uso de objetos de aprendizaje aumenta el nivel de competencia de los alumnos, al ser un medio de comunicación adicional entre el profesor y el alumno, así que al usarlo como apoyo para el estudio independiente y la resolución de dudas, el alumno tiene la posibilidad de lograr desarrollar procesos mentales que le permiten asimilar a su ritmo y de acuerdo a su forma de aprendizaje lo que no logró en clase, asimismo le permite reafirmar los conocimientos adquiridos.

Si adicionalmente existe la flexibilidad de consulta, a través de plataformas libres o cerradas, el alumno se siente más motivado hacia el estudio independiente, ya que no tiene que invertir tiempo en buscar información sobre lo que desea aclarar o consultar, solo debe invertir tiempo para reproducir el material y estudiarlo a su ritmo.

Es indudable que el estudio independiente ayuda al alumno a lograr un mejor aprovechamiento, pero derivado de los resultados obtenidos en la presente investigación, se pudo constatar que cuando en el estudio independiente se usan objetos de aprendizaje, el aprovechamiento es aún mayor.

Por esta razón, se promueve el uso de objetos de aprendizaje en la práctica educativa, aunque la presente investigación se realizó sólo en el nivel superior, se puede proponer también su uso en los diferentes niveles educativos, e incluso en la capacitación corporativa, debido a su facilidad de uso.

La intención es que este cambio educativo que se está viviendo con la introducción de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje, le puedan heredar a las nuevas generaciones un mejor nivel educativo.

Referencias

- Aguilar Perera, Ma. Victoria, (s/f). El uso de las webquest, los blogs y las wiki en la docencia universitaria. Recuperado el 10 de agosto de 2009 de <http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/41.pdf>
- Alejandro Alfonso Carlos Abilio. (2004). Material didáctico computarizado "prácticas de laboratorio virtuales de física"/On-line didactic material "Physics Practice on a virtual laboratory". [Versión electrónica] *Journal of Science Education*, 5(2), 109-111. Recuperado en Septiembre 18, 2009, de ProQuest Educations Journals (Document ID 978202161).
- Ángel, Torres, R.E., Torres, Garza, G. (2009, Mayo 1). Formación y desarrollo de profesores. Presentado en III Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas ITESM. Monterrey, Nuevo león, México.
- AUI, (s/f). Prueba T de Student para datos relacionados (muestras dependientes). Recuperado de <http://members.fortunecity.com/bucker4/estadistica/pruebatrel.htm>
- Ávila Baray, H. L. (2006) Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. Recuperada el 20 de febrero del 2009 de: <http://www.eumed.net/libros/2006c/203/2k.htm>
- Ayala, Aguirre, F., Medina, Aguilar, G. (2007, Mayo 1). El Portafolio: Herramienta de apoyo para desarrollar competencias. Presentado en I Congreso de Investigación y Gestión Educativas del ITESM. Monterrey, Nuevo león, México.
- Cabero, J. (2002). Diseño y Evaluación de un material multimedia y telemático para la formación y perfeccionamiento del profesorado universitario para la utilización de las nuevas tecnologías aplicadas a la docencia.
- Cabero, J. (2007). Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Madrid: McGraw Hill.

- Cabero, J. y Romero, T. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación*. Barcelona: Editorial UOC.
- Cairó, O. (2006). *Metodología de la programación. Algoritmos, diagramas de flujo y programas. (3ª edición)*. México: Alfaomega.
- Creswell J.W. y Clark V.L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. USA: Sage Publications.
- Deitel, H. M. y Deitel, P. J. (1994). *Como Programar en C/C++*. México: Prentice Hall.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Ediciones Unesco.
- Díaz Batista, J.A., Pérez Vergara, I.G., Fernández Alonso, C. y Oquendo Abreu, A. (2007, noviembre 5-9). *Aplicación de laboratorios virtuales una necesidad actual en la enseñanza en la ingeniería*. Presentado en IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, Yucatán, México.
- Díaz Larenas, C. H. (2008). *Desarrollando una plataforma multimedial para el aprendizaje del inglés en las carreras de ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción*. [Versión electrónica] *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, 16(2), 138-146. Recuperado el 20 de septiembre de 2009, de Academic Research Library. (Document ID: 1579567501).
- Domínguez Cherit, L. y Valdez Escobedo, R. (2007, noviembre 5-9). *Implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje y su utilización para el apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación superior*. Presentado en IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, Yucatán, México.
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas*. Fondo de la Cultura Económica. México.

- Góngora Cuevas, G. E. (2007, noviembre 5-9). La importancia de las estrategias docentes en el uso de las nuevas tecnologías en la educación. Presentado en IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, Yucatán, México.
- González, J., Wagenaar, R. Beneitone, P. (2004). Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades. *Revista iberoamericana de educación*. (35). Recuperado el 16 de septiembre de 2009, de <http://www.rieoei.org/rie35a08.htm>
- Gutiérrez, M. A. (2003). Alfabetización digital algo más que ratones y teclas. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Gutiérrez y Castañeda (2001). Propuesta teórica de evaluación en la Educación Basada en Competencias. *Rev Enferm IMSS* 2001; 9 (3): 147-153
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2008) Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
- Juárez, M. y Waldegg, G. (2003). ¿Qué tan adecuados son los dispositivos Web para el aprendizaje colaborativo? *Revista Electrónica de Investigación y Educativa*, 5 (2). Recuperado el 16 de septiembre de 2009, en: <http://redie.uabc.mx/vol5no2/contenido-juarez.html>
- Kaplún, G. (2005). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet. Formación profesional a distancia y nuevas tecnologías*. Montevideo: CINTERFOR/OIT.
- Khun, T. (1971). *Las estructuras de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lamarca, M. (2009). *Tesis Doctoral. Hipertexto: El Nuevo Concepto de Documento en la Cultura de la Imagen*. Recuperado el 20 de julio de 2010 de <http://www.hipertexto.info/>

- Levin, R., Rubin, D., Balderas, M., Del Valle, J. y Gómez; R. (2004). *Estadística para administración y economía*. México: Pearson.
- Lozano, A. y Burgos, J. (2008). *Tecnología Educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. México: Limusa.
- Manual de Asignatura de Algoritmos y Programación, (2005). Universidad Politécnica del Valle de México. México: SEP
- Marques, P. (1999). *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes*. Recuperado el 10 de julio de 2010 de <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>
- Marqués, P. (2000). *Elaboración de materiales formativos multimedia. Criterios de calidad*. Recuperado el 01 de febrero de 2010 de http://webs2002.uab.es/paplicada/htm/papers/Paper_materialesmultimedia_marques.htm
- Modelo educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas (2005). Coordinación de Universidades Politécnicas. Recuperado el 16 de septiembre de 2009, en: http://www.upvm.edu.mx/archivos/modelo_educativo.pdf
- Mora Vargas, A.I. (2004). La evaluación educativa: concepto, períodos y modelos. *Revista electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. 4(002). Recuperado el 22 de septiembre de 2009 de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/447/44740211.pdf>
- Organista Sandoval, J. y Lavigne Giles. (2006). Desarrollo y aplicación de lecciones de estadística en línea con objetos de aprendizaje en un ambiente universitario. *Revista electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. septiembre-diciembre.
- Ossandón, Y. e Castillo, P. (2006). Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje/Design of learning objects proposit. *Revista de la Facultad de*

Ingeniería, 14(1), 36-48. Recuperado el 16 de septiembre de 2009, de Academic Research Library. (Document ID:1065273341).

Plan de estudios de la Ingeniería Industrial y de Sistemas, (2005). Recuperado el 27 de abril de 2010 de <http://www.upvm.edu.mx/informatica.htm>

Plan de estudios de la Ingeniería en Informática, (2005). Recuperado el 27 de abril de 2010 de <http://www.upvm.edu.mx/informatica.htm>

Posadas Díaz, A. y Rodríguez Campuzano, M. L. (2007). Competencias laborales: algunas propuestas. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, enero-junio, 93-112.

Raña Trabado, J. C. (2003, Octubre 29-31). PowerPoint en el aula: de la clase expositiva a la clase interactiva. Presentado en II Congreso La educación en Internet e internet en la educación. Mérida, Yucatán, México.

Real Academia Española (2005). Competencia. Recuperado el 12 de septiembre de 2009 de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=competencia

Ruiz de Vargas, M., Romero Santiago, L. y Jaraba Barrios, B. (2005). Competencias laborales y la formación universitaria. *Psicología desde el Caribe*, diciembre, 64-91

Sánchez Arias, V. G., Contreras, J.P. Hernández Galaviz, N.E., (2007, noviembre 5-9). Unidades de apoyo al aprendizaje basadas en la tecnología de objetos de aprendizaje (OA's). Presentado en IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, Yucatán, México.

UPVM (2010a, 07 de abril). La UPVM. Recuperado el 08 de abril de 2010 de <http://www.upvm.edu.mx/upvm.htm>

UPVM (2010a, 07 de abril). Misión y visión. Recuperado el 08 de abril de 2010 de
<http://www.upvm.edu.mx/misionyvision.htm>

Wikipedia (2010, 23 Marzo). PDF. Recuperado el 12 de abril de 2010 de
<http://es.wikipedia.org/wiki/PDF>

Apéndices

- A. Formato de Consentimiento.
- B. Formato de encuesta Auto dirigida
- C. Formato de rejillas de observación de la lectura digitalizada
- D. Formato de rejillas de observación de la presentación con diapositivas
- E. Formato de rejillas de observación del video
- F. Formato de Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 1
- G. Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 2
- H. Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 3
- I. Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 1
- J. Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 2
- K. Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 3
- L. Libros de códigos

Apéndice A

Formato de Consentimiento



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Escuela de Graduados en Educación

Lugar y fecha: _____

Nombre del alumno: _____

P R E S E N T E.

Como alumno de la Universidad Politécnica del Valle de México, otorgo mi consentimiento para que sea utilizada mi información general que será recabada con fines de investigación en la obra "Efectividad de objetos de aprendizaje en el uso de un lenguaje de programación".

Así mismo, declaro que la presente autorización se otorga siempre y cuando se mantenga la integridad de la obra en mención, haciendo notar que la autorización que se contiene en la presente misiva, incluye aquella necesaria para la publicación de la mencionada obra para fines didácticos.

Sin otro particular, quedo de usted.

A t e n t a m e n t e

Nombre y firma del alumno

Apéndice B
Encuesta Auto-dirigida
Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar el uso de objetos de aprendizaje

Nombre del alumno _____ Nombre Escuela _____

1. Carrera _____ 2. Semestre _____
3. Edad _____ 4. Sexo _____

Instrucciones: Marca con una X la respuesta correcta.

Contesta esta encuesta con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Lectura Digitalizada

5. ¿Realizaste la reproducción de la lectura digitalizada en línea, en algún momento distinto al de la clase?

- a) Si b) No

6. Si tuvieras que calificar la lectura digitalizada en cuanto a las ventajas que te proporcionó, ¿Cuál sería tu respuesta?

- a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

7. ¿Te apoyaste en la lectura digitalizada para aclarar dudas en algún momento diferente al de la clase?

- a) Siempre b) Regularmente c) Algunas veces d) Pocas veces e) Nunca

8. ¿Tuviste problemas para ver la lectura digitalizada?

- a) Nunca b) Pocas Veces c) Algunas veces d) Regularmente e) Siempre

Presentación con diapositivas

9. ¿Realizaste la reproducción de la presentación con diapositivas en línea, en algún momento distinto al de la clase?

- a) Si b) No

10. Si tuvieras que calificar la presentación con diapositivas en cuanto a las ventajas que te proporcionó, ¿Cuál sería tu respuesta?

- a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

11. ¿Te apoyaste en las presentaciones con diapositivas para aclarar dudas en algún momento diferente al de la clase?

- a) Siempre b) Regularmente c) Algunas veces d) Pocas veces e) Nunca

12. ¿Tuviste problemas para reproducir la presentación con diapositivas?

- a) Nunca b) Pocas Veces c) Algunas veces d) Regularmente e) Siempre

Video

13. ¿Realizaste la reproducción del video en línea, en algún momento distinto al de la clase?

- a) Si b) No

14. Si tuvieras que calificar el video en cuanto a las ventajas que te proporcionó, ¿Cual sería tu respuesta?

- f) Excelente g) Bueno h) Regular i) Malo j) Muy malo

15. ¿Te apoyaste en el video para aclarar dudas en algún momento diferente al de la clase?

- a) Siempre b) Regularmente c) Algunas veces d) Pocas veces e) Nunca

16. ¿Tuviste problemas para reproducir el video?

- f) Nunca g) Pocas Veces h) Algunas veces i) Regularmente j) Siempre

Generales

17. El uso de objetos de aprendizaje (video, lecturas digitalizadas o presentaciones con diapositivas), cuando se usa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje ¿Cómo lo consideras?

- a) Muy bueno b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

18. ¿Cuentas con una computadora en un lugar diferente al salón de clase, para la consulta de los objetos de aprendizaje en línea?

- a) Siempre b) Regularmente c) Algunas veces d) Pocas veces e) Nunca

19. ¿Él ó los equipos en los que consultaste los objetos de aprendizaje cuentan con el software necesario para la reproducción de los objetos de aprendizaje?

- a) Siempre b) Regularmente c) Algunas veces d) Pocas veces e) Nunca

20. ¿Consideras que el uso de objetos de aprendizaje te proporcionó alguna ventaja para tu aprendizaje?

- a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) No lo sé d) En desacuerdo e) Totalmente en desacuerdo

21. ¿Qué objeto de aprendizaje te resultó más fácil de usar?

- a) Todos b) Video c) Presentación con diapositivas d) Lectura digitalizada e) Ninguno

22. ¿Qué objeto de aprendizaje te resultó más difícil de usar?

- a) Ninguno b) Lectura digitalizada c) Presentación con diapositivas d) Video e) Todos

23. ¿Con qué objeto de aprendizaje te resultó más fácil entender la explicación dada?

- a) Todos b) Video c) Presentación con diapositivas d) Lectura digitalizada e) Ninguno

24. ¿Con qué objeto de aprendizaje te resultó más difícil entender la explicación dada?

- a) Ninguno b) Lectura digitalizada c) Presentación con diapositivas d) Video e) Todos

“Gracias por contestar”

Las respuestas que se proporcionen serán absolutamente confidenciales

Apéndice C
Rejilla de observación

Rejilla de observación para registro de comportamiento durante la reproducción de la lectura digitalizada.

Escuela: Universidad Politécnica del Valle de México

Lugar y fecha: _____

Grupo:

130151

No. Asistentes _____ Periodo lectivo: Enero – Abril 2010 Salón: A201

Cotejo	Si	No
1. ¿Existió interacción constante entre el alumno y el maestro?		
2. ¿Se contaba con los elementos tecnológicos, ambientales y de tiempo necesarios para la reproducción del objeto de aprendizaje?		
3. ¿Existió atención por parte de los alumnos de forma general durante la proyección?		
4. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto al tema visto mediante lectura digitalizada al término de éste?		
5. ¿Se presentaron debates a partir de la presentación del tema mediante la lectura digitalizada?		
6. ¿El profesor reforzó el tema mediante alguna explicación adicional a la presentada con la lectura digitalizada?		
7. ¿El ambiente durante la proyección fue positivo?		
8. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto a la posibilidad de poder reproducir la lectura digitalizada en otro momento distinto al de la clase?		
9. ¿Se percibió un ambiente de motivación?		
10. ¿El número de asistentes a la clase fue de al menos el 80% del total?		

Apéndice D

Rejilla de observación

Rejilla de observación para el registro de comportamiento durante la reproducción de presentaciones con diapositivas

Escuela: Universidad Politécnica del Valle de México

Lugar y fecha: _____

Grupo:

130151

No. Asistentes _____ Periodo lectivo: Enero – Abril 2010 Salón: A201

Cotejo	Si	No
1. ¿Existió interacción constante entre el alumno y el maestro?		
2. ¿Se contaba con los elementos tecnológicos, ambientales y de tiempo necesarios para la reproducción del objeto de aprendizaje?		
3. ¿Existió atención por parte de los alumnos de forma general durante la proyección?		
4. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto al tema visto en presentaciones con diapositivas al término de éste?		
5. ¿Se presentaron debates a partir de la presentación del tema mediante las presentaciones con diapositivas?		
6. ¿El profesor reforzó el tema mediante alguna explicación adicional a la presentada con diapositivas?		
7. ¿El ambiente durante la proyección fue positivo?		
8. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto a la posibilidad de poder reproducir la presentación con diapositivas en otro momento distinto al de la clase?		
9. ¿Se percibió un ambiente de motivación?		
10. ¿El número de asistentes a la clase fue de al menos el 80% del total?		

Apéndice E

Rejilla de observación

Rejilla de observación para el registro de comportamiento durante la reproducción del video.

Escuela: Universidad Politécnica del Valle de México

Lugar y fecha: _____

Grupo:

130151

No. Asistentes _____ Periodo lectivo: Enero – Abril 2010 Salón: A201

Cotejo	Si	No
1. ¿Existió interacción constante entre el alumno y el maestro?		
2. ¿Se contaba con los elementos tecnológicos, ambientales y de tiempo necesarios para la reproducción del objeto de aprendizaje?		
3. ¿Existió atención por parte de los alumnos de forma general durante la proyección?		
4. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto al tema visto en video al término de éste?		
5. ¿Se presentaron debates a partir de la presentación del tema mediante el video?		
6. ¿El profesor reforzó el tema mediante alguna explicación adicional a la presentada en video?		
7. ¿El ambiente durante la proyección fue positivo?		
8. ¿Los alumnos hicieron preguntas respecto a la posibilidad de poder reproducir el video en otro momento distinto al de la clase?		
9. ¿Se percibió un ambiente de motivación?		
10. ¿El número de asistentes a la clase fue de al menos el 80% del total?		

Apéndice F

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 1

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno conoce los conceptos básicos de los algoritmos y opera correctamente los distintos tipos de operaciones aplicables a algoritmos.

Datos del alumno

Nombre del alumno

Nombre Escuela

1. Carrera

2. Semestre

3. Edad

4. Sexo

Instrucciones: Contesta lo que se te pide

1. Define que es un algoritmo
2. Cuál es la clasificación de los datos
3. Características de un algoritmo
4. Dibuja y explica la simbología para elaborar diagramas de flujo
5. Escribe dos ejemplos de tipos de datos numéricos
6. Escribe dos ejemplos de tipos de datos alfanuméricos
7. Escribe la jerarquía de los operadores aritméticos, lógicos y relacionales.

Resuelve los siguientes casos tomando en cuenta la jerarquía de los operadores aritméticos, lógicos y relacionales

- $17 / 3 * (7 +(54 - 15 * 33 + (25 ** 2 / 16) / 3) / 11) + 11$
- $(18 >= 7 * 3 ** 2 Y 8 > 3 Y 15 > 6) O NO (7 * 3 < 5 + 12 * 2 div 3 ** 2)$
- $(((1230 div 2 * 3 ** 3) > (7 + 9 * 2 ** 4)) != 3 * 87) < 987 mod 2 / 2)$

Apéndice G

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 2

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno identifica palabras y comandos clave de lenguaje C para crear programas sencillos

Datos del alumno			
Nombre del alumno	<input type="text"/>		
Nombre Escuela	<input type="text"/>		
Carrera	<input type="text"/>		
1. Semestre	<input type="text"/>	3. Edad	<input type="text"/>
4. Sexo	<input type="text"/>		
Instrucciones: Contesta lo que se te pide			
5. Menciona, cuales son las partes principales de un programa			
6. Escribe tres directivas del pre-procesador			
7. Cuáles son los tipos de datos básicos que maneja lenguaje C			
8. Escribe 2 ejemplos de declaración de variables en lenguaje C			
9. Escribe los especificadores de formato básicos en lenguaje C			
10. Elabora el diagrama de flujo del siguiente programa y escríbelo en lenguaje C			
Construya un diagrama de flujo, que tenga como dato de entrada el radio de un círculo, calcule e imprima el área y la circunferencia.			
Consideraciones:			
El área de un círculo la calculamos como:			
$\text{Área} = \pi * \text{radio}^2$			
La circunferencia la calculamos como:			
$\text{Circunferencia} = 2 * \pi * \text{radio}$			

Apéndice H

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Pre-test 3

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno usa correctamente el lenguaje de programación para carga, compilación y ejecución de los programas solicitados

Datos del alumno

Nombre del alumno	<input type="text"/>				
Nombre Escuela	<input type="text"/>				
1. Carrera	<input type="text"/>				
2. Semestre	<input type="text"/>	3. Edad	<input type="text"/>	4. Sexo	<input type="text"/>

Instrucciones: Contesta lo que se te pide

5. Escribe cual es la ruta para la apertura del programa
6. Escribe dos métodos para la compilación de un programa
7. Escribe dos métodos para la ejecución de un programa
8. Cuál es la forma de abrir un programa que ya existe en alguna unidad de almacenamiento
9. En que ruta se encuentra configuradas las directivas del procesador
10. Elabora el siguiente programa en lenguaje C. Una persona compró una estancia en un país sudamericano. La extensión de la estancia está especificada en acres. Elabore un programa que tenga como dato de entrada la extensión del campo en acres, calcule e imprima la extensión del mismo en hectáreas. Recuerde lo siguiente: 1 acre es igual a 4047 m ² . 1 hectárea tiene 10000m ²

Apéndice I

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 1

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno conoce los conceptos básicos de los algoritmos y opera correctamente los distintos tipos de operaciones aplicables a algoritmos.

Datos del alumno			
Nombre del alumno	<input type="text"/>		
Nombre Escuela	<input type="text"/>		
1. Carrera	<input type="text"/>		
2. Semestre	<input type="text"/>	3. Edad	<input type="text"/>
		4. Sexo	<input type="text"/>

Instrucciones: Contesta lo que se te pide

- Define que es un algoritmo
- Menciona el nombre y ejemplifica dos datos simples
- Menciona el nombre de dos datos estructurados
- Cuáles son las características de un algoritmo
- Dibuja y explica la simbología para elaborar diagramas de flujo
- Escribe la jerarquía de los operadores aritméticos, lógicos y relacionales.

Resuelve las siguientes expresiones

- $11 + 3 * (7 + (4 + 19 / 33 + (5 * 2 ** 6) * 3) * 8) / 11$
- $(12 >= 3 ** 2 \text{ O } 8 > 3 \text{ Y } 15 > 6) \text{ Y NO } (7 * 3 < 5 + 12 * 2 \text{ div } 3 ** 2) \text{ O } (6 > 3)$
- $((1230 \text{ div } 2 - 3 ** 3 * 3) > (7 / 9 ** 2 * 4)) = ((3 + 87) > (987 \text{ div } 5 * 2))$
- $a=2, b=4, a + b * a - b + b - b + a ** a / a \text{ div } a$

Apéndice J

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 2

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno identifica palabras y comandos clave de lenguaje C para crear programas sencillos

Datos del alumno

Nombre del alumno

Nombre Escuela

1. Carrera

2. Semestre

3. Edad

4. Sexo

Instrucciones: Contesta lo que se te pide

5. Menciona, cuales son las partes principales de un programa
--

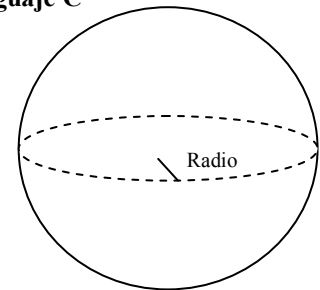
6. Escribe tres directivas del pre-procesador
--

7. Cuáles son los tipos de datos básicos que maneja lenguaje C

8. Escribe 2 ejemplos de cómo se declara una variables en lenguaje C

9. Escribe los especificadores de formato básicos en lenguaje C
--

10 Elabora el diagrama de flujo del siguiente programa y escríbelo en lenguaje C
Teniendo como dato de entrada el radio de una esfera, el programa Debe calcular e imprimir el área y su volumen. <i>Consideraciones:</i> <ul style="list-style-type: none">• Una esfera tiene la siguiente forma:• El área de una esfera la calculamos con la siguiente fórmula $AREA: 4 * \pi * RADIO^2.$• El volumen de una esfera la calculamos con la siguiente fórmula $VOL: \frac{3}{4} * \pi * RADIO^3.$



Apéndice K

Cuestionario para la evaluación de conocimientos Post-test 3

Universidad Politécnica del Valle de México

Para determinar si el alumno usa correctamente el lenguaje de programación para carga, compilación y ejecución de los programas solicitados

Datos del alumno			
Nombre del alumno	<input type="text"/>		
Nombre Escuela	<input type="text"/>		
1. Carrera	<input type="text"/>		
2. Semestre	<input type="text"/>	3. Edad	<input type="text"/>
		4. Sexo	<input type="text"/>
Instrucciones: Contesta lo que se te pide			
5. Escribe cual es la ruta para la apertura del programa			
6. Cuál es la ruta corta para la compilación de un programa			
7. Cuál es la ruta corta para la ejecución de un programa			
8. Cuál es la forma de abrir un programa que ya existe en alguna unidad de almacenamiento			
9. En que ruta se encuentra configuradas las directivas del procesador			
10. Elabora el siguiente programa en lenguaje C. Teniendo en cuenta que tendremos como dato de entrada el radio de un círculo, el programa debe calcular e imprimir el área y la circunferencia. Consideraciones: <ul style="list-style-type: none">• El área de un círculo la calculamos como: Área = π * radio²• La circunferencia la calculamos como: Circunferencia = $2 * \pi * \text{radio}$			

Apéndice L

Codificación de la encuesta auto-dirigida, datos generales de los alumnos.

Dato	Codificación	Significado
Carrera	MT	Mecatrónica
Semestre	1	Primer cuatrimestre
Edad	Valor numérico	Representa el número de años del alumno
Sexo	M/F	(M)Masculino (F) Femenino

Codificación de la encuesta auto-dirigida, por OA.

Ítem	Codificación	Valor
Preguntas No. 5, 9 y 13 Usó o no, el OA en un momento distinto al de la clase 5 (Lectura Digitalizada) 9 (Presentación con diapositivas) 13 (Video)	0	No
	1	Si
Preguntas No. 6, 10 y 14 Evaluación en cuanto a las ventajas que le proporcionó el uso del OA. (6) Lectura digitalizada (10) Presentación con diapositivas (14) Video	5	(5) Excelente
	4	(4)Bueno
	3	(3)Regular
	2	(2)Malo
	1	(1)Muy malo
Preguntas No. 7, 11 y 15 El OA sirvió de apoyo al alumno en un momento diferente al de la clase. (7) Lectura digitalizada (11) Presentación con diapositivas (15) Video	5	(5) Siempre
	4	(4)Regularmente
	3	(3)Algunas veces
	2	(2)Pocas veces
	1	(1)Nunca
Preguntas No. 8, 12 y 16 Tuvo problemas para la reproducción del OA. (8) Lectura digitalizada (12) Presentación con diapositivas (16) Video	5	(5) Nunca
	4	(4)Pocas veces
	3	(3)Algunas veces
	2	(2) Regularmente
	1	(1)Siempre

Codificación de la encuesta auto-dirigida, datos de forma comparativa

Ítem	Codificación	Valor
Preguntas No. 17 a 20 consideraciones de los objetos de aprendizaje de forma general	5	(5) Muy bueno
	4	(4) Bueno
	3	(3) Regular
	2	(2) Malo
	1	(1) Muy malo
Preguntas No. 21 a 24 a nivel comparativo entre los tres tipos de OA's analizados. 21 y 22 calificación positiva 23 y 24 Calificación negativa	5	(5) Todos
	4	(4) Video
	3	(3) P. con diapositivas
	2	(2) Lectura Digitalizada
	1	(1) Ninguno

Apéndice M

Definición de términos

Objeto de aprendizaje.- Entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta, Lozano y Burgos (2008).

Lenguaje de Programación.- Es un conjunto de reglas sintaxicas (formación de instrucciones válidas) y semánticas (significado de las instrucciones) que hacen posible escribir un programa” (Manual de asignatura de Algoritmos y programación, 2005 p. 30)

Algoritmo.- Conjunto de pasos, procedimientos o acciones que permiten alcanzar un resultado o resolver un problema (Cairó, 2006)

Educación superior.- La expresión educación superior (o enseñanza superior o estudios superiores) se refiere al proceso, los centros y las instituciones educacionales que están después de la educación secundaria o media. En ella se puede obtener una titulación superior (o título superior) Wikipedia (2010)