



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ECATEPEC

Metodología e- Learning para el desarrollo de
software para el aprendizaje en programación a
nivel medio superior

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
Maestro en Ciencias de la Computación

PRESENTA:

Lic. Selene Alejandro Aguilar

TUTOR:

Dr. en I. Teresa Ivonne Contreras Troya

TUTORES ADJUNTOS:

Dr. en C. Rodolfo Zolá García Lozano

Dr. en Ed. Gabriela Aldana González

Ecatepec, Estado de México, Enero 2017

No. de beca CONACyT 340235





CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

El (la) que suscribe **SELENE ALEJANDRO AGUILAR** Autor del trabajo escrito de evaluación profesional en la opción de **TESIS** con el título "**METODOLOGÍA e-LEARNING PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE EN PROGRAMACIÓN A NIVEL MEDIO SUPERIOR**", por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, así como los artículos 35 y 36 fracción II de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en el Centro Universitario UAEM Ecatepec para ser evaluada con el fin de obtener el Título Profesional de **MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**.

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma del Estado de México; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma del Estado de México y que podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional.

- a) Texto completo
- b) Por capítulo
- c) Solamente portada y tabla de contenido

Se firma presente en la ciudad de Ecatepec de Morelos, Estado de México, a los 12 días del mes de Enero del 2017.

SELENE ALEJANDRO AGUILAR



Universidad Autónoma del Estado de México UAEM



DICTAMEN PARA LA AUTORIZACIÓN DE GRADO DE MAESTRÍA

Ecatepec, Estado de México a 12 de Enero de 2017.



TÍTULO DEL PROYECTO: "Metodología e-Learning para el desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior"

TESISTA: Selene Alejandro Aguilar

DICTAMEN:

NO. DE REVISIÓN: 3



- RECHAZADO
- SUJETO A MODIFICACIONES
- ACEPTADO, CONDICIONADO
- ACEPTADO



OBSERVACIONES GENERALES: Aceptado para su Impresión
Aceptado para su defensa de grado



Tutor Académico Dr. en I. Teresa Ivonne Contreras Troya	Tutor Adjunto Dr. en C. Rodolfo Zolá García Lozano	Tutor Adjunto Dr. en E. Gabriela Aldana González
---	--	--



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM



Ecatepec, Estado de México a 12 de Enero de 2017.



Selene Alejandro Aguilar
Candidato al Grado de Maestro en
Ciencias de la Computación
Presente



De acuerdo con el Reglamento de Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la comisión Revisora realizó con respecto a su Trabajo de Tesis titulado: **“Metodología e-Learning para el desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior”**, la coordinación de Investigación en este Centro Universitario, concede Autorización para que proceda a la impresión del mismo.



Sin más por el momento, quedo de usted.



ATENTAMENTE
Patria, Ciencia y Trabajo

“2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”



Dr. en A. Carlos Robles Acosta
Coordinador de Posgrado e Investigación
del Centro Universitario UAEM Ecatepec



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM

Ecatepec, Estado de México a 12 de Enero de 2017.



M. en I.S.C. Alejandra Morales Ramírez
Coordinadora del Programa de Maestría en Ciencias
de la Computación del Centro Universitario UAEM Ecatepec
PRESENTE



Por este medio comunicamos a usted que la Comisión Revisora designada para analizar la tesis denominada “**Metodología e-Learning para el desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior**”, que como parte de los requisitos para obtener el grado académico de Maestría en Ciencias de la Computación presenta **Selene Alejandro Aguilar**, con el número de cuenta **0622761** para sustentar el acto de Recepción Profesional, ha dictaminado que dicho trabajo reúne las características de contenido y de calidad necesarios para proceder la impresión del mismo.

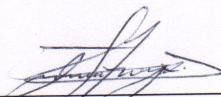


ATENTAMENTE


Patria, Ciencia y Trabajo

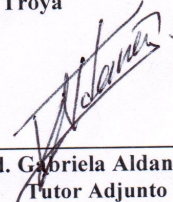
“2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”




Dr. en I. Teresa Ivonne Contreras Troya
Tutor Académico




Dr. en C. Rodolfo Zolá García Lozano
Tutor Adjunto


Dr. en Ed. Gabriela Aldana González
Tutor Adjunto





Dedicatoria

A Dios, por bendecirme, iluminarme y darme fé para no quedarme en el camino y disfrutar del objetivo hoy alcanzado

A mis padres: Isabel y Esteban, por su amor infinito, por siempre creer en mi y apoyarme incondicionalmente en cada uno de mis objetivos, que ciertamente, éstos son de ustedes. Por formar a la persona que hoy en día soy. Los amo.

A mi hija: Eleny Elbereth, que llegó a mi vida en el momento indicado, para ser exactos en el segundo semestre de la maestría y que dentro de mi vientre se convirtió en mi compañera, que se hacía presente en cada una de mis clases con sus movimientos, pareciendo que lo hacía para motivarme y llenar de luz mi vida. Mi sonrisa de ángel, te amo infinitamente.

A mis hermanos: Luis, Karen y Giovanni, que han compartido distintas etapas de vida, desde la infancia y ahora la edad adulta, los mejores cómplices de vida. Gracias por cada lección y aprendizaje. Los amo.

A Samuel, por brindarme su amor y ser mi compañero de vida; por motivarme a lograr mis objetivos. Te amo mucho.

A Christopher, Meli y Gracy, por su cariño y apoyo, por los momentos gratos y cada día de felicidad. Los amo.

A las personas importantes que se han cruzado en mi camino y me han dejado una enseñanza.

Finalmente puedo decir, ¡GRACIAS, lo logré!

“Sólo hay un bien, el conocimiento; sólo hay un mal, la ignorancia”, Sócrates



Agradecimientos

A CONACyT por otorgarme los medios para el logro de la investigación, con el número de beca 340235.

Al Centro Universitario UAEM Ecatepec, por permitirme recibir mis estudios de maestría y formación profesional.

A mi asesora de tesis, la Doctora Troya, por compartir su conocimiento y brindarme su amistad. Por recibirme en uno de los momentos más difíciles de la maestría y motivarme para seguir adelante. Por haber guiado este trabajo de tesis. La aprecio mucho.

Al Doctor Zolá, por enseñarme con paciencia, por guiarme en cada una de sus clases. Lo admiro mucho.

A la Doctora Aldana, por otorgarme la oportunidad de conocerla y trabajar en la investigación. Por la enseñanza de temas totalmente nuevos. Muchas gracias.

Al maestro Enrique Tinajero, por transmitirme conocimiento y siempre tener una respuesta amable. Gracias.

Al maestro Barrón, por su dedicación al transmitir su conocimiento.

A todos mis maestros de maestría, que contribuyeron y compartieron sus conocimientos hacia mi persona, en verdad lo valoro demasiado.

“Uno recuerda con aprecio a los maestros brillantes, pero con gratitud a los que tocaron nuestros sentimientos”, Carl Gustav Jung



Índice general

Dedicatoria	6
Agradecimientos	7
1. Introducción	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Pregunta de investigación	14
1.3. Variables de investigación	15
1.4. Justificación	15
1.5. Objetivo general	16
1.6. Objetivo particular	16
1.7. Estado del arte	16
1.8. Metodología del trabajo de investigación	19
1.9. Esquema de tesis	20
2. Marco teórico- contextual	21
2.1. Historia de la educación técnica en México	21
2.2. Psicología	23
2.3. Psicología cognitiva	25
2.4. Constructivismo	28
2.5. Educación por competencias	30
2.6. Implementación de las TIC en la educación	30
2.7. e-Learning	33



3. Construcción de la metodología e-Learning	38
3.1. Etapa de análisis	38
3.2. Etapa de planeación	40
3.3. Etapa Propuesta-Solución	42
3.4. Etapa del desarrollo del sistema	45
3.5. Etapa de implementación del sistema	46
4. Validación de la metodología	49
4.1. Caso práctico aplicado en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, Plantel Tultitlán.	49
4.1.1. Etapa de análisis	49
4.1.2. Etapa de planeación	63
4.1.3. Propuesta- solución	67
4.1.4. Etapa del desarrollo del sistema	71
4.1.5. Etapa de implementación del sistema	79
5. Conclusiones.	89
6. Anexos.	91
6.1. Anexo A.	91
6.2. Anexo B.	94
7. Referencias	97



Índice de figuras

1.1. Metodología del trabajo de investigación	19
2.1. Características psicológicas	23
2.2. Modelo de procesamiento de información	24
2.3. Ciclo de aprendizaje de la psicología cognitiva	26
2.4. Posturas constructivistas	29
2.5. Práctica pedagógica tradicional vs. Práctica pedagógica actual	31
2.6. Modalidades de las TIC	37
3.1. Etapa de análisis	39
3.2. Análisis FODA	40
3.3. Etapa de planeación	41
3.4. Etapa Propuesta-Solución	42
3.5. Etapa de desarrollo del sistema	45
3.6. Etapa de implementación del sistema	47
3.7. Metodología e-Learning para la solución de problemas de aprendizaje en programación a nivel medio superior	48
4.1. Encuesta alumno	51
4.2. Resultado de encuesta alumno, pregunta 2	53
4.3. Resultado de encuesta alumno, pregunta 3)	53
4.4. Resultado de encuesta alumno, pregunta 8	54
4.5. Resultado de encuesta alumno, pregunta 9	54
4.6. Competencias de módulo I	57
4.7. Estructura curricular del bachillerato tecnológico (Técnico en programación)	58



4.8. Ejemplo de rúbrica	59
4.9. Ejemplo de planeación programática de una clase	60
4.10. Ejemplo de lista de cotejo	61
4.11. Ejemplo de lista de cuadernillo de prácticas	62
4.12. Análisis FODA	63
4.13. Oficio de autorización para el centro universitario UAEM Ecatepec	65
4.14. Oficio de autorización para CECyTEM, plantel Tultitlán	66
4.15. Encuesta profesor, pregunta 1	67
4.16. Encuesta profesor, pregunta 2	68
4.17. Encuesta profesor	69
4.18. Encuesta profesor, pregunta 9	70
4.19. Encuesta profesor, pregunta 10	70
4.20. Sub etapa algoritmo y codificación	71
4.21. Registro usuario	72
4.22. Registro usuario a la base de datos	72
4.23. Menú principal del software	73
4.24. Menú algoritmo	73
4.25. Menú pseudocódigo	74
4.26. Menú diagrama de flujo	74
4.27. Cuestionario de evaluación por parte de usuarios	76
4.28. Cuestionario de evaluación de software, apartado 1	77
4.29. Cuestionario de evaluación de software, apartado 2	77
4.30. Cuestionario de evaluación de software, apartado 3	78
4.31. Cuestionario de evaluación de software, apartado 4	78
4.32. Cuestionario de evaluación de software, apartado 4	79
4.33. Pantalla de bienvenida	80
4.34. Perfil del usuario	81
4.35. Registro del profesor	81
4.36. Registro del profesor con datos	82
4.37. Consulta de avance del alumno	82
4.38. Consulta de avance del alumno con datos enviados	83
4.39. Registro del alumno	83



4.40. Registro del alumno por grupo	84
4.41. Registro del alumno por profesor	84
4.42. Menú principal	85
4.43. Módulo algoritmo	85
4.44. Módulo algoritmo con información	86
4.45. Test del módulo algoritmo	86
4.46. Pantalla respuestas	87
4.47. Respuestas del test	87
4.48. Envío de información al correo electrónico	88
6.1. Versión 1	95
6.2. Versión 2	96



Índice de tablas

1.1. Cantidad de alumnos reprobados en materias de 2013 a 2014	15
2.1. Evolución de la educación técnica (que más tarde se convierte en educación tecnológica) en México	35
2.2. Tipos de memoria	36
2.3. Diferencias entre instrucción didáctica y constructivista	36
3.1. Requerimientos de la etapa de análisis	40
3.2. Análisis de la Información de la etapa de planeación	42
3.3. Descripción de las sub etapas de la propuesta solución	44
3.4. Descripción de las sub etapas del desarrollo del sistema	46
3.5. Descripción de las sub etapas de la implementación del sistema	47
4.1. Requerimientos obtenidos de la etapa de análisis	50
4.2. Análisis de la información de la etapa de planeación	64



Capítulo 1

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, en México se tiene la necesidad de la producción de bienes informáticos, por lo que las instituciones de educación superior, así como las escuelas técnicas de educación media superior, se han interesado en impartir materias de tipo tecnológicas; basados en dicha necesidad, se han instituido diversos planes de estudio a nivel medio superior con el fin de generar carreras técnicas, tal es el caso de la carrera de programación.

En el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México (CECyTEM) plantel Tultitlán, se imparte la carrera de programación y se ha observado un alto índice de reprobación (ver tabla 1.1) en las materias propias de programación, por lo que se hace necesario desarrollar metodologías que utilicen herramientas de apoyo o estrategias de aprendizaje para la mejora y/o aumento de saberes en la materia, para despertar el interés del alumno.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué metodología e-Learning basada en psicología cognitiva se puede elaborar para el desarrollo de software para el aprendizaje en programación?



Tabla 1.1: Cantidad de alumnos reprobados en materias de 2013 a 2014

Año	Semestre	Materia	No. de alumnos	No. de reprobados
2013-B	Segundo	Bases de datos	35	10
		Programación estructurada		20
2014- A	Tercero	Bases de datos avanzadas	33	20
		Programación orientada a objetos		28
2014-B	Cuarto	Desarrollo de aplicaciones móviles	35	15
		Desarrollo de aplicaciones web		20

Fuente: Elaboración propia basado en información de CECyTEM Plantel Tultitlán

1.3. Variables de investigación

- Metodología e-Learning
- Psicología cognitiva
- Desarrollo de software

1.4. Justificación

La enseñanza de nuevas habilidades conlleva inversión de tiempo para el aprendizaje y la práctica de las mismas, como es sabido, las metodologías pedagógicas del constructivismo y el desarrollo de competencias, indican que el alumno es generador de su propio conocimiento, aunado a la necesidad de poder poner en práctica dichas habilidades y competencias en un entorno de seguridad, en el cual puedan colaborar y hacer su aprendizaje significativo. El desarrollar una metodología e-Learning ayudándose de la psicología cognitiva, las metodologías del constructivismo y el desarrollo de competencias, conlleva a tomar en cuenta la forma en que los estudiantes aprenden, cubriendo tanto las necesidades de aprendizaje, obtención y creación de conocimiento propio de los alumnos, como



apoyando a los docentes de nivel medio superior a generar diferentes entornos de enseñanza-aprendizaje

1.5. Objetivo general

Elaborar una metodología e-Learning, basada en psicología cognitiva, que auxilie en el desarrollo de software de apoyo a la enseñanza en programación la cual facilite el aprendizaje a nivel medio superior.

1.6. Objetivo particular

- Investigar metodologías e-Learning que permitan el desarrollo de software.
- Elaborar una metodología e-Learning que facilite el aprendizaje y fomente habilidades de programación a nivel medio superior
- Incluir la psicología cognitiva en el desarrollo de la metodología e-Learning
- Verificar la factibilidad de cada uno de los módulos que integran la metodología desarrollada
- Validar la metodología a través del desarrollo de software (versión beta) de apoyo a la programación

1.7. Estado del arte

En cuanto al aprendizaje, las tendencias actuales coinciden en argumentar a favor de enfoques constructivistas del aprendizaje, donde el alumno realiza actividades y proyectos que le permiten comprender los procesos y principios subyacentes. Estas tendencias implican que no basta con presentar un conjunto de contenidos, sino que se deben entregar los medios necesarios para desarrollar actividades que tengan sentido para los alumnos en sus propios contextos y faciliten el desarrollo de habilidades superiores.

Es posible afirmar que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han cambiado el paradigma de los diseños para paquetes informáticos. Actualmente, como



resultado de la integración de las comunicaciones con los multimedios, la computadora puede ser conceptualizada como vía de acceso a un espacio social distinto, lo cual permite concebir a un producto de software no como un interlocutor, sino como un instrumento de acción en un espacio en el que ocurren conversaciones con objetos reales o virtuales. Esto abre la posibilidad, como plantea Hinostroza (2000), de redefinir el rol de la tecnología, pues se transforma en un soporte al proceso de enseñanza que sirve para mejorar el aprendizaje.

Desde la perspectiva de la didáctica de la matemática, como señala Brousseau (1998), los conocimientos pueden aparecer en situaciones originales, pero los saberes culturales están asociados necesariamente a prácticas sociales que les sirven de referencia. De esta manera, conociendo las bondades de las TIC en el área del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, aunado a la concepción del constructivismo en la que el alumno es responsable de su propio aprendizaje, se establece que la práctica pedagógica de los docentes debe ir en consonancia con los cambios curriculares, donde los roles y funciones de los profesores se ven modificados siguiendo los cambios sociales.

En la revista digital *investigación y ciencia*, Reisberg (2013) de la Oxford University, aborda el tema de la psicología cognitiva, menciona que ha venido madurando en el último medio siglo y muestra extenso desarrollo con nuevas teorías sólidamente asentadas y herramientas de investigación.

Dicho artículo menciona aspectos fundamentales de la cognición en psicología: percepción, atención, memoria, conceptos y representación del conocimiento, lenguaje, emoción y cognición, juicio, resolución de problemas o diferencias individuales. Las unidades de los acontecimientos son paquetes para la percepción, comprensión, inferencia, predicción, imitación, aprendizaje y planificación. Se abordan también el control de acciones complejas y el contexto social, cultural y de desarrollo de la cognición. Otros temas de interés general en psicología de la cognición son el del automatismo y el de los procesos inconscientes.

Anita Woolfolk, en su libro titulado *Psicología de la educación* (2010) hace una semejanza en el funcionamiento de la computadora como modelo para entender el aprendizaje humano. La mente humana, como la computadora, adquiere información, realiza operaciones con ella para cambiar su forma y contenido, la almacena y genera una respuesta; de este modo, el procesamiento comprende la recopilación y la representación de la in-



formación o codificación: mantener o retener la información; y, por último, hacer uso o recuperación de la información cuando se necesita. Los teóricos del procesamiento de información abordan el problema del aprendizaje por medio del estudio de la memoria.

En su *propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*, Castillo (2008), expone que las TIC están presentes en todos los sistemas que componen los diferentes ámbitos de la sociedad. En el campo de la educación se puede afirmar que, aunque ha sido lenta la inclusión de esas tecnologías, hay investigaciones que sustentan la importancia de su uso. Ya no se debate sobre su necesidad, sino sobre las ventajas que ofrece su utilización (la mejor manera de sacarles provecho, al ser medios o herramientas que contribuyen a enriquecer el proceso de enseñanza–aprendizaje), su incidencia en la cognición y procesos del pensamiento de los alumnos y la manera como impactan en la reestructuración del currículo educativo.

Aquí, surgen preguntas como: *¿Se están formando los docentes para que utilicen las TIC en los diferentes ambientes de aprendizaje? ¿Cuáles son los roles y las funciones de los docentes que incorporan las TIC a su práctica pedagógica?*

En 2015 H. Tsukamoto *et al* en su artículo *la educación de programación para niños de primaria utilizando un lenguaje de programación textual*, mencionan que la educación de programación para niños ha sido adoptada en varios países en los últimos años, por ejemplo el Reino Unido introdujo un nuevo plan de estudios nacional, que incluye la práctica de escribir programas; además, en Australia, las escuelas primarias comenzaron a enseñar a los estudiantes código informático. Algunos otros países, incluyendo EE.UU, Estonia, Nueva Zelanda, Israel y Corea ya tienen adoptada la programación como asignatura formal en la enseñanza primaria, o están considerando seriamente la posibilidad de hacerlo. Concluyen que en Japón “el gobierno establece la práctica de las tecnologías de la información y los recursos humanos a través de la industria, universidad, gobierno y cooperación para promover su educación, incluyendo la educación de la programación etapa de la educación obligatoria”.

1.8. Metodología del trabajo de investigación

Para lograr el objetivo general se empleó una metodología de trabajo de investigación (figura 1.1) que ayudó a dirigir la búsqueda de información y así elaborar la metodología e-Learning basada en psicología cognitiva para el desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior; la descripción es la siguiente:

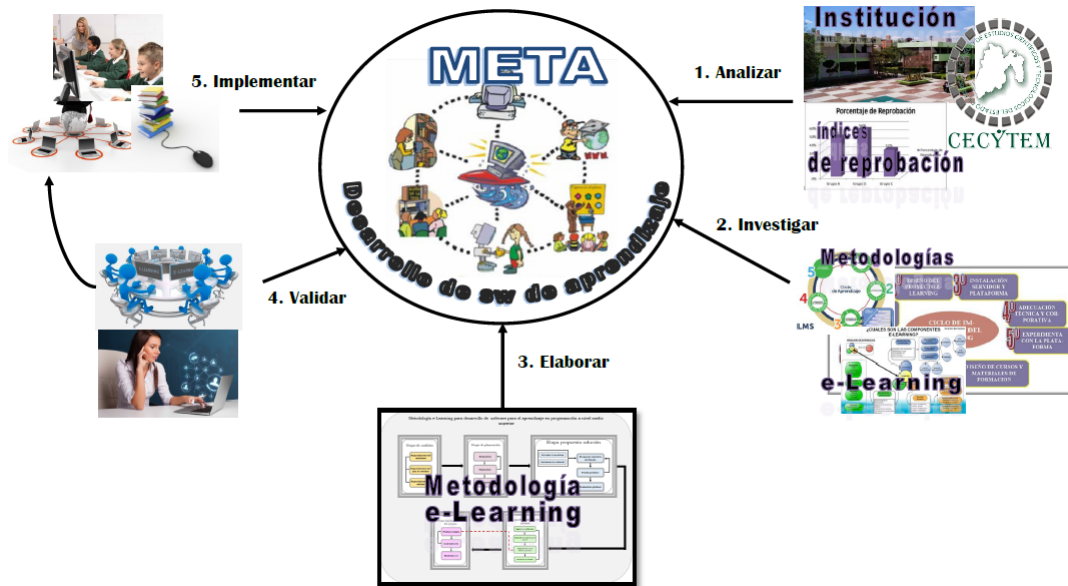


Figura 1.1: Metodología del trabajo de investigación
Fuente:Elaboración propia

1. Analizar índice de reprobación en la institución de nivel medio superior, CECyTEM plantel Tultitlán.
2. Investigar qué metodologías e-Learning existen para el desarrollo de software.
3. Elaborar metodología e-Learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior.
4. Validar la metodología e-Learning con el desarrollo de un software con un tema específico para el aprendizaje en programación a nivel medio superior.
5. Implementar el software de apoyo a la enseñanza de programación en el CECyTEM plantel Tultitlán.



1.9. Esquema de tesis

Este trabajo está dividido en 5 capítulos. El capítulo 1, muestra el problema, la justificación y la investigación a realizar para solventar dicho problema. El capítulo 2, marco teórico contextual, contiene conceptos básicos para entender el desarrollo de la educación basada en psicología cognitiva que ayudan a integrar cada una de las etapas de la metodología que se ha desarrollado. El capítulo 3, se muestra la construcción de la metodología e-Learning, indicando cada una de las etapas y sub etapas que la integran. El capítulo 4, presenta la validación de la metodología, ilustra el desarrollo de un software con un tema específico del plan de estudios del segundo semestre del CECyTEM plantel Tultilán, siguiendo cada una de las etapas y desarrollando la metodología e-Learning basado en psicología cognitiva. Dicho software fue utilizado por los usuarios de la institución, haciendo mejoras al mismo. Para finalizar se tienen el capítulo 5, conclusiones que indican los efectos de la implementación de la metodología y en consecuencia el desarrollo de un software.



Capítulo 2

Marco teórico- contextual

En la actualidad, la necesidad por pertenecer al mundo tecnológico, globalizado e interrelacionado ha involucrado de manera directa a la educación y a los docentes buscando entornos de desarrollo que apoye de manera directa la mejora en la educación. Estos cambios han sido difíciles de afrontar, pero las TIC han sido una herramienta que han aportado cambios en el medio educativo, de ahí, despertar el interés por el estudio de la programación.

De acuerdo al artículo, *Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México* Tello (2009), menciona que es deseable alcanzar una sociedad del conocimiento donde la inclusión de los individuos en la generación de conocimiento sea total, que las sociedades del conocimiento sean fuentes de desarrollo para todos, y sobre todo para los países menos adelantados. Las TIC “son herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma, agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para administrarla” (Huidobro, 2010).

2.1. Historia de la educación técnica en México

Según la historia en distintas épocas, los gobernantes han tenido interés por brindar educación y priorizar este tema, y se ha incluido dentro de normas jurídicas como un derecho de acceso a la educación dentro de la constitución de los Estados Unidos Mexicanos.



Según Rodríguez (2011) en su artículo, *historia de la educación técnica en México*, señala que los saberes prácticos empiezan a desarrollarse a partir de la Revolución Industrial, cuando la producción de bienes materiales empezó a ser la premisa de la civilización humana, situación que empieza a manejar un sistema de educación más utilitarista.

En México, después de la Independencia se expresó inmediatamente la necesidad de establecer escuelas de carácter técnico, mismas que posibilitarían el progreso de una sociedad que accedía a la industrialización y rompía viejos moldes económicos, políticos y por tanto educativos.

Además, Rivera (2000) en *Reseña de Educación a distancia. De la teoría a la práctica*, destaca la importancia de la información y de cómo se han ido creando estrategias para su difusión y recuperación en México. Asimismo, presenta la utilización de las nuevas tecnologías que se implementan en las aulas del país: la computadora, dispositivos, redes e internet, éstos para el manejo de millones de datos, de manera relativamente independiente. En México, dentro de la amplia literatura existente sobre las transformaciones que ha experimentado la educación tecnológica en las últimas décadas, el tema de las instituciones tecnológicas apenas se aborda y su alusión sólo sirve para argumentar que la presencia de este tipo de instituciones constituye uno de los componentes esenciales de la diversidad y diferenciación que caracteriza hoy en día a la educación superior mexicana.

Debido a los cambios en la educación así como en el currículo, también han evolucionado los enfoques educativos y la forma de enseñar-aprender. La tabla 2.1 muestra la evolución de la educación técnica, que más tarde se convirtió en educación tecnológica.

Uno de esos criterios relevantes para el diseño del currículo en cualquier área y etapa son las características psicológicas de los alumnos (figura 2.1).

Habitualmente, cuanto más pequeño es el alumno, mayores son sus diferencias psicológicas con los adultos, más se tienen en cuenta estos aspectos, pues parece obvio que en preescolar o en las primeras edades de la escolarización se tiene mucha más sensibilidad a las peculiaridades psicológicas de los alumnos. Sin embargo, mientras va aumentando la edad este criterio va perdiendo peso en las decisiones educativas.

A medida que el alumno va pareciéndose más a un adulto, la “fuente psicológica” va perdiendo influencia en las decisiones frente a la “fuente disciplinar”. Los currículos se van estructurando cada vez más en torno a disciplinas específicas (Física, Química, Biología, etc.) y menos de acuerdo con las características y necesidades de aprendizaje.

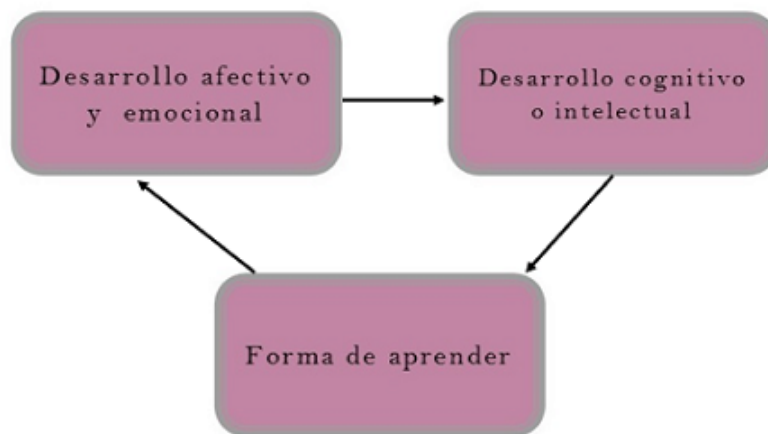


Figura 2.1: Características psicológicas
Fuente: Elaboración propia basado en Rogers (2000)

2.2. Psicología

La psicología, ha tenido entre sus objetos de estudio el aprendizaje, sobre el cual ha precisado detalles y análisis minuciosos. De otra parte, en la educación, uno de los objetivos principales es el logro del aprendizaje. El estudio de la cognición, la educación y el análisis de tareas es una de las áreas que aproxima a la disciplina de la psicología a la educación; en términos básicos, se trata de construir rasgos, competencias, atributos, y de formar en distintas áreas de conocimiento; también se abordan la formación en la ética, la política y las perspectivas morales sobre la vida. (Anderson, et al, 2001)

La figura 2.2 representa esquemáticamente un modelo típico de procesamiento de información que se derivó de las aportaciones de Atkinson y Shiffrin (1968) y R. Gagné (1985). Se han sugerido otros modelos que incluyen algunas combinaciones de los aspectos de este modelo con otros componentes. No obstante las variaciones de los modelos, todos ellos, recuerdan a los diagramas de flujo que sirven para representar los programas de las computadoras. En la figura, los tres cuadros representan estructuras cognitivas en donde la información puede ser mantenida y transformada. Las flechas indican el flujo de la información. La parte superior representa los procesos de control que afectan el flujo de la información en el sistema (Woolfok, 2010).

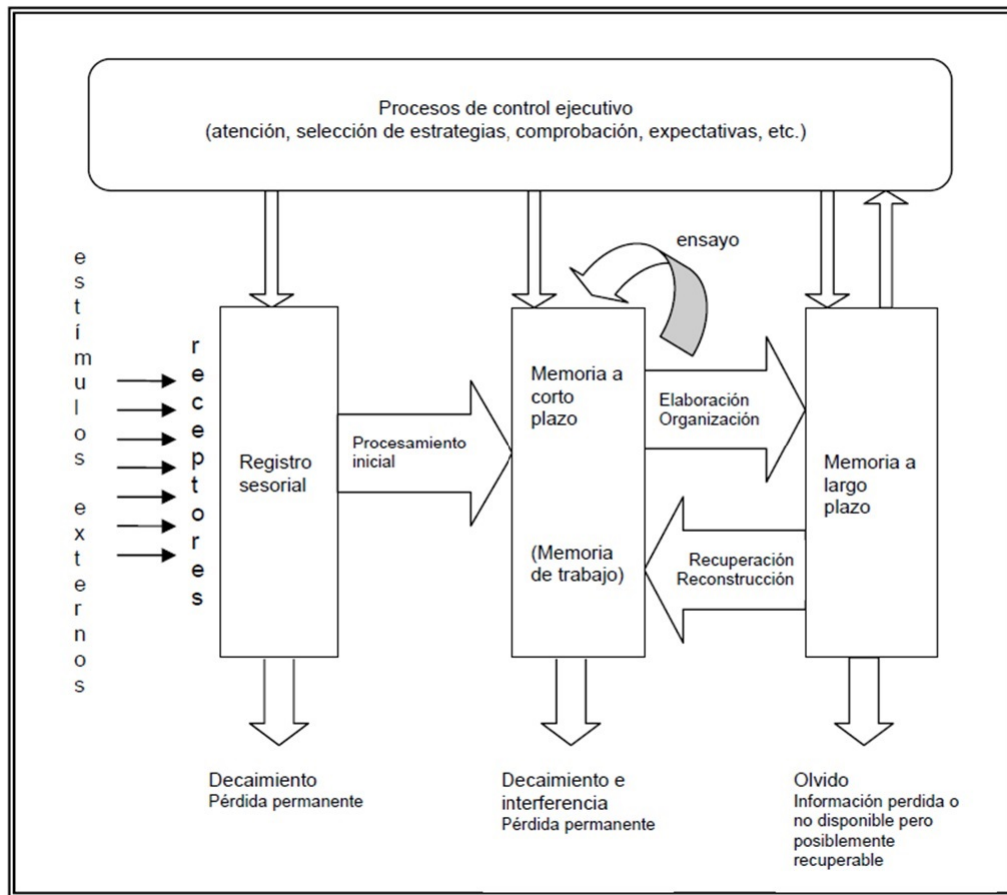


Figura 2.2: Modelo de procesamiento de información
Fuente: (Woolfok, 2010).

- El registro sensorial. Los estímulos ambientales (visuales, sonoros, olfativos, etc.) bombardean nuestros receptores constantemente. Los receptores son componentes de los sistemas sensoriales visual, auditivo, gustativo, olfativo y táctil. A todo el sistema de receptores se le denomina registro sensorial. Los patrones de actividad neuronal que se producen cuando los estímulos inciden en los receptores duran muy poco (uno o dos segundos). Sin embargo, durante esos momentos tenemos oportunidad de seleccionar la información para su procesamiento posterior. Pueden llevarse a cabo varias actividades para experimentar esta breve retención de información sensorial en nuestro propio registro sensorial.
- Memoria a corto plazo. Una vez que la información en el registro sensorial se transforma



en patrones de imágenes o sonidos (u otros tipos de códigos sensoriales) puede entrar al sistema de memoria a corto plazo. Su permanencia ahí, como en el registro sensorial, es breve, probablemente cerca de 20 segundos. La información puede retenerse más tiempo si se hace algo con ella. Para evitar el olvido, la mayoría de las personas ensayan mentalmente la información hasta que ya no se necesita. Mientras se concentre y repita la información de la memoria a corto plazo, estará a su disponibilidad. De hecho, la información puede ser mantenida indefinidamente por medio del ensayo. Por tanto, el ensayo es un proceso control que afecta el flujo de la información mediante el sistema de procesamiento de la información

- Memoria a largo plazo. Como puede apreciarse en la tabla 2.2, existen varias diferencias entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. La información entra rápidamente en la memoria a corto plazo. Para desplazar la información a la memoria a largo plazo, se necesita tiempo y en tanto que la capacidad de la memoria a corto plazo es limitada, la capacidad de la memoria a largo plazo parece ser prácticamente ilimitada. Además, una vez que la información se ha almacenado firmemente en la memoria a largo plazo, al parecer permanece ahí en forma permanente.

Otra vez vemos aquí una analogía con las computadoras. La información en la memoria a corto plazo es como la información contenida en el espacio de trabajo de una computadora. Es con lo que se está trabajando en el momento. Si se desea “salvar” la información, se tiene que hacer algo con ella para almacenarla de manera permanente. Si se quiere trabajar con información que se ha guardado previamente, tiene que recuperarse del almacén y llevarla al espacio de trabajo. (Woolfok, 2010).

2.3. Psicología cognitiva

La Psicología Cognitiva expone el estudio científico de la mente humana (ver 2.3); estudia estructuras, procesos, representaciones y trata del modo como las personas perciben, aprenden, recuerdan y procesan la información (Portero, 2007)

1. Implica el supuesto de que gran parte de la conducta puede explicarse en virtud de representaciones internas e intencionales.



Figura 2.3: Ciclo de aprendizaje de la psicología cognitiva
Fuente: Elaboración propia basado en Portero (2007)

2. Explica mediante un vocabulario intencional observaciones establecidas en términos extensionales.
3. Incluye elementos de ese vocabulario en nociones de cómputo, que implican el compromiso como un mecanicismo abstracto y formal. Los modelos sintácticos y racionales predominaron en la primera fase de la historia de la psicología cognitiva.

De aquí, algunos de los campos de la psicología cognitiva se interesan por la educación, la cual se refiere al estudio de los detalles del aprendizaje en un lugar central. En síntesis, se pueden plantear relaciones entre ciencia cognitiva y educación (Portero, 2007):

1. A través de sus diversos objetivos, la educación busca el fomento de la reproducción de conocimientos en los ámbitos intelectual, emocional, interpersonal, político, estético, moral, entre otros.
2. Ofrece precisiones sobre el aprendizaje e informa de esto a la educación, cuyo fin principal es garantizar que este se dé. Los educadores son responsables del aprendizaje en contextos formales y no formales; por ello, deben tener acceso a este conocimiento. La primera tarea que se plantea es, entonces, la definición de aprendizaje. Una vista panorámica muestra la cantidad de factores implicados en este proceso.

Por ello, determinar la efectividad de la enseñanza y los aprendizajes logrados es una



labor de enorme complejidad. Hasta ahora, la investigación sobre el aprendizaje ha planteado diversas maneras de entenderlo. Entre ellas, se cuenta:

- a. Aprendizaje por asociación.
- b. Por expansión de la base de conocimiento, por formación de esquemas o reglas generativas (sobre todo en campos como el lenguaje o la solución de problemas), por formación de modelos explicativos (modelos de explicación, organización y anticipación de la realidad), por participación en prácticas socioculturales (participar en actividades, partiendo de lo periférico a roles cada vez más centrales en dichas actividades).
- c. Y por formación de identidades (el aprendizaje como aprender a ser -learning to be- o a adoptar una posición frente a una comunidad de habilidades y conocimientos).

Según Pozo (2000), en su artículo *La Psicología Cognitiva y La Educación Científica* “En este territorio fronterizo entre la Educación Primaria y el Bachillerato, entre la formación básica y globalizadora y la especialización del conocimiento, se trataría de proponer una transición paulatina, en lugar de un cambio brusco como es usual, de forma que la Enseñanza de la Ciencia entre los 12 y 14 años estuviera dirigida a completar esa alfabetización científica consistente en la ciencia para todos, mediante un acercamiento a la lógica del discurso científico como una forma distinta de conocer la realidad que nos rodea. Este debería ser, en nuestra opinión el fin o la meta de la educación, pero no su medio o el criterio para organizar los contenidos en el currículo, que, partiendo de la estructura de la educación científica deberían basarse en las características psicológicas de los alumnos para desarrollar en ellos formas de pensamiento más próximas al conocimiento científico.”

La concepción constructivista del aprendizaje debe entenderse no sólo como una propuesta justificada en la investigación psicológica sobre cómo aprenden las personas. Pozo (1989, 1996)



2.4. Constructivismo

“Se ha dicho varias veces que la concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo que, partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas, asimismo, existen diversas perspectivas sobre cómo el aprender se construye”, Coll (2012).

La figura 2.4 muestra a algunos autores conocidos por sus aportes y concepciones constructivistas en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias. Se puede observar que cada postura asume ciertos elementos que la distinguen y unos postulados que, aunque parecieran diferentes, precisan que el alumno es el principal protagonista de su propio aprendizaje. Desde luego, hay una serie de factores como el entorno social, manejo del lenguaje, cultura, desarrollo personal y otros que permiten que el cómo se aprende adquiera visiones diferentes.

Ahora bien, independientemente de la postura que se asuma, una filosofía constructivista hará énfasis en cómo los aprendices construyen su conocimiento en función de sus experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que ocupan para interpretar objetos y eventos. La teoría constructivista postula que el saber, sea de cualquier naturaleza, lo elabora el aprendiz mediante acciones que hace sobre la realidad. (Serrano *et al* , 2011)

Esto implica que la construcción sea interna; el aprendiz crea e interpreta esa realidad. Von Glaserfeld (1995) afirma: “ el saber es construido por el organismo viviente para ordenar lo más posible el flujo de la experiencia en hechos repetibles y en relaciones relativamente seguras”. Tal aspecto debería ser tomado en cuenta por el docente, quien encuentra en la concepción constructivista un marco teórico para analizar y fundamentar decisiones que toma en la planificación de sus actividades y práctica docente.

Por otro lado, cada una de las posturas constructivistas se guía por una serie de principios. Se indican seis que se consideran como importantes:

1. El conocimiento no es pasivamente recibido e incorporado a la mente del alumno, sino activamente construido.

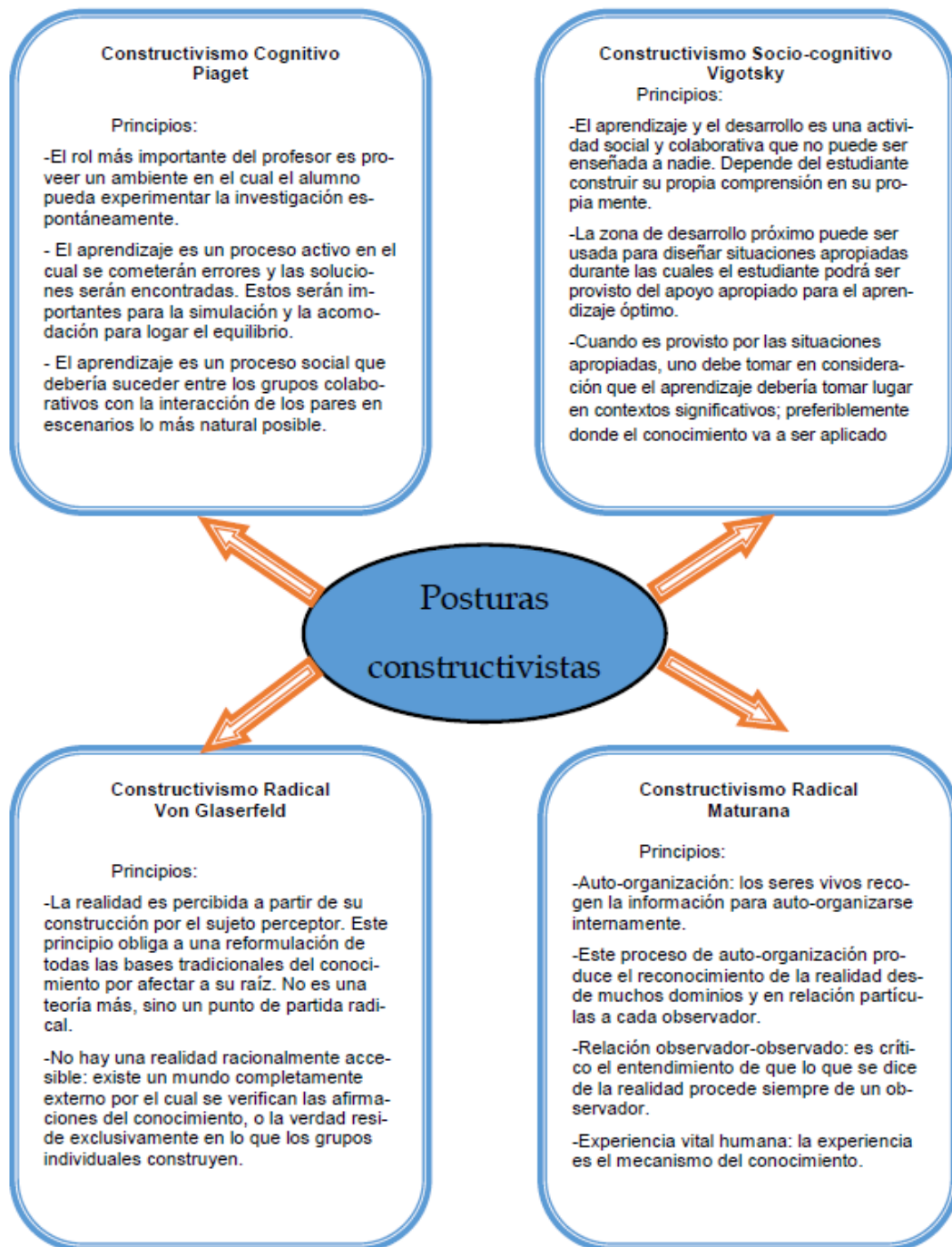


Figura 2.4: Posturas constructivistas
Fuente: Elaboración propia basado en Gómez (2001)



2. Sólo el sujeto que conoce construye su aprender.
3. La cognición tiene función adaptativa y para ello sirve la organización del mundo experiencial.
4. La cognición tiene función adaptativa y para ello sirve la organización del mundo experiencial.
5. Aprender es construir y reconstruir esquemas, modelos mentales.
6. Aprender es un proceso individual y colectivo de diseño y construcción/reconstrucción de esquemas mentales previos como resultado de procesos de reflexión e interpretación.

2.5. Educación por competencias

Barriga (2005), en su artículo *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?*, indica que es conveniente abordar con mayor detenimiento los procesos de innovación para permitir que realmente sean asumidos por quienes los pueden llevar a la práctica y se conviertan en acciones pedagógicas reales, al tiempo que se les concede un tiempo adecuado para realizar una adecuada valoración con respecto a sus aciertos y sus limitaciones.

Bonilla (2010), dice que a partir del análisis de distintos aspectos relevantes tales como las características y propiedades de las competencias de las personas, así como políticas, iniciativas y actividades de capacitación y formación, en el mundo educativo y laboral, es como surgen las competencias. Por mencionar que un elemento que caracteriza y distingue la educación moderna es el de la “innovación”, un tema que si bien significa un reto, su ejecución, la mayoría de las veces, va acompañada de un desafío que impide su consolidación y revisión conceptual.

2.6. Implementación de las TIC en la educación

La práctica pedagógica se define como el conjunto de actividades que permiten planificar, desarrollar y evaluar procesos intencionados de enseñanza mediante los cuales

se favorece el aprendizaje de contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores). Está vinculada siempre y necesariamente a una teoría pedagógica y comprende todas aquellas situaciones donde haya personas que desean formarse. Dichas situaciones no son accidentales o casuales; están planificadas y representan lo que se llaman ambientes de aprendizaje. Enseñar y aprender, por tanto, son dos términos unidos por una sola intención: producir construcción y apropiación de conocimiento y competencia por parte de las personas que deciden implicarse en este juego (Wilson, 1996, Marcelo, 2001). La figura 2.5 ofrece una comparación entre la práctica pedagógica tradicional y la práctica pedagógica actual que implica el uso de las TIC.

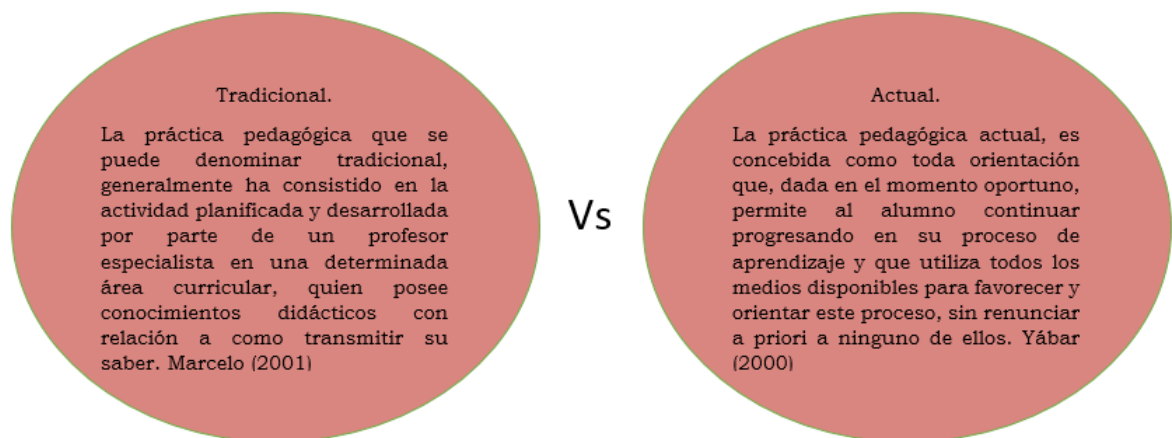


Figura 2.5: Práctica pedagógica tradicional vs. Práctica pedagógica actual
Fuente: Elaboración propia basado en Gómez (2001)

Indistintamente, sea cual sea la práctica pedagógica que asuma cada docente, lo relevante del modelo constructivista radica en que el verdadero artífice en la construcción del conocimiento no es el profesor ni la computadora, sino el alumno. Así, los ambientes de aprendizaje, tiene mucho que ver con las teorías de aprendizaje que se adopten:

- a) Si es constructivista, se requiere que se incorporen nuevos conocimientos a partir de la reestructuración y revisión de los conocimientos previos.
Asimismo, se debe ofrecer a los alumnos estructuras conceptuales que les ayuden a ubicar los nuevos conceptos.
- b) Si se trata de aprendizaje situado, hay que dar posibilidades para aplicar el conocimiento en contextos auténticos mediante actividades de resolución de problemas,



como parte de la presentación de contenidos.

- c) Si se adopta la flexibilidad cognitiva, los contenidos necesitan mostrarse desde múltiples perspectivas; hay que evitar la simplificación y fomentar el uso de diversas fuentes de información disponibles.

El rediseño de la práctica pedagógica implica que la instrucción deba basarse en el uso de casos prácticos que proporcionen experiencias de aprendizaje ricas, diversas y contextualizadas. La tarea de los docentes y formadores es diseñar ambientes de aprendizaje que ayuden a los alumnos a aprender; por tanto, hay que procurar que el aprendizaje sea, como plantea Marcelo (2001):

- I. Activo: Los alumnos no pueden permanecer pasivos, a la espera de que el conocimiento les venga dado, sino tienen que ser partícipes en la construcción del conocimiento y desarrollar habilidades como la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información.
- II. Autónomo: Se debería propiciar la capacidad de aprender en forma autónoma. Ello significa que no hay que ofrecerlo todo; es preciso que haya áreas de conocimiento que indaguen los propios alumnos.
- III. Adaptado: A las posibilidades y necesidades de formación de diferentes alumnos.
- IV. Colaborativo: El alumno, además de adquirir conocimientos, tiene que desarrollar habilidades para relacionarse con los demás: saber escuchar, respetar a los demás, saber comunicar las ideas, etc.
- V. Constructivo: La nueva información se elabora y construye sobre la anterior, contribuyendo a que el alumno alcance un verdadero aprendizaje.
- VI. Orientado a metas: Los objetivos de aprendizaje se hacen explícitos y el alumno tiene facilidad para elegir el camino que quiere seguir para alcanzar estas metas.
- VII. Diagnóstico: Se inicia con un diagnóstico para conocer el punto de partida de los alumnos, de forma que se puedan ir haciendo evaluaciones y comprobar el progreso en su aprendizaje.
- VIII. Reflexivo: Se favorece la reflexión si los alumnos tienen la oportunidad de ir tomando conciencia sobre cómo aprenden, a fin de introducir mejoras en dichos procesos.



IX. Centrado en problemas y casos: Estrategias adecuadas para conseguir que el alumno se involucre en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual ofrece nuevas alternativas para transmitir y facilitar el conocimiento, así como mejorar la calidad de la formación.

En la tabla 2.3, se presenta las áreas del currículo, la instrucción y la evaluación desde los enfoques didáctico y constructivista. En las tres se introducen las TIC como único componente educativo y su implicación en la instrucción didáctica y constructivista.

Las teorías relacionadas con la innovación en la educación sugieren que las tecnologías actúan como catalizadoras del proceso de cambio. Tal efecto ayuda a producir una modificación en los métodos y procedimientos que utiliza un profesor, facilitando la adopción de estrategias pedagógicas diferentes que, eventualmente, son más efectivas.

En 2004, en el artículo *Cambios metodológicos con las TIC: estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*, se indica que “la flexibilización de las instituciones de educación superior para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual pasa por la explotación de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Lograr que esos procesos sean de calidad implica cambios en la concepción de los alumnos-usuarios, cambios en los profesores y cambios administrativos en relación con el diseño y distribución de la enseñanza y con los sistemas de comunicación que la institución establece. Todo ello implica cambios metodológicos en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible.”

Con el objetivo de hacer del estudio del aprendizaje un tema relevante para el educador y el alumno, se tiene el abordaje de tres preguntas fundamentales y comunes a toda la discusión interdisciplinaria en educación: *¿qué aprende?*, *¿qué se aprende?*, *¿cómo se aprende?*

2.7. e-Learning

Álvarez (julio 2009), señala las bases pedagógicas y la importancia del desarrollo del e-Learning así como el importante peso que ha cobrado dentro del sector privado.



Este “aprendizaje electrónico”, es el que Hernández (2006) define como la concepción que engloba aquellas aplicaciones y servicios que, tomando como base las TIC, se orientan a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La introducción del e-Learning en la educación va más allá de la introducción de las TIC en los procesos educativos y tiene en los principios de interacción y continuidad desarrollados por Dewey (1938) sus principales valores pedagógicos.

De esta forma la adopción del e-Learning supone una apuesta por un modelo pedagógico en el que el alumno toma una mayor responsabilidad en su educación, contribuyendo al desarrollo de la eficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por ende, a la mejora cualitativa del modelo educativo.

Existe un conjunto de informes (Balanskat, Blamire y Kefala. 2006; Becta, 2007; Candie y Munro, 2007), que han concluido que a pesar del incremento de la disponibilidad de recursos tecnológicos en las escuelas como computadoras y conexión a internet, los profesores no hacen uso de ello. Como se ha mencionado, el e-Learning es una evolución del aprendizaje tradicional que propone una transformación y promueve el modelo constructivista, en el que el rol del profesor pasa a un papel de tutor o facilitador del proceso de aprendizaje, promueve además la parte crítica en el alumno y el aprendizaje por descubrimiento, ver figura 2.6.

Los objetivos y contenidos de la formación de los alumnos de e-Learning, deben tomar como fundamento las necesidades de las que se parte en el proyecto educativo para que pueda ser útil y provechoso; este sistema de formación busca un cambio en los conocimientos y en las actitudes, tanto de los alumnos como de los profesores, guías o instructores. Las necesidades educativas son muchas y vienen determinadas por un contexto determinado (Vergara, 2014). Por otro lado, la inteligencia artificial (IA) ha adoptado diferentes enfoques que han sido propuestos por los ingenieros del conocimiento basándose en tecnologías de e-Learning y estos enfoques ofrecen técnicas y algoritmos de metodologías inteligentes (Salem, 2012) que ayudan a resolver problemas educativos y abarcan dominios de aprendizaje y formación.



Tabla 2.1: Evolución de la educación técnica (que más tarde se convierte en educación tecnológica) en México

1860-1900	1867. Benito Juárez declara obligatoria la educación primaria y secundaria
	La preparatoria incluye rama de ingeniería, bellas artes, comercio y oficios.
	1871. Porfirio Díaz conforma la escuela preparatoria como antecedente de la enseñanza universitaria.
1903-1923	1903. Se funda la primera escuela Técnica por Miguel Ángel de Quevedo.
	1910. Inicia la primera escuela industrial brindando cursos industriales.
	1923. Comienza la Escuela Técnica, industrial y comercial N.4.
1932-1959	1932. Se crea el esquema de cuatro años para la escuela preparatoria técnica.
	Se especifica que la educación técnica se refiere a las disciplinas científicas o artísticas, y la enseñanza universitaria al conocimiento las humanidades.
	1935. Se divide la preparatoria técnica en prevocacional y vocacional.
	1937. Se funda el Instituto Politécnico Nacional.
	1940. Se divide la educación secundaria en general y especial.
	1942. Se fundan los Institutos Tecnológicos.
1962-1989	1959. Se crea la subsecretaria de la enseñanza técnica y la Dirección General de Enseñanzas Tecnológicas, Industriales y Comerciales.
	1962. Se crea el Centro Nacional de Enseñanza Técnica y Tecnológica.
	1969. Se establece la carga horaria de 10 y 12 horas para las actividades tecnológicas en la educación Secundaria Técnica.
	1971. Se crea la Telesecundaria y se adscriben a la SEP las secundarias tecnológicas, industriales y comerciales.
	1975. Se aplica la Reforma Educativa
	1976. Se crea el Sistema de Educación Tecnológica, los Colegios Nacionales de Educación Profesional Técnica CONALEP, los centros de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios CETIS.
1990-2010	1989. La modernización educativa se amplía y se profundiza.
	1993. Se implementa elevar la calidad de la educación y se define como Educación Tecnológica con alto componente matemático.
	1994. Continúa la Reforma Educativa curricular, expansionista y federalizada Se celebra el Convenio de Coordinación para la Creación, Operación y Apoyo Financiero del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México (CECyTEM)

Fuente: Elaboración propia basado en artículo, historia de la educación técnica en México (A., 2011)



Tabla 2.2: Tipos de memoria

Tipo de memoria	Entrada	Capacidad	Permanencia	Recuperación
Corto plazo	Muy rápida	Limitada	Muy breve	Inmediata
Largo plazo	Relativamente breve	Prácticamente ilimitada	Prácticamente ilimitada	Depende de la organización

Fuente: (Woolfok, 2010).

Tabla 2.3: Diferencias entre instrucción didáctica y constructivista

Componente educativo	Currículo didáctico	Currículo basado en el constructivismo
TIC como contenido	Se enseña en bloques de tiempo específico o en cursos que se enfocan en las TIC	Integrado con todas las áreas de contenido y, a la vez, es un área de contenido por derecho propio.
TIC	Instrucción didáctica	Instrucción basada en el constructivismo
Uso de las tecnologías	Aprendizaje asistido por computadoras, tutoriales, simuladores. Herramientas usadas para amplificar	Comunicación, colaboración, acceso a la información, procesamiento de la información, documentos y presentaciones en multimedia
Tecnologías	Evaluación didáctica	Evaluación basada en el constructivismo
Uso de la tecnología durante la evaluación	Permite el uso de herramientas sencillas tales como papel, lápiz y regla. Algunas veces incorpora a la calculadora	Los alumnos son evaluados en el ambiente en el que aprenden.

Fuente: Elaboración propia basado en Hernández (2008).

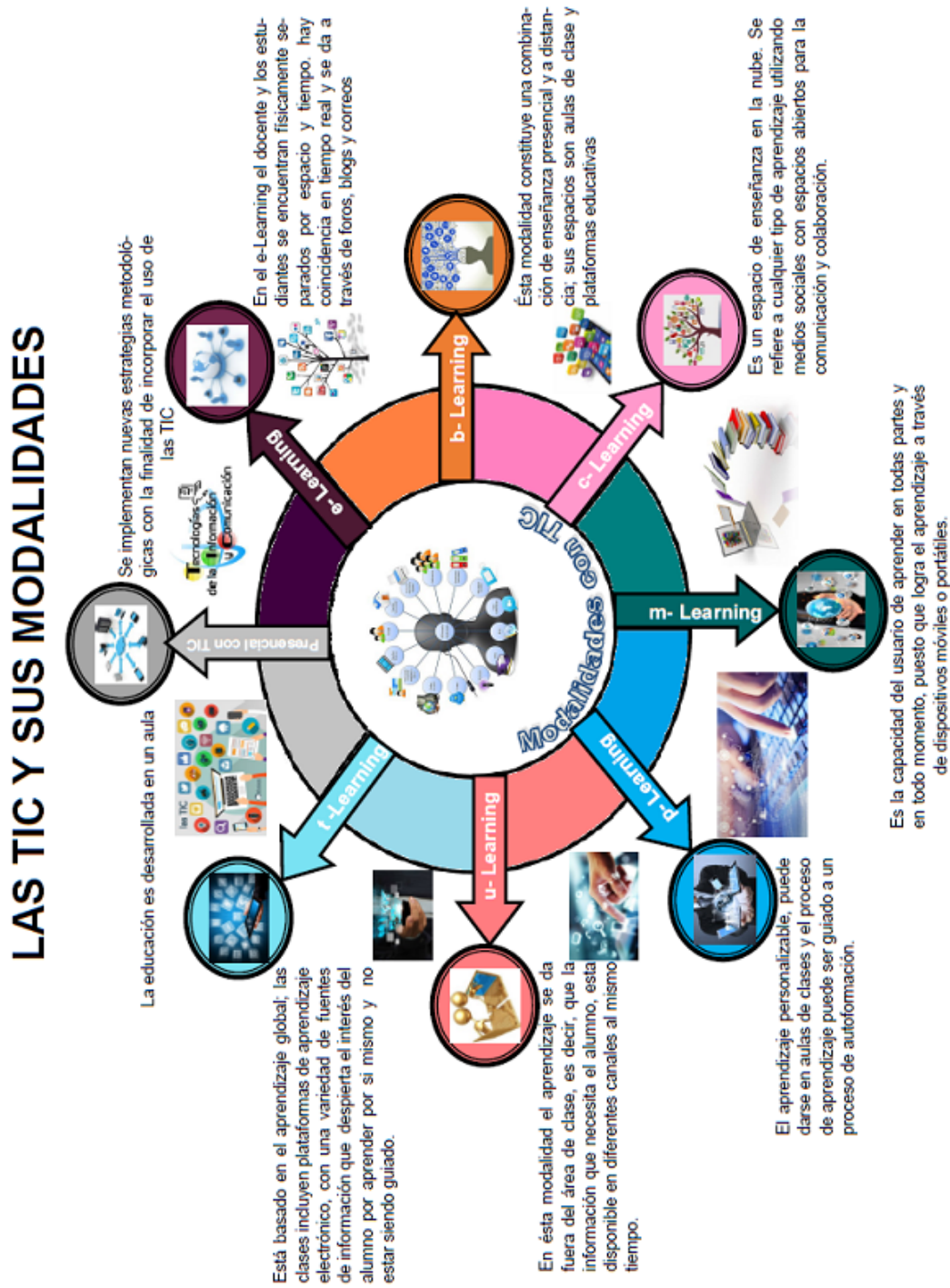


Figura 2.6: Modalidades de las TIC
 Fuente: Elaboración propia basado en <http://ticyrea.blogspot.com/>



Capítulo 3

Construcción de la metodología e-Learning

Los puntos más destacados hasta ahora, desde los ámbitos especializados, tienen que ver con una forma de mejorar el diseño que permita la flexibilización en el uso de estrategias de aprendizaje, optimización de los recursos y costos, así como la disminución de la deserción estudiantil, y especialización de profesores. La metodología aquí propuesta tiene cinco etapas: análisis, planeación, propuesta solución, diseño del sistema e implementación. (ver figura 3.7 y anexo B)

3.1. Etapa de análisis

En esta etapa de análisis se obtiene información sobre los requerimientos y los recursos con los que se cuenta. Aquí se evalúan las necesidades, y se hace una descripción detallada de los requerimientos del estudiante, del plan de estudios y del sistema; como el desarrollo del software se debe basar en el currículo de los planes de estudio, lo primero que debe recabarse es la información sobre la materia a ser impartida, el semestre en el que se encuentra, la competencia general del curso, los objetivos del mismo bajo la taxonomía de Bloom o Marzano, el tema y la competencia a desarrollar al final del tema.

En esta etapa se propone la aplicación de encuestas a profesores y alumnos para tener la descripción de sus requerimientos particulares, así como el contar con el plan de estudios actualizado de la materia en cuestión. (figura 3.1)

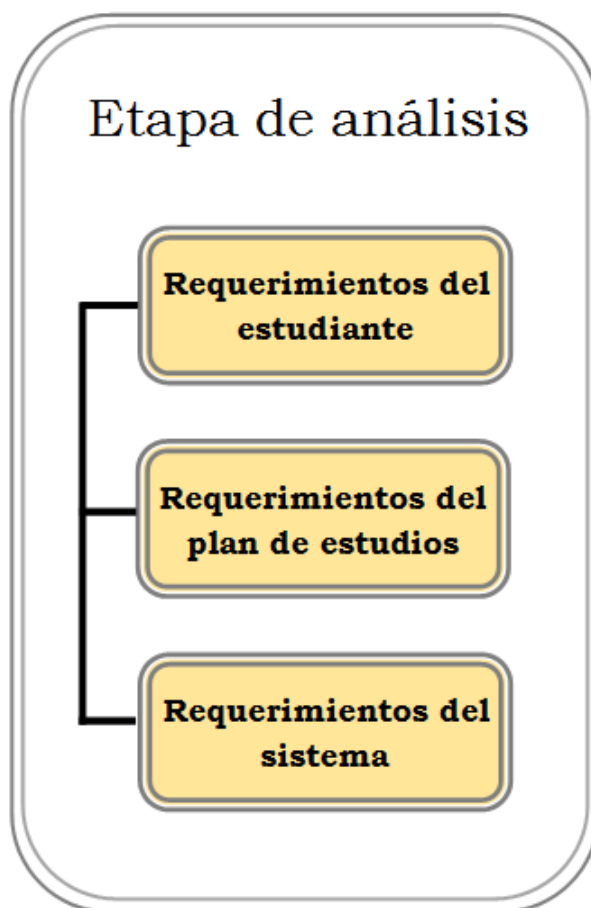


Figura 3.1: Etapa de análisis
Fuente: Elaboración propia

Se recomienda realizar un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), para complementar las encuestas a los participantes del proceso enseñanza-aprendizaje y conocer el ambiente en el que el software es desarrollado.

En la tabla 3.1 se mencionan los diversos requerimientos obtenidos en las encuestas y en el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) (figura 3.2) que deben ser tomados en cuenta.

Tabla 3.1: Requerimientos de la etapa de análisis

Requerimientos del estudiante	Requerimientos del plan de estudios	Requerimientos del sistema (Basados en lo que tiene la institución)
Objetivos del tema	¿El software de programación se adecúa al plan de estudios?	Memoria RAM
Competencias del tema	¿Qué estrategias de aprendizaje se usan?	Procesador
Desarrollo de diagramas de flujo	¿Existe planeación programática de clases?	Disco duro

Fuente: Elaboración propia

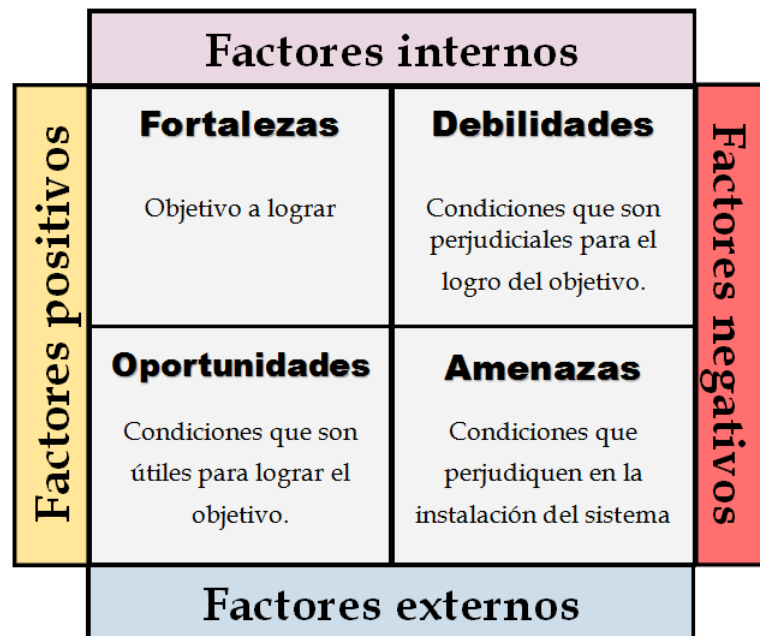


Figura 3.2: Análisis FODA

Fuente: Elaboración propia basada en Talancón (2007)

3.2. Etapa de planeación

Una de las metas del desarrollo de la etapa de planeación es evaluar los recursos con los que se cuenta en la institución en que se desarrollará el software.

Con la finalidad de garantizar accesibilidad, duración y reutilización de los materiales didácticos, es necesario evaluar los requisitos a través del cual será posible transmitir flexibilidad, tanto a las estrategias de aprendizaje (software de apoyo a la programación) como a la infraestructura.

La evaluación de las necesidades permite fijar metas para lograr la valoración individual de cada uno de los requerimientos y de los objetivos de aprendizaje a alcanzar por el alumno (ver figura 3.3). De igual forma evaluar el seguimiento y retroalimentación para lograr un proceso de mejoramiento permanente. En la tabla 3.2 se muestra la evaluación de la información, para después planear las características particulares del software y obtener los requerimientos necesarios para llevar a cabo la documentación y su siguiente autorización.

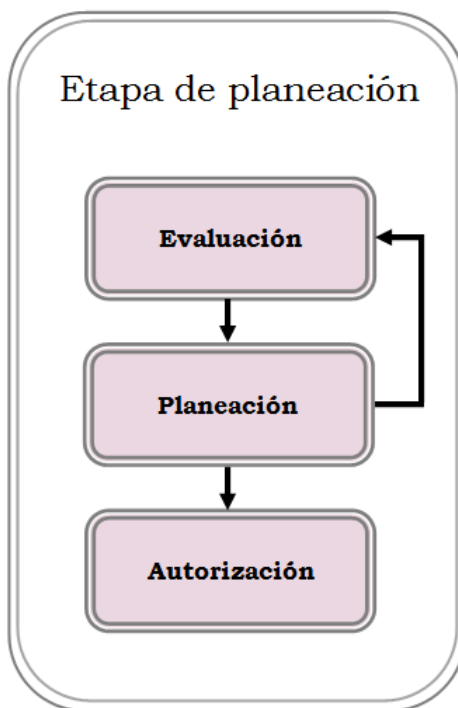


Figura 3.3: Etapa de planeación

Fuente: Elaboración propia

Los objetivos iniciales del proyecto, resultados y la planeación documentada, así como la autorización, dependen de la claridad de los procedimientos y del análisis de la información.

Tabla 3.2: Análisis de la Información de la etapa de planeación

Evaluación de los requerimientos	Autorización y documentación
Se muestran las estrategias de trabajo que se utilizarán. Se marcan los lineamientos necesarios para diseñar, desarrollar e implementar el software.	Recabada la información, se documenta cada uno de los datos para que esté disponible en cualquier etapa de la metodología.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Etapa Propuesta-Solución

En esta etapa se propone el programa a desarrollar, tomando en cuenta las estrategias de aprendizaje y los instrumentos de evaluación para el curso en particular. Figura 3.4

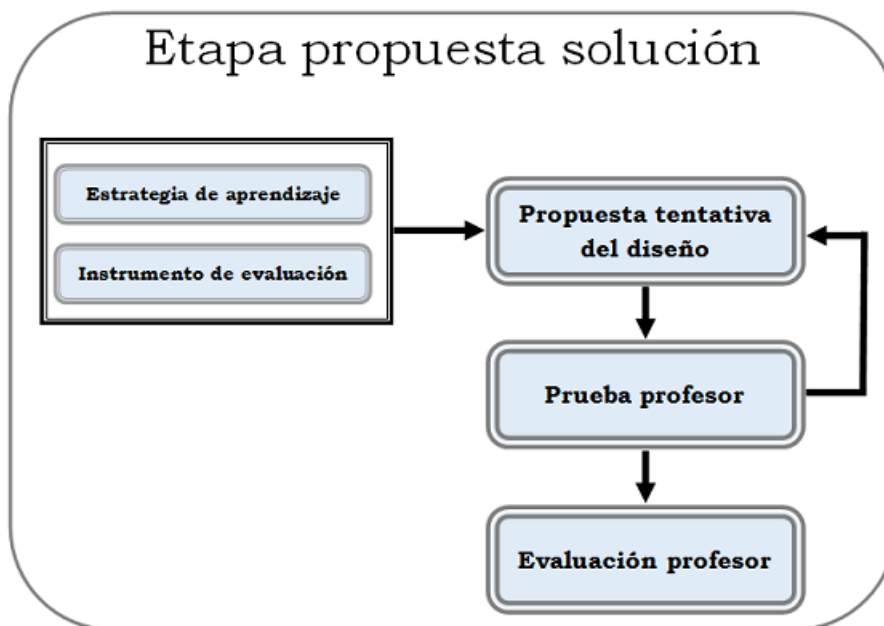


Figura 3.4: Etapa Propuesta-Solución

Fuente: Elaboración propia

Las estrategias de aprendizaje son los procedimientos utilizados para aprender y manejar la información y así formar un pensamiento crítico; el instrumento de evaluación, es la herramienta que valora la estrategia de aprendizaje cuantitativamente para la asignación de calificación.



Aquí se tiene una sub etapa en donde el diseño está basado en las estrategias de aprendizaje y la psicología cognitiva y el conocimiento de los instrumentos de evaluación. Continúa a la sub etapa de propuesta tentativa de diseño para después ser puesta bajo prueba por el usuario (profesor) para revisar que se cumple con los objetivos del curso. Los usuarios evalúan el software y si es necesario un cambio en la propuesta del diseño se regresa al mismo. En la tabla 3.3 se describe cada una de las sub etapas.



Tabla 3.3: Descripción de las sub etapas de la propuesta solución

Sub etapa	Descripción
Las estrategias de aprendizaje	Diferentes experiencias y estrategias de enseñanza-aprendizaje han cambiado el papel que había desempeñado un estudiante de receptor de conocimiento pasivo a “ser” activo, el cual tiene pensamiento crítico con los conocimientos adquiridos dentro y fuera del aula (Reitmeier, 2002). Por lo anterior, en esta etapa se toman en cuenta las estrategias de aprendizaje que son utilizados en la institución así como el proceso de la psicología cognitiva (ver 2.4)
Instrumentos de evaluación	En la actualidad, la sociedad requiere de un egresado innovador, audaz y con habilidades de interacción y de intercambio de ideas con otros profesionales de diferentes áreas. Por lo que es necesario tomar en cuenta los instrumentos que utiliza la institución para evaluar dichas habilidades.
Propuesta tentativa del diseño	Es construida de acuerdo con los resultados de la etapa de análisis, incorporando estrategias de aprendizaje e instrumentos de evaluación. Se debe establecer el contenido y el impacto en la comunidad estudiantil al hacer uso de él. Además debe contener una interfaz que se adapte a las necesidades del equipo de cómputo existente y que cumpla con el objetivo de ser adaptable al plan de estudios y de esta manera satisfacer las necesidades del profesor y alumno.
Prueba alumno-profesor.	Uso del software basado en las estrategias de aprendizaje y plan de estudios, proporcionados por el profesor.
Evaluación alumno-profesor	Evaluación del uso del software y retroalimentación para posibles cambios en el software.

Fuente: Elaboración propia

3.4. Etapa del desarrollo del sistema

En ésta etapa se realiza la evaluación de los procesos que se llevaron a cabo en la etapa de análisis: requerimientos del estudiante, del plan de estudios y del sistema; evaluaciones continuas de las actividades de los alumnos, las herramientas de observación y seguimiento (entrevistas, encuestas) y evaluación final para el diseño tentativo del sistema (figura 3.5).

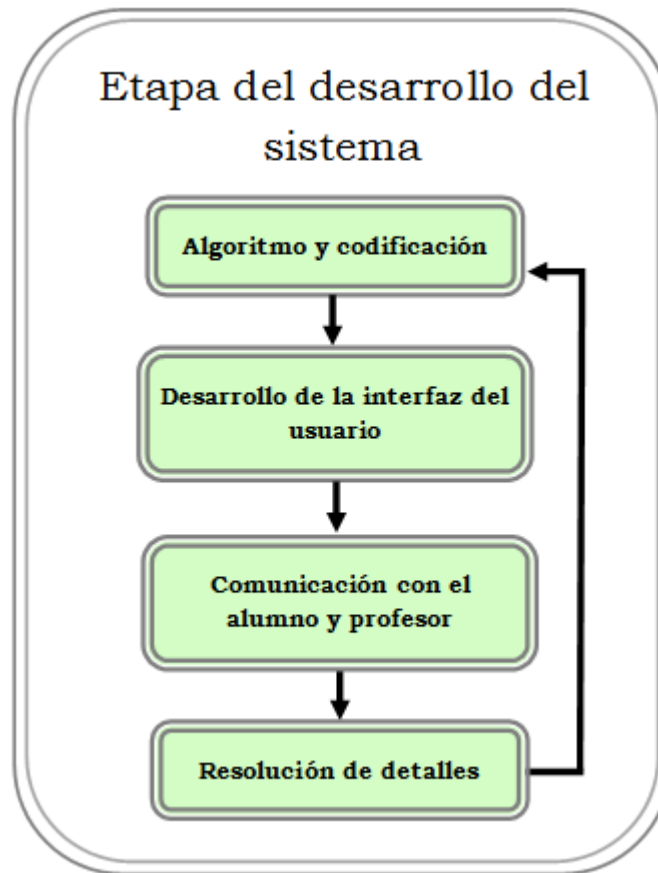


Figura 3.5: Etapa de desarrollo del sistema
Fuente: Elaboración propia

Después de la revisión y retroalimentación del profesor y los alumnos a la propuesta solución, continua el desarrollo del sistema (ver tabla 3.4)



Tabla 3.4: Descripción de las sub etapas del desarrollo del sistema

Sub etapa	Descripción
Algoritmo y codificación	El algoritmo es la secuencia de instrucciones ordenadas que representan la solución para iniciar con el desarrollo del software; la codificación es la transformación del algoritmo a un lenguaje de programación determinado.
Desarrollo de la interfaz del usuario	Es el proceso de avance de la versión de prueba del software, basado en las necesidades del alumno y profesor. El objetivo de esta, es permitir al usuario la interacción intuitiva.
Comunicación con el alumno y profesor	Uso y evaluación del software.
Resolución de detalles	Posibles modificaciones en el diseño, esto a petición del alumno y profesor sin perder estructura y contenido.

Fuente: Elaboración propia

3.5. Etapa de implementación del sistema

Con el uso de los instrumentos antes mencionados se lleva a cabo una evaluación y así se realiza la implementación del sistema; en esta etapa es importante contemplar aspectos técnicos y pedagógicos de las etapas anteriores, tal como se muestra en la figura 3.6. La tabla 3.5 menciona las sub etapas que la conforman y como puede verse, al hacer pruebas en la etapa de implementación, se debe tener comunicación con los usuarios (alumno y profesor), el proceso continua hasta su implementación final y correcto funcionamiento.

A continuación, se muestra la figura final de la unión de la etapas para la formación de la metodología e- Learning.(figura 3.7)

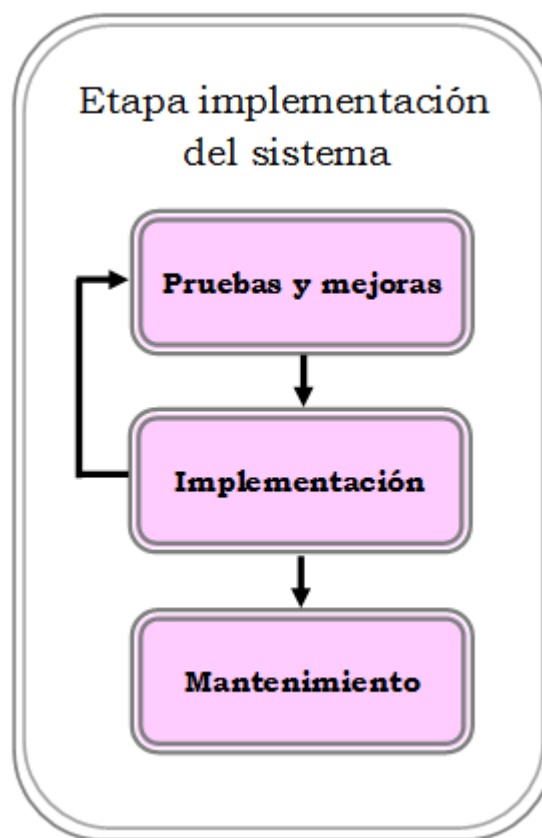


Figura 3.6: Etapa de implementación del sistema
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.5: Descripción de las sub etapas de la implementación del sistema

Sub etapa	Descripción
Pruebas y mejoras	Se observa la interacción entre el sistema y el usuario y de ésta forma ajustar detalles faltantes o sobrantes.
Implementación	Es un proceso formal de uso del sistema desarrollado.
Mantenimiento	Es la modificación del software después de la entrega de éste, con el objetivo de aumentar el rendimiento.

Fuente: Elaboración propia

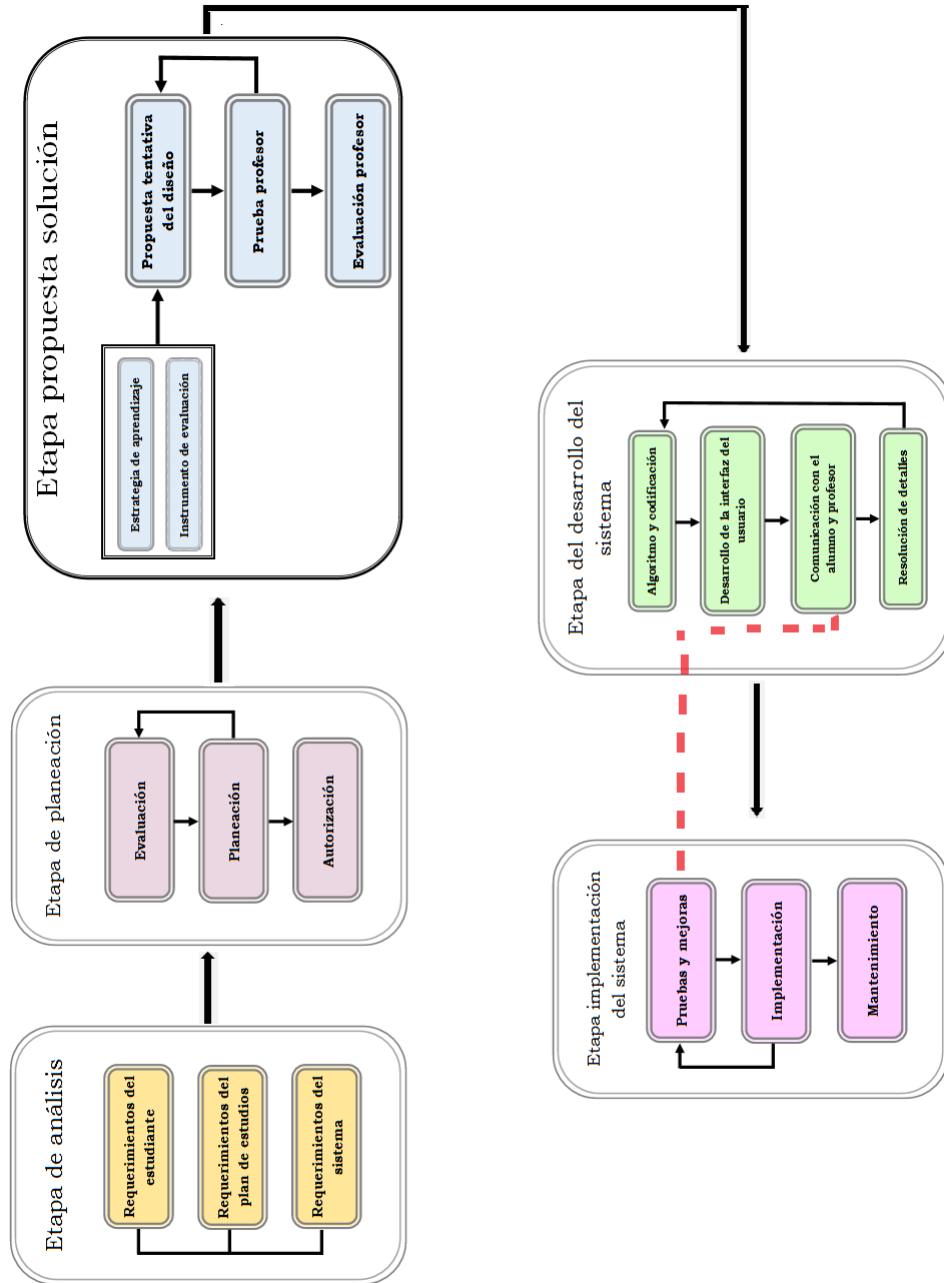


Figura 3.7: Metodología e-Learning para la solución de problemas de aprendizaje en programación a nivel medio superior

Fuente: Elaboración propia



Capítulo 4

Validación de la metodología

4.1. Caso práctico aplicado en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, Plantel Tultitlán.

Como se comentó en el planteamiento del problema, en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México CECyTEM, algunos recursos son limitados, sin embargo se ha cuidado que éstos sean suficientes y ofrezcan el servicio para especialización del alumno.

Para validar la metodología e-Learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior, se tiene el objetivo de desarrollar un software en el módulo I, para la materia de desarrolla software utilizando programación estructurada, que se imparte en el segundo semestre.

4.1.1. Etapa de análisis

Para la etapa de análisis, se recabó la información correspondiente al currículo de los planes de estudio. Una de las metas, del desarrollo de la etapa de análisis es obtener información sobre los recurso.



La tabla 4.1 muestra el esquema de los requerimientos a obtener, y mas adelante se profundiza en cada uno de los aspectos que la integran.

Tabla 4.1: Requerimientos obtenidos de la etapa de análisis

Requerimientos del estudiante	Requerimientos del plan de estudios	Requerimientos del sistema (Basados en lo que se tiene en la institución)
Comprensión de los pasos para la construcción de diagramas de flujo.	Estructura curricular	2 GB en RAM Procesador Core Dúo Disco duro 512 GB
Identificación de la simbología	Estrategias de aprendizaje	
Integración adecuada de las estructuras de control o condicionales	Rúbricas	
Conocimientos básicos en programación	Planeación programática de clases	
	Listas de cotejo	
	Cuadernillo de prácticas	

Fuente: Elaboración propia basada en requerimientos metodología e-Learning

Requerimientos del estudiante

Para obtener los requerimientos, se elaboró un cuestionario para el alumno (figura 4.1), que sirvió como herramienta para identificar estas necesidades, que de igual manera, más tarde servirá de referencia para el desarrollo del software educativo.



METODOLOGÍA E- LEARNING PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE APRENDIZAJE EN PROGRAMACIÓN A NIVEL MEDIO SUPERIOR.

Edad: _____
Semestre: _____

I. ¿Conoces el plan de estudios de tu carrera?
1) Sí
2) No

II. Subraya los lenguajes de programación que conoces
1) JAVA
2) Visual Basic
3) C++
4) Otro(s): _____

III. Elige el porcentaje de conocimiento que tienes en el lenguaje o lenguajes de programación que elegiste
1) 10% a 30%
2) 31% a 50%
3) 51 a 80%
4) 81 a 100%

IV. ¿Qué tan importante es para ti el aprendizaje de programación?
1) Mucho
2) Bastante
3) Algo
4) Poco
5) Nada

V. ¿Qué te parecen los contenidos de las materias de programación?
1) Interesantes
2) Tediosos
3) Difíciles
4) Muy complicados

VI. Escoge la aseveración que más se acerque a lo que piensas de las materias de programación
1) Me hacen querer saber más de la materias
2) Me lleva mucho tiempo entenderlo
3) Me cuesta trabajo programar
4) No me gusta la programación

VII. ¿Cuál es el valor que le das a los contenidos de las materias de programación
1) Mucho
2) Bastante
3) Algo
4) Poco
5) Nada

VIII. ¿Sabes el procedimiento de elaboración de diagramas de flujo?
1) Sí
2) No

IX. ¿Identificas la simbología de los diagramas de flujo?
1) Sí
2) no

X. ¿Estarías dispuesto a utilizar un software que te apoyaría en el aprendizaje de programación?
1) Sí
2) No
¿Porqué? _____

XI. ¿Qué elementos debe tener el software? Puedes elegir más de dos opciones
 Dinámico
 Interactivo
 Fácil de usar
 Atractivo
 Personal:
 Se adecue a mi forma de estudio
 Forma de juego

XII. ¿Agregarías algún otro elemento? _____

Figura 4.1: Encuesta alumno

Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de encuesta alumno



Para saber el tamaño de la muestra y poder aplicar el cuestionario, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde:

- N: Total de la población
- Z_{α} : Tomando en cuenta que el nivel de confianza es del 95 %, se utilizará 1.96 al cuadrado
- p: Proporción esperada, en éste caso 5 %, que es igual al 0.05
- q: 1-p, con el anterior dato, será 1-0.05= 0.95
- d: Presición, se utilizará el 5 %, que es igual a .05

Tomando en cuenta que por grupo hay 36 alumnos, se tiene:

$$n = \frac{36 * 1.96^2 (0.05 * 0.95)}{0.05^2 * (36 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = \frac{36 * 3.8416 (0.0475)}{0.0025 * (35) + 3.8416 * 0.0475}$$

$$n = \frac{6.569136}{0.0875 + 0.182476}$$

$$n = \frac{6.569136}{0.269976} = 24$$

Como se puede observar en el resultado, la cantidad de alumnos a estudiar son 24 por cada semestre (segundo, cuarto y sexto semestre); las preguntas que se consideran en esta etapa son 2, 3, 8 y 9 por considerarse que brindan información necesaria para saber cuáles son los requerimientos de los usuarios (estudiantes) y así, mas adelante comenzar con el desarrollo del software. A continuación, se muestran los resultados:

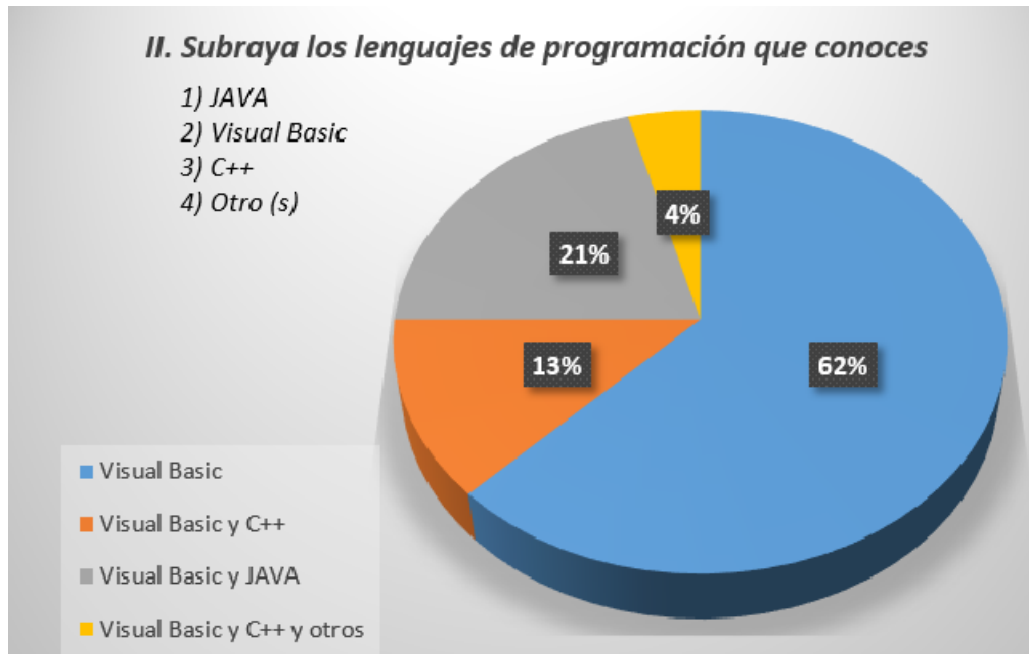


Figura 4.2: Resultado de encuesta alumno, pregunta 2

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta alumno

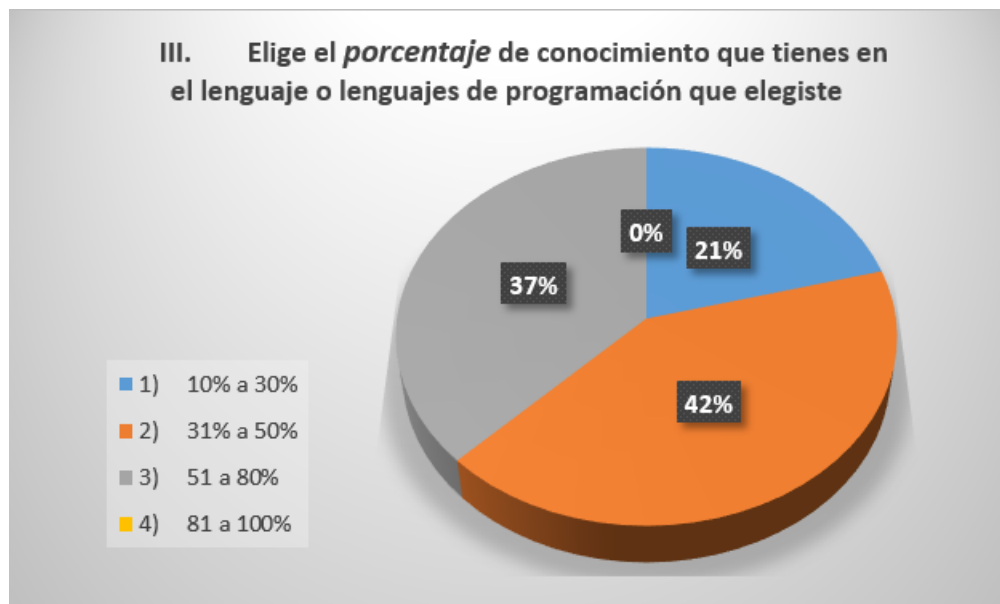


Figura 4.3: Resultado de encuesta alumno, pregunta 3)

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta alumno

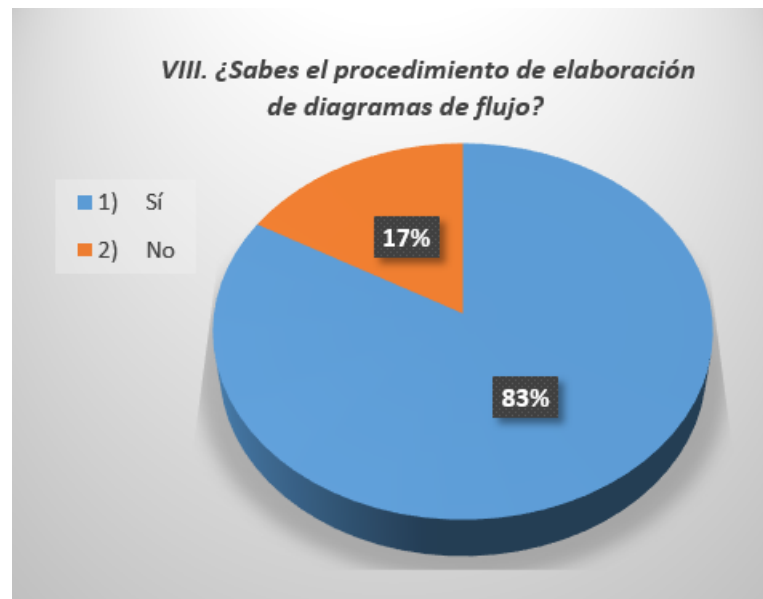


Figura 4.4: Resultado de encuesta alumno, pregunta 8
Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta alumno

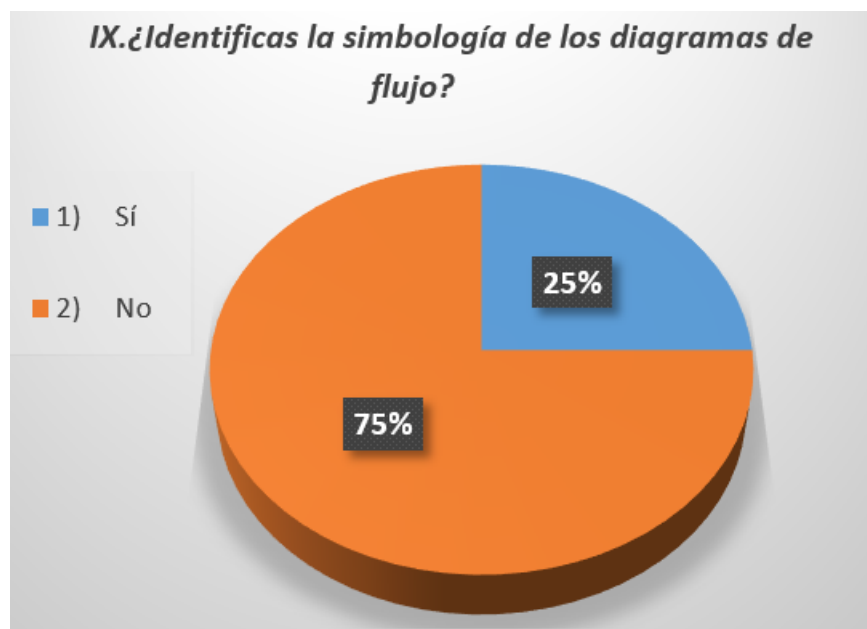


Figura 4.5: Resultado de encuesta alumno, pregunta 9
Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta alumno



Requerimientos del plan de estudios

Los elementos que se requieren en éste rubro son:

1. *Estructura curricular*. Se puede observar la descripción general de la carrera en la figura 4.7, en la que se mencionan las materias, horas clase y competencias que se deben de desarrollar durante el proceso de estudios de bachillerato tecnológico. Como puede verse, la materia de desarrolla software utilizando programación estructurada, pertenece al segundo semestre y al módulo I de la formación profesional. A continuación, se muestran la competencias y los contenidos que se deben de desarrollar al cursar éste. (figura 4.6)
2. *Estrategias de aprendizaje*. Oliva (2011), indica que el docente y el alumno requieren implementar procesos de innovación que los incorporen a la globalización de las economías, internacionalización de los mercados y el desarrollo vertiginoso de las tecnologías, por lo que se han implementado estrategias de aprendizaje que sirven como herramientas para la organización de la información y la construcción significativa del conocimientos para el desarrollo de las competencias.

A continuación, se enlistan las estrategias de aprendizaje que comunmente emplean los docentes:

- Ensayo. Forma particular de comunicación de ideas de estructura libre.
 - Lluvia de ideas. Técnica grupal que parte de una pregunta central.
 - Cuadro sinóptico. Diagrama que organiza de manera lógica los conceptos y su relación.
 - Diagramas. Esquemas organizados que relacionan palabras.
 - Cuadro comparativo. Identifica semejanzas y diferencias de dos o más eventos.
 - Línea de tiempo. Aportaciones o acontecimientos de una época o etapa del tiempo, que sigue una secuencia cronológica.
 - Resumen. Identificación de ideas principales de un texto.
 - Mapa conceptual. Conceptos que se ordenan jerárquicamente
3. *Rúbricas*. Son guías precisas que valoran los aprendizajes y productos realizados. Son tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento. Indican el logro de los objetivos curriculares las expectativas de los docentes (Lara, 2012) .



Permiten que los estudiantes identifiquen con claridad la relevancia de los contenidos y los objetivos de los trabajos académicos establecidos. Figura 4.8

4. *Planeación programática de clases.* Es pensar sobre las tácticas a emplear para que los alumnos aumenten el aprendizaje, incluyendo estrategias de aprendizaje y competencias. Ver figura 4.9
5. *Listas de cotejo.* Listado de aspectos que se evalúan de actividades, proyectos o prácticas concretas (figura 4.10)
6. *Cuadernillo de prácticas* Tiene como finalidad retroalimentar el conocimiento que se adquirió de forma teórica para implementarlo de manera práctica. Ver figura 4.11



MÓDULO I		
DESARROLLA E INSTALA SOFTWARE DE APLICACIÓN UTILIZANDO PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA, CON ALMACENAMIENTO PERSISTENTE DE LOS DATOS		
RESULTADO DE APRENDIZAJE		
Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:		
<ul style="list-style-type: none"> Solucionar problemas utilizando software estructurado con almacenamiento persistente de los datos 		
COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR		
No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1	Soluciona problemas	1
2	Desarrolla diagramas de flujo del algoritmos	1
3	Elabora pseudocódigo de los diagramas de flujo	1
4	Desarrolla el código en un lenguaje de programación estructurado	1
5	Elabora un diseño conceptual de una base de datos	2
6	Elabora el diseño lógico de una base de datos con implementación en un sistema gestor de base de datos	2
7	Genera consultas	2
8	Administra una base de datos	2
		SITUACIONES
		Por medio de algoritmos
		Utilizando diagramas lineales y/o modular
		Utilizando conceptos lingüísticos y/o matemáticos en la solución de los problemas
		De acuerdo a las sintaxis de los lenguajes estructurados
		Empleando el modelo entidad relación con un máximo de 7 entidades Utilizado comunicación continua y efectiva con el usuario en el diseño conceptual de la base de datos
		Utilizando herramientas o instrumentos de diseño
		Utilizando un lenguaje de consultas estructurada
		Utilizando un SMDB A actualizando datos y estructura de la BD, depurando registros

Figura 4.6: Competencias de módulo I
Fuente: SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011)



Estructura curricular del bachillerato
(Acuerdo Secretarial 345)

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra 4 horas	Geometría y trigonometría 4 horas	Geometría analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la información y la comunicación 3 horas	Lectura, expresión oral y escrita 4 horas	Ciencia, tecnología, sociedad y valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, tecnología, sociedad y valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, tecnología, sociedad y valores 4 horas	Módulo I Desarrolla e instala software de aplicación utilizando programación estructurada, con almacenamiento persistente de los datos 17 horas	Módulo II Desarrolla software de aplicación utilizando programación orientada a objetos, con almacenamiento persistente de los datos 17 horas	Módulo III Desarrolla aplicaciones web y móviles 17 horas	Módulo IV Administra sistemas operativos, de aplicaciones y servicios 12 horas	Módulo V Desarrolla, administra y configura soluciones de e-learning y comercio electrónico 12 horas
Lectura, expresión oral y escrita 4 horas					

Componente de formación básica
 Componente de formación propedéutica
 Componente de formación profesional

Área Físico-Matemática:
 (1) Temas de Física, 5 horas
 (2) Dibujo técnico, 5 horas

Área Químico-Biológica:
 (1) Bioquímica, 5 horas
 (2) Biología contemporánea, 5 horas

Área Económico-Administrativa:
 (1) Economía, 5 horas
 (2) Administración, 5 horas

Figura 4.7: Estructura curricular del bachillerato tecnológico (Técnico en programación)

Fuente: SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2011)



Capítulo 4. Validación de la metodología



"2016, Año del Centenario de la Instalación del Congreso Constituyente".
CECYTEM – Plantel Tultepec



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

Rúbrica

Profesor: _____ Materia: _____ Fecha de aplicación _____
 Alumno: _____ Grupo: _____ Turno _____
 Período de evaluación correspondiente al _____

Co= Co evaluación (Evaluación realizada por un compañero) AT= Autoevaluación (Evaluación realizada por el alumno) HET= Evaluación realizada por el docente

Competencias Disciplinarias a valorar: Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Elemento	Desempeño				Justificación
	Alto (4)	Medio (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)	
1. Tomar notas, apuntes y ejercicios completos y presentables	Todos sus apuntes cuentan con fecha, objetivos e instrucciones completas y claras. Realiza todos los ejercicios dados de acuerdo al tema dado.	Casi todos sus apuntes cuentan con fecha, objetivos e instrucciones completas y claras. Realiza la mayoría de los ejercicios dados de acuerdo al tema dado.	Tiene la mitad de los apuntes y algunos cuentan con fecha, objetivos e instrucciones completas y claras. Tiene la mitad de los ejercicios dados de acuerdo al tema dado.	Tiene algunos apuntes con fecha, objetivos e instrucciones incompletas y confusas; o no tiene ningún apunte completo. La resolución de los ejercicios no está de acuerdo al tema dado.	
Evaluación	Sumar CO, AT y ET y dividir entre 3	La mayoría de los ejercicios están completos y realizados con casi todos los elementos necesarios. La mayoría las instrucciones fueron entendidas correctamente para obtener una respuesta clara y acertada.	Los ejercicios están bien hechos, con los elementos necesarios, pero no se relacionan con el tema. Algunas instrucciones no fueron entendidas correctamente y los ejercicios están incorrectos o confusos.	No se siguen las instrucciones correctamente. La mayoría de los ejercicios están incorrectos o necesitan ser corregidos.	Promedio ____
2. Realizar los ejercicios, trabajos e investigaciones completas, correctas y presentables	Todos los ejercicios están completos y muy bien realizados con todos los elementos necesarios. Todas las instrucciones fueron entendidas correctamente para obtener una respuesta clara y acertada.	Muestra una buena participación dentro del grupo, proponiendo ideas y dejando participar a los demás miembros.	Participa moderadamente dentro del grupo, proponiendo ideas y dejando participar a los demás miembros.	No participa en el grupo ni propone ideas, solo deja que los demás miembros participen en la discusión. No acepta otras ideas ni ayuda a la participación de los demás en el grupo.	Promedio ____
Evaluación	Sumar CO, AT y ED y dividir entre 3	Sumar CO, AT y ED y dividir entre 3	CO __AT __HET ____	Promedio ____	
3. Trabajo y discusión en grupo o equipo	Muestra una participación activa y de liderazgo, integrando, proponiendo ideas y trabajando en conjunto con el resto.	Sumar CO, AT y ED y dividir entre 3	CO __AT __HET ____	Promedio ____	
Evaluación	Sumar CO, AT y ED y dividir entre 3	Sumar CO, AT y ED y dividir entre 3	CO __AT __HET ____	Promedio ____	

Elemento	Puntuación / Promedio (Basado en una puntuación máxima de 10%)

Figura 4.8: Ejemplo de rúbrica
Fuente: Cecytem, plantel Tultitlán

 SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR INSTRUMENTO DE REGISTRO PARA LA SECUENCIA DIDÁCTICA¹	
A) IDENTIFICACIÓN	
Institución:	CECYTEM
Plantel:	
Disciplina/ Módulo/ Submódulo:	Programación / II. Desarrolla software de aplicación utilizando programación orientada a objetos, con almacenamiento persistente de los datos/ 1.Desarrolla software de aplicación utilizando programación orientada a objetos.
Semestre:	
Carrera: programación	Técnico en programación
Período de aplicación:	Profesor(es):
Duración en horas:	Fecha:
B) INTENCIONES FORMATIVAS	
Propósito de la secuencia didáctica:	
Todas las asignaturas del componente básico y profesional	
Otras asignaturas, módulos o submódulos que trabajan el tema integrador:	Valores
Asignaturas, módulos y/o submódulos con los que se relaciona:	Contenidos fácticos:
Conceptos fundamentales:	Conceptos subsidiarios:
Contenidos procedimentales:	El alumno aprenderá.....
Contenidos actitudinales:	Participar activamente en el trabajo individual y colaborativo, responsabilidad, tener cooperación para el aprendizaje, limpieza y disciplina.
Competencias genéricas y atributos:	
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. "Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. "Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad." "Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética"	
Competencias disciplinares:	

¹ Aplicable para los usos: componentes: básico, propedéutico y profesional.

Figura 4.9: Ejemplo de planeación programática de una clase
Fuente: Cecytem, plantel Tultitlán



"2016, Año del Centenario de la Instalación del Congreso Constituyente".



Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México

**Lista de Cotejo
Proyecto Institucional**

MATERIA: Desarrolla software de aplicación utilizando Programación Orientada a Objetos (POO)

PROFESOR: _____

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

GRUPO: _____ **FECHA DE EVALUACIÓN:** _____

CALIFICACIÓN: _____

Puntos a Evaluar	Valor	Si	No
Llega puntual	1		
Cuenta con el material solicitado	1		
Desarrolla la práctica conforme a la técnica	1		
Observa y toma nota	1		
Participa activamente en/con el equipo de trabajo	1		
Trabaja con orden y limpieza	1		
Es cooperativo	1		
Entrega en tiempo y forma	1		
Entrega evidencia impresa de la práctica	2		

Figura 4.10: Ejemplo de lista de cotejo
Fuente: Cecytem, plantel Tultitlán



"2016. Año del Centenario de la Instalación del Congreso Constituyente"



MANUAL DE PRÁCTICAS

NOMBRE DEL PROFESOR: _____

ASIGNATURA: _____

NOMBRE DEL ALUMN@: _____

GRUPO: _____	No. DE LISTA _____	FECHA: _____
--------------	--------------------	--------------

1er PARCIAL

PRACTICA 1

TEMA: Manejo de IDE NetBeans

Secuencia: 2

Objetivo: El alumno realizara una investigación para implementar un sistema de cómputo, mediante diversas herramientas de investigación y documentación así como la solución de problemas utilizando estructuras de control con un lenguaje de programación orientado a objetos.

Duración estimada: 50 min

Información básica:

Java es un lenguaje de programación que más impacto tenido en los últimos años, especialmente en el mundo de desarrollo de la web. Probablemente, internet no sería lo que es hoy, sin la existencia de java.

Herramientas:

- Java
- Netbeans
- Pc

Desarrollo:

Describe cada una de las partes del entorno de desarrollo Netbeans en Word

Figura 4.11: Ejemplo de lista de cuadernillo de prácticas

Fuente: Cecytem, plantel Tultitlán

Ahora bien, con los datos recabados se realiza un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) ver figura 4.12



Figura 4.12: Análisis FODA

Fuente: Elaboración propia basada en requerimientos metodología e-Learning

4.1.2. Etapa de planeación

El desarrollo de la etapa de planeación es obtener información sobre los recursos con lo que se cuentan en CECyTEM plantel Tultitlán.

En la siguiente tabla 4.2 se muestran los resultados de dicha etapa



Tabla 4.2: Análisis de la información de la etapa de planeación

Evaluación de los requerimientos	Autorización y documentación
<p>De acuerdo al análisis del índice de reprobación, se propone clarificar objetivos, criterios y resultados esperados al inicio y transcurso del semestre, además:</p> <ul style="list-style-type: none">- Facilitar el aprendizaje por medio del uso del software y de este modo, fomentar la autoevaluación durante el proceso de enseñanza.- Ofrecer información de alta calidad a los estudiantes sobre su aprendizaje, de esta manera se le incorpora al compromiso con la materia.- Aumentar las oportunidades para incorporar y motivar al alumno a la mejora de sus conocimientos en programación.	<p>Se pidieron dos autorizaciones, una por parte de la universidad (UAEM Ecatepec, figura 4.13) y otro oficio fue dirigido para la institución (CECyTEM, Tultitlán, figura 4.14) ésta información se documentó</p>

Fuente: Elaboración propia basada en requerimientos metodología e-Learning



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Ecatepec

Ecatepec de Morelos, Estado de México a 8 de Marzo de 2016.

M. EN I.S.C. CUAUHTÉMOC HIDALGO CORTÉS
ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA DIRECCIÓN DEL
CENTRO UNIVESITARIO UAEM ECATEPEC
P R E S E N T E:

Me dirijo a usted para comentarle que debido al desarrollo que estoy realizando en mi trabajo de tesis en la Maestría en Ciencias de la Computación, titulado *“Metodología E-learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior”*, requiero hacer pruebas de usuario, por lo cual, le solicito de la manera más atenta pueda extenderme un oficio dirigido a:

M. en D. A. Héctor Almeralla Banda Director del
Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México,
plantel Tultitlán

Esto con el objetivo de que me permitan realizar las pruebas sobre mi proyecto, con un periodo de abril a julio del presente año, con un horario de 1:00 pm a 5:00 pm. Dicha investigación me ha sido autorizada por mi asesora de tesis, la Doctora Teresa Ivonne Contreras Troya.

Sin más por el momento, agradezco su atención y estoy a sus órdenes

ATENTAMENTE

Lic. Selene Alejandro Aguilar

C.C.P. M. EN I.S.C. Alejandra Morales Ramírez

Figura 4.13: Oficio de autorización para el centro universitario UAEM Ecatepec

Fuente: Elaboración propia



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Ecatepec

Ecatepec de Morelos, Estado de México a 6 de Junio de 2016.

M. EN D. A HÉCTOR ALMERALLA BANDA
DIRECTOR DEL COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y
TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE MÉXICO, PLANTEL TULTITLÁN
P R E S E N T E:

Me dirijo a usted para comentarle que debido al desarrollo que estoy realizando en mi trabajo de tesis en la Maestría en Ciencias de la Computación, titulado *“Metodología E-learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior”*, requiero hacer pruebas de usuario, por lo cual, le solicito de la manera más atenta pueda permitirme el ingreso a la institución y llevar a cabo lo antes mencionado.

Sin más por el momento, agradezco su atención y estoy a sus órdenes

ATENTAMENTE

Lic. Selene Alejandro Aguilar

Figura 4.14: Oficio de autorización para CECyTEM, plantel Tultitlán

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Propuesta- solución

Al proponer la solución es necesario plantear un plan de acción amplio, que describa las tácticas específicas de manera que se conozca las necesidades que deben satisfacerse. Se toman en cuenta los requerimientos del plan de estudios (pág. 46) y se realiza la siguiente sub etapa:

Estrategias de aprendizaje- Instrumentos de evaluación

Como se mencionó anteriormente, es necesario visualizar los resultados de las preguntas 1 y 2 que indican qué estrategias de aprendizaje e instrumentos de evaluación utilizan los profesores. Ver figura 4.15 y figura 4.16.

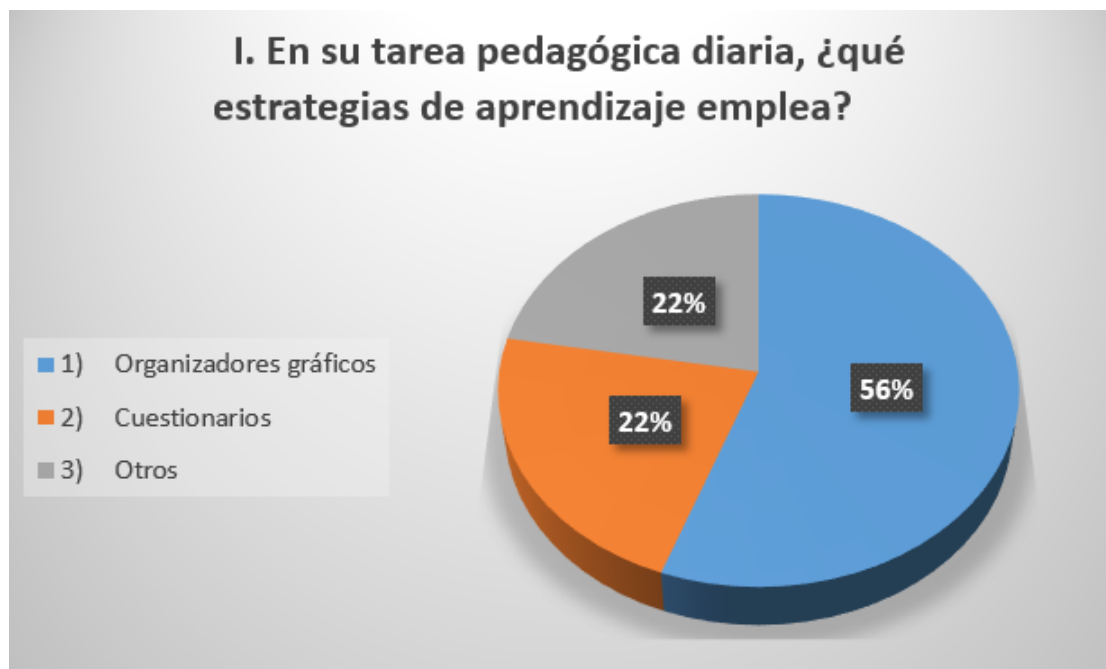


Figura 4.15: Encuesta profesor, pregunta 1

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta profesor

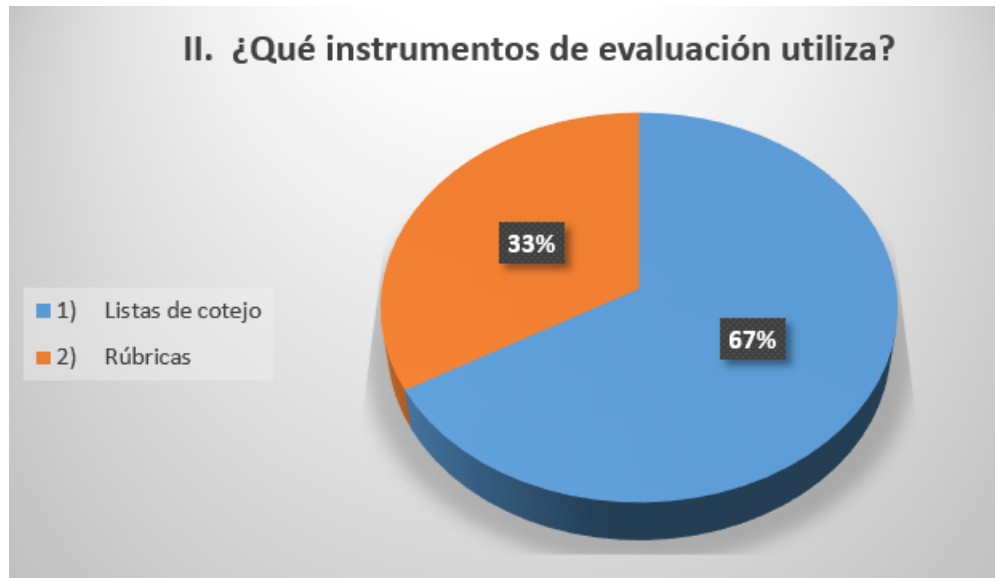


Figura 4.16: Encuesta profesor, pregunta 2

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta profesor

Propuesta tentativa del diseño

En ésta sub etapa, se utiliza parte de las preguntas de la encuesta realizada al alumno y se aplica una encuesta a los profesores (figura 4.17); como se refirió anteriormente, es necesario emplear una fórmula para obtener el tamaño de la muestra; en éste caso, los profesores de la especialidad en programación son un total de diez.

$$n = \frac{10 * 1.96^2(0.05 * 0.95)}{0.05^2 * (10 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = \frac{10 * 3.8416(0.0475)}{0.0025 * (9) + 3.8416 * 0.0475}$$

$$n = \frac{1.82476}{0.0225 + 0.182476}$$

$$n = \frac{1.82476}{0.204976} = 8$$



METODOLOGÍA E- LEARNING PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE APRENDIZAJE EN PROGRAMACIÓN A NIVEL MEDIO SUPERIOR

Nivel Académico: _____
Materia (s) que imparte: _____

I. En su tarea pedagógica diaria, ¿qué estrategias de aprendizaje emplea?

II. ¿Qué instrumentos de evaluación utiliza?

III. ¿Considera que el uso de un software educativo se puede utilizar como método de enseñanza para aprendizaje de la materia?
1) Si _____
2) No _____

IV. ¿Por qué?

V. Actualmente, ¿utiliza algún software educativo para impartir su materia?
1) Si _____
2) No _____

VI. Mencione nombre y características

VII. Para usted, ¿Qué porcentaje de importancia tiene el uso de las TIC en la educación?
1) 10- 30% _____
2) 31-50% _____
3) 51-80% _____
4) 81-100% _____

VIII. ¿Estaría dispuesto a utilizar en su materia un software que apoyara a sus alumnos en el aprendizaje de programación?
1) Si _____
2) No _____

IX. ¿Por qué?

X. Enumere en orden de prioridad las características que tendría el software
 Dinámico
 Interactivo
 Fácil de usar
 Atractivo
 Personal: Se adecue a mi forma de trabajo
 Forma de juego
 Uso didáctico
 Desarrolle habilidades
 Multimedia
 Versátil

XI. ¿Qué otro elemento (s) agregaría?

Figura 4.17: Encuesta profesor

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran los resultados de la preguntas 9 y 10, que sirven de referencia para poder dar una propuesta de diseño.

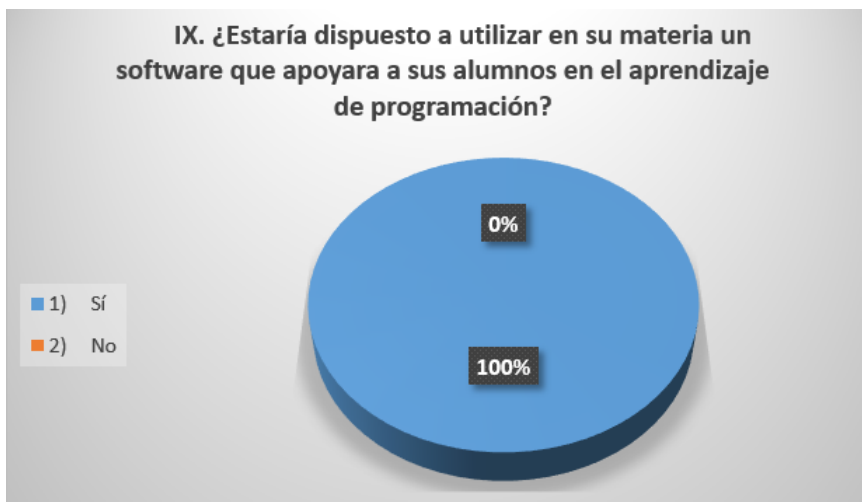


Figura 4.18: Encuesta profesor, pregunta 9

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta profesor

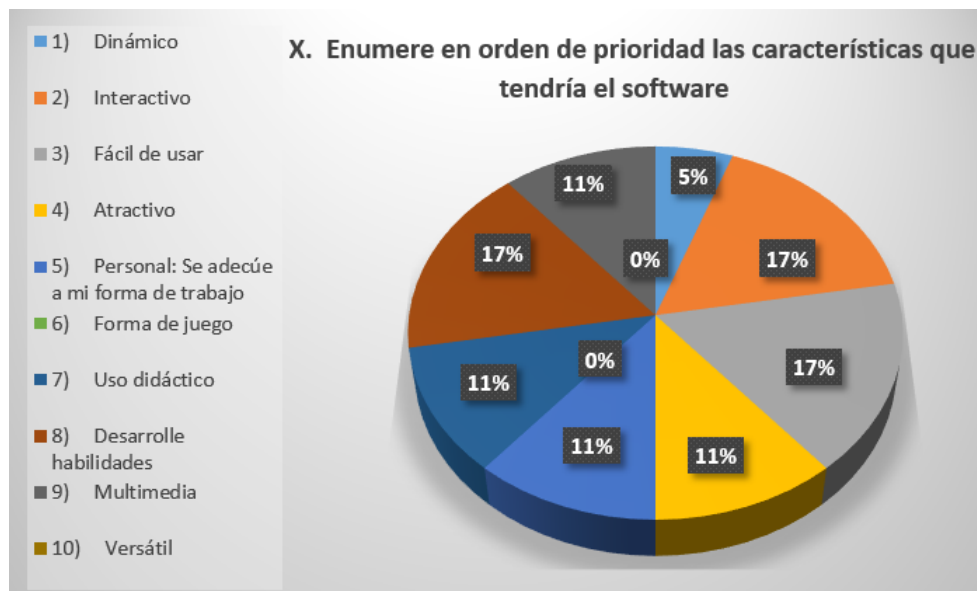


Figura 4.19: Encuesta profesor, pregunta 10

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados de encuesta profesor

Para comenzar con el diseño previo del software se verifica que el profesor esté dispuesto a implementar el uso del mismo, (figura 4.18) para posteriormente pedirle que indique el orden de prioridad de los elementos que debe contener el sistema. (figura 4.19)

Con ésta información recabada, se enuncia que:

1. Se muestra la información obtenida en el análisis de los requerimientos (evaluación de necesidades) la tecnología e infraestructura (laboratorios, computadoras, hardware y software) y estrategias de aprendizaje
2. Se especifica la ejecución de la estrategia, en este caso, la implementación del software del apoyo a la programación.
3. La identificación de factores de éxito: mejora de aprendizaje y apoyo para el profesor
4. Establecimiento de fechas para realización de entrega y pruebas. Es necesario involucrar a los alumnos y profesores, de esta manera, se llevará un control de las actividades para que cualquiera de los involucrados conozca los estatus de cada proceso.

4.1.4. Etapa del desarrollo del sistema

Algoritmo y codificación

Con la evaluación de los requerimientos antes recabados se define lo siguiente: (ver figura 4.20)

Desarrollo del sistema	
Algoritmo	Codificación
Descripción: Desarrollo de un sistema de apoyo al aprendizaje que permite al alumno conocer conceptos básicos de programación, algoritmo, pseudocódigo y diagrama de flujo.	<ul style="list-style-type: none">• Programación de pantalla de registro de usuario• Conexión con base de datos• Programación de ventana de menú principal• Programación de ventana algoritmo, diagrama de flujo y pseudocódigo, que incluya información, ejemplos y test.

Figura 4.20: Sub etapa algoritmo y codificación
Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la interfaz del usuario

De acuerdo a las necesidades antes expuestas, el resultado de la codificación del software es el siguiente (figuras 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26).



Figura 4.21: Registro usuario
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.22: Registro usuario a la base de datos
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.23: Menú principal del software
Fuente: Elaboración propia

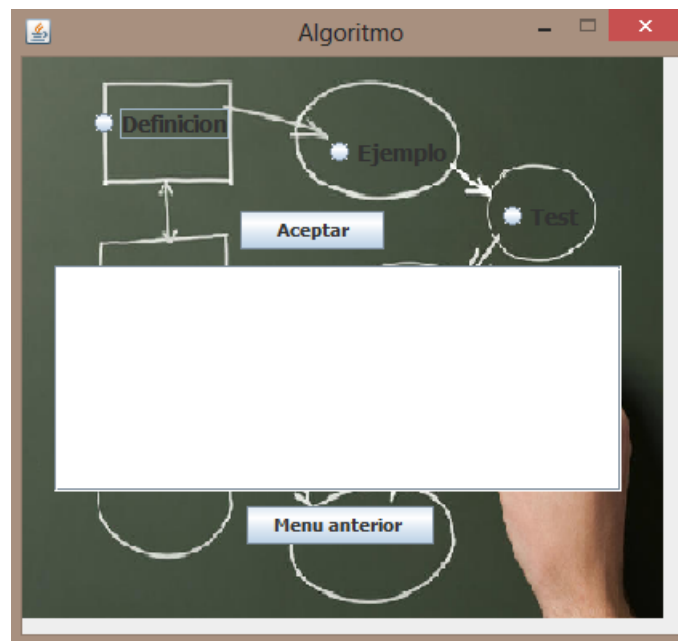


Figura 4.24: Menú algoritmo
Fuente: Elaboración propia

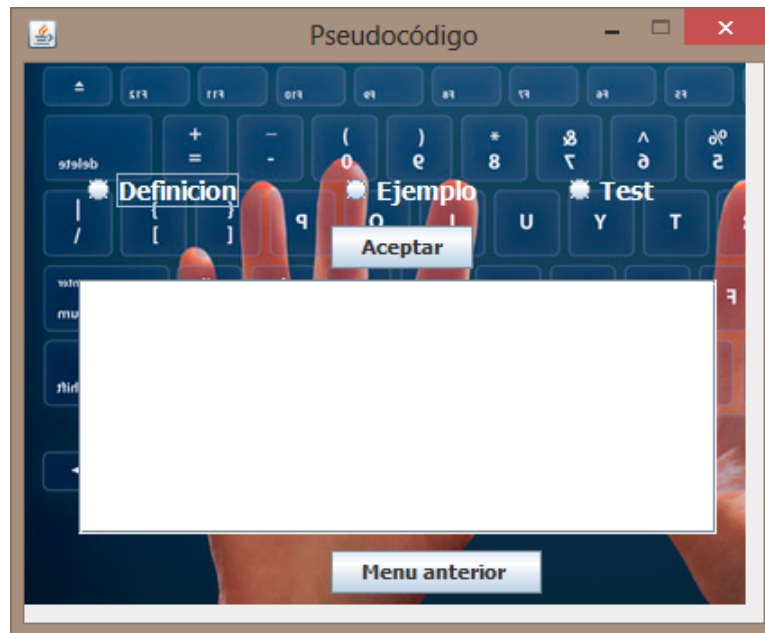


Figura 4.25: Menú pseudocódigo

Fuente: Elaboración propia

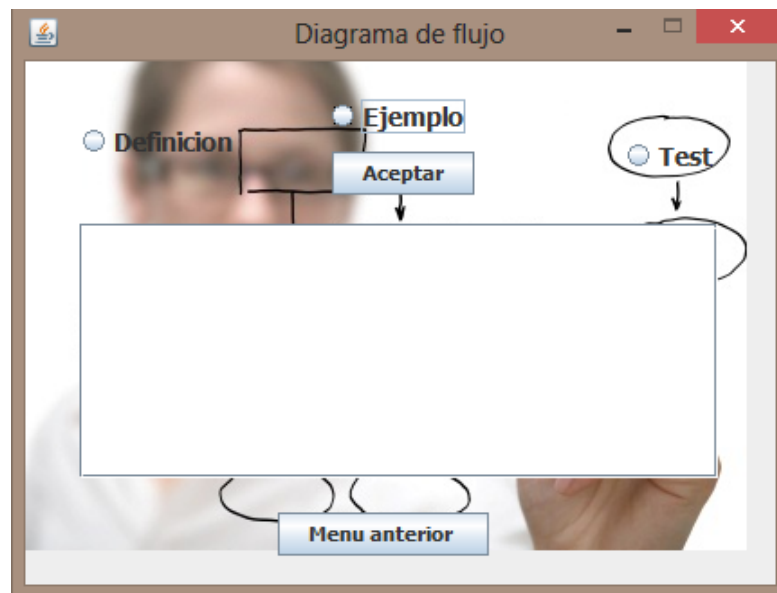


Figura 4.26: Menú diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia



Comunicación con el alumno y profesor

Después de que los usuarios utilizaron el sistema, se aplicó un cuestionario de evaluación (figura 4.27) al grupo de primer semestre y a los profesores, de los cuales anteriormente se mencionó la cantidad de usuarios a investigar. Los resultados fueron los siguientes: (ver 4.28, 4.29, 4.30, 4.31, 4.32).

Resolución de detalles

Posterior al resultado del cuestionario aplicado, se estudió la respuesta del último rubro que le pide al usuario mencione los elementos que agregaría al software, de los cuales, la respuesta más representativa fue, el insertar imágenes representativas del plantel y que exista un apartado que permita introducir datos específicos del profesor.

EVALUACIÓN AL SOFTWARE DE APOYO AL APRENDIZAJE EN PROGRAMACIÓN

El propósito de este cuestionario es conocer su opinión acerca del uso del software. Por favor, conteste con sinceridad.

De acuerdo a su opinión, valore las siguientes afirmaciones de acuerdo a la funcionalidad del software:

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Dinámico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se adecúa a mi forma de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interactivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cambiaría alguno de los elementos?

Sí

No

Si la respuesta fue sí, mencione que elementos cambiaría

¡Gracias por su participación!

Figura 4.27: Cuestionario de evaluación por parte de usuarios

Fuente: Elaboración propia

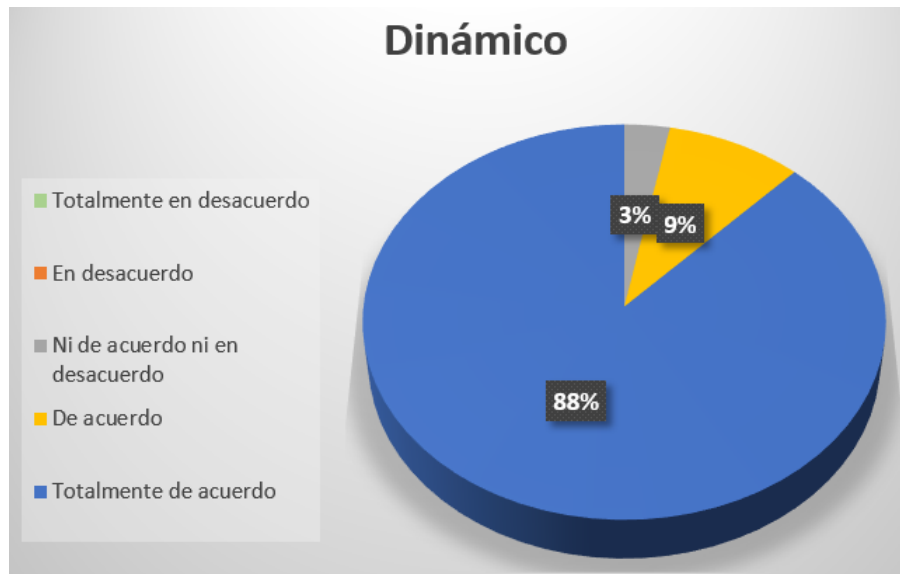


Figura 4.28: Cuestionario de evaluación de software, apartado 1
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.29: Cuestionario de evaluación de software, apartado 2
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.30: Cuestionario de evaluación de software, apartado 3
Fuente: Elaboración propia

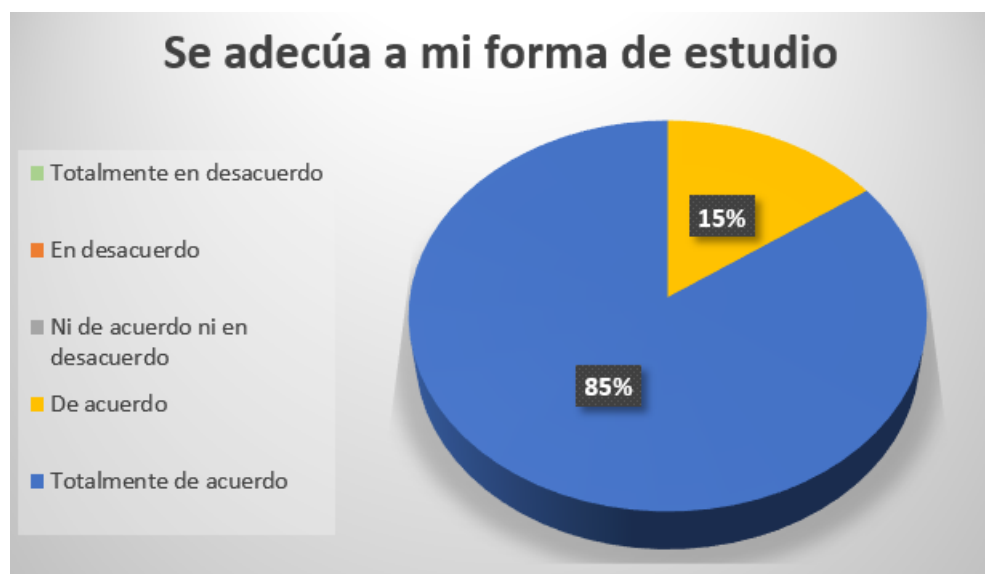


Figura 4.31: Cuestionario de evaluación de software, apartado 4
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.32: Cuestionario de evaluación de software, apartado 4

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Etapa de implementación del sistema

Posterior al análisis de resolución de detalles, se realizó la programación del software, para aplicar la subetapa de pruebas y mejoras.

Pruebas y mejoras

Este proceso es decisivo para la implementación final del software, ya que en caso de que el usuario encuentre alguna falla, el cambio sería mínimo.

A continuación se muestra el resultado de la codificación, comenzando con el menú de bienvenida (figura 4.33), para después enviar al usuario a la pantalla que se le nombró "perfil del usuario", debido a que se le da la opción de ingresar al sistema como alumno o profesor (figura 4.34).

En caso de elegir la opción profesor (figura 4.35), se le pedirá al usuario que seleccione el nombre, ya que anteriormente se dio de alta la planta docente en la base de datos; lo siguiente es ingresar nombre de usuario y contraseña (figura 4.36) para poder avanzar al siguiente módulo.

Una vez dentro, se muestran los alumnos que han visitado y respondido el test del sistema (figura 4.37) y se le ha dado la opción de enviar dichos resultados al correo electrónico del profesor y cerrar sesión (figura 4.38).

En el caso de que elija la opción alumno, se le pedirá al usuario que se registre (figura 4.39), y de igual manera se le pide que despliegue las opciones que antes se han guardado en la base de datos. ((figura 4.40 y 4.41); enseguida se muestra el menú principal (figura 4.42) que contiene los primeros módulos de aprendizaje. A continuación se visualizan las opciones (figura 4.43) que muestran la información de módulo (figura 4.44) para después responder el test de repaso (figura 4.45); para finalizar se muestra al usuario una pantalla que contiene el avance de los módulos que ha visitado (figura 4.46), un botón que le muestra las respuestas del test que previamente respondió (figura 4.47) y la opción de enviar ésta información al correo electrónico (figura 4.48).

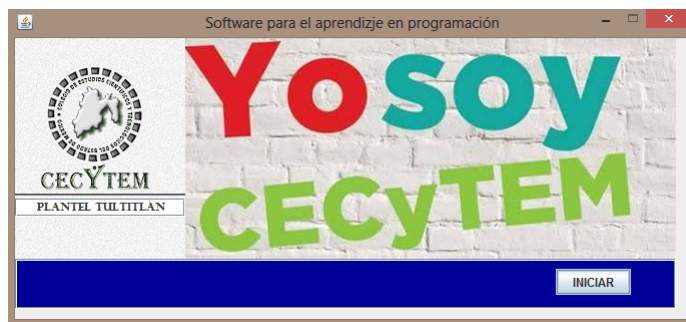


Figura 4.33: Pantalla de bienvenida
Fuente: Elaboración propia

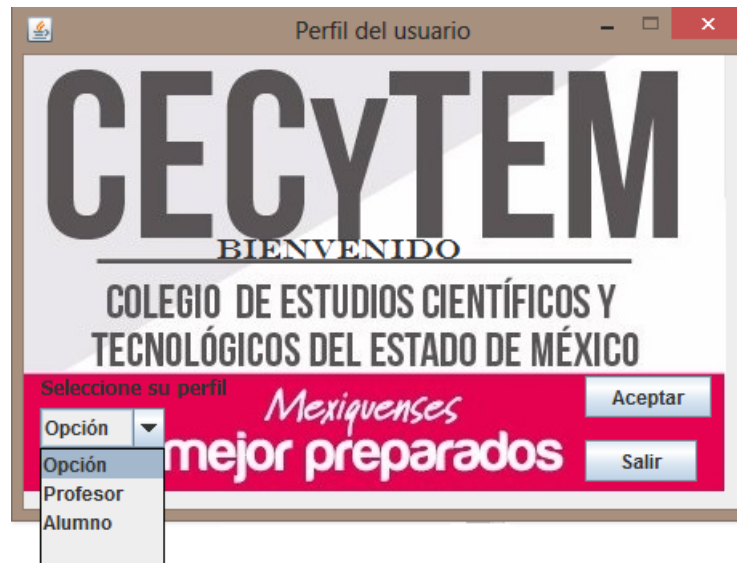


Figura 4.34: Perfil del usuario
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.35: Registro del profesor
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.36: Registro del profesor con datos
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.37: Consulta de avance del alumno
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.38: Consulta de avance del alumno con datos enviados
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.39: Registro del alumno
Fuente: Elaboración propia

Registro de alumno

CECyTEM Plantel Tultitlán

INGRESE SU NOMBRE:
Sandra López

INGRESE SU NUMERO DE CUENTA (10 DIGITOS):
123567890123

GRUPO:
Elige una opción
Elige una opción
207
208
209
210
211
2102

Menú principal

Figura 4.40: Registro del alumno por grupo
Fuente: Elaboración propia

Registro de alumno

CECyTEM Plantel Tultitlán

INGRESE SU NOMBRE:
Sandra López

INGRESE SU NUMERO DE CUENTA (10 DIGITOS):
123567890123

PROFESOR:
Selecciona
Selecciona
Lic. Selena Alejandro Aguilar
Lic. Claudia Castro Reyna
Lic. Carlos Alberto López
Lic. Edgar González Rodríguez

Menú principal

Figura 4.41: Registro del alumno por profesor
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.42: Menú principal
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.43: Módulo algoritmo
Fuente: Elaboración propia



Figura 4.44: Módulo algoritmo con información
Fuente: Elaboración propia

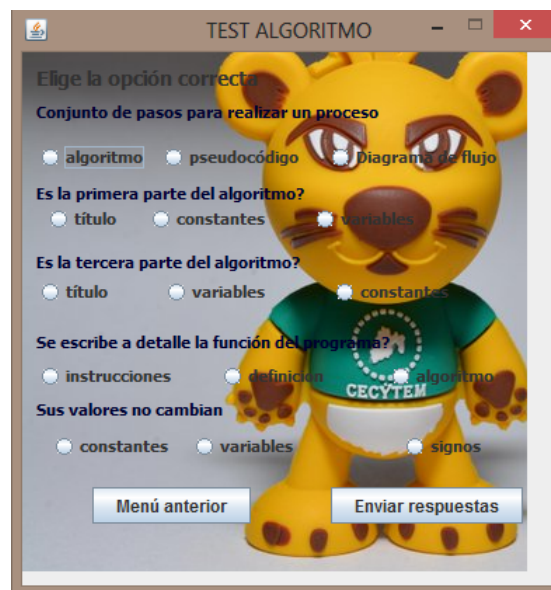


Figura 4.45: Test del módulo algoritmo
Fuente: Elaboración propia

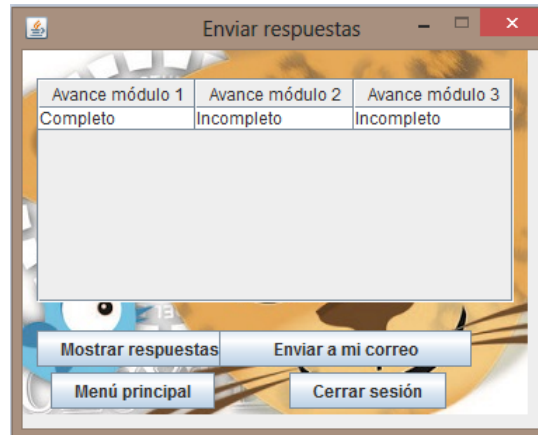


Figura 4.46: Pantalla respuestas
Fuente: Elaboración propia

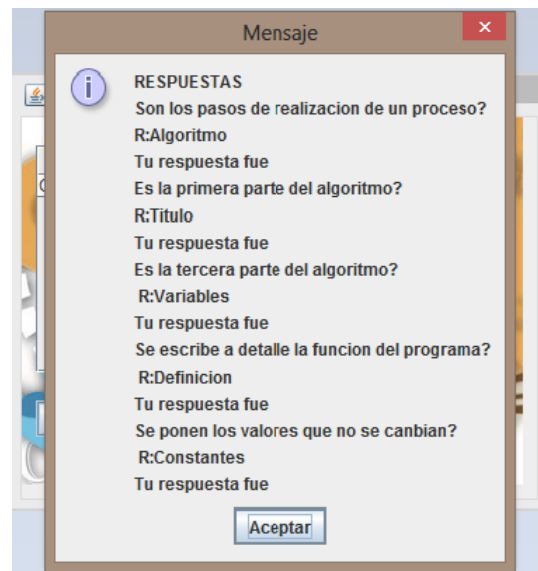


Figura 4.47: Respuestas del test
Fuente: Elaboración propia

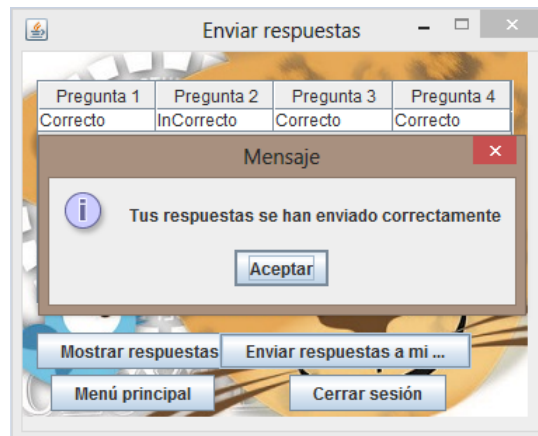


Figura 4.48: Envío de información al correo electrónico
Fuente: Elaboración propia



Capítulo 5

Conclusiones.

A lo largo de la investigación se presentó evidencia del índice de reprobación en las materias propias de programación por lo que después de analizar esta problemática, se desarrolló la metodología e- Learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior y así ofrecer una alternativa de aprendizaje para el aumento de saberes, desarrollo de competencias y habilidades.

En principio, se detectaron las necesidades de los usuarios, que en este caso fueron los alumnos y profesores del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, CECyTEM plantel Tultitlán; derivado de los datos recopilados se tiene:

1. Los alumnos encuestados refieren que es complicado aprender a programar, aunque otros dicen que han aprendido lenguajes de programación distintos por interés propio.
2. En cuanto a herramientas de enseñanza- aprendizaje, se usan de manera tradicional (plumones, pizarrón, lápiz y papel); y gradualmente se auxilian de las TIC.
3. A pesar de que algunos profesores se resisten al cambio, buscan herramientas de aprendizaje que ayuden a sus alumnos a comprender temas relacionados a la programación.

Derivado de lo anterior, se concluye que es necesario incluir estrategias de aprendizaje, recursos y materiales innovadores. De esta forma se podrían desarrollar habilidades y así enlazar conocimiento previo y de otras materias.

Después de implementar el uso de la metodología e- Learning para desarrollo de



software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior en CECyTEM, plantel Tultitlán para el tema Desarrolla diagramas de flujo de algoritmos y Elabora pseudocódigo de los diagramas de flujo se tiene lo siguiente:

1. El resultado del desarrollo del software con la metodología e- Learning para desarrollo de software para el aprendizaje en programación a nivel medio superior se caracterizó por cumplir con los requerimientos, y la comunicación constante con el usuario y de esta manera comprobar el uso y manejo del sistema.
2. El software abarca la información del plan de estudios (habilidades y competencias a desarrollar, objetivos a lograr, estrategias de aprendizaje, instrumentos de evaluación)
3. En los laboratorios de cómputo del CECyTEM, plantel Tultitlán se logró la implementación del software de apoyo al aprendizaje en programación a nivel medio superior.
4. Respecto a la estética del sistema, los usuarios mencionan que es didáctica y atractiva, además de que despertó el interés de los alumnos por salir del aprendizaje tradicional.
5. Después de que los usuarios evaluaron el software, se concluye que fue aceptado positivamente por parte de profesores y alumnos.

Como puede verse en la figura 4.45, el alumno conjunta su conocimiento previo con nuevos saberes y así contestar sus tests basados en la psicología cognitiva.



Capítulo 6

Anexos.

6.1. Anexo A.

Competencias

Para alcanzar dichos tipos de aprendizaje en los alumnos, se debe repensar el perfil y las tareas del docente que va a hacer uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Marcelo (2001) apunta que el docente debe poseer competencias en al menos tres áreas:

- Competencias tecnológicas: Son imprescindibles cada día más. Aunque por lo general se va a disponer de un técnico especialista, lo deseable es que el formador o docente alcance un nivel óptimo de autonomía en el manejo de aquellas herramientas de creación que le permitirán canalizar su formación a través de la red.

Por ende, también tiene que conocer las aplicaciones de Internet.

- Competencias didácticas: Atañen al conocimiento de las teorías de aprendizaje y sus principios, al igual que a las capacidades de adaptación a nuevos formatos de enseñanza; desarrollar ambientes de aprendizaje pensados para la autorregulación; crear materiales y plantear tareas relevantes para la formación del alumno, las cuales estén relacionadas con sus experiencias y sean aplicables a situaciones específicas.



- Competencias tutoriales: Abarcan tanto a las habilidades de comunicación como a las capacidades de adaptación a las condiciones y características de los usuarios, y de trabajo y constancia en las tareas de seguimiento. Con ello, se busca crear un entorno social agradable en que se promuevan relaciones óptimas entre los participantes, se desarrolle en ellos el sentido de grupo y trabajen hacia un objetivo común. Además, que tengan mentalidad abierta para aceptar propuestas, sugerencias e introducir reajustes en la planificación inicial del curso; que posean capacidad de trabajo y constancia en las tareas de seguimiento del progreso de cada alumno, y faciliten de inmediato el feedback.

Semenov, Pereversev y Bulin–Socolova (2005) establecen las competencias que debe poseer el docente que usa las Tecnologías de Información y Comunicación para mejorar el proceso de enseñanza y facilitar el aprendizaje de las ciencias en general, y de las matemáticas en particular. Dichas competencias principales y esenciales para el uso efectivo de las TIC como herramientas de aprendizaje aluden a la pedagogía, la colaboración y trabajo en red, aspectos sociales y aspectos técnicos:

- 1) Competencias pedagógicas: Al implementar las competencias pedagógicas que permitirán incorporar la tecnología adquiere importancia fundamental el contexto local y el enfoque pedagógico individual del docente, que está vinculado al de su disciplina. A medida que se incrementa el uso de las TIC como forma de apoyar el aprendizaje y favorecer la enseñanza, los docentes podrán:
 - Demostrar una mayor comprensión de las oportunidades e implicaciones del uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje dentro del contexto del plan de estudios.
 - Planificar, implementar y dirigir el aprendizaje y la enseñanza en un entorno de aprendizaje más flexible y abierto, así como evaluar cada proceso.
- 2) Colaboración y trabajo en red: Las TIC ofrecen poderosas herramientas para apoyar la comunicación tanto dentro de los grupos de aprendizaje como fuera del salón de clase. El rol del docente se extiende al de facilitador de la colaboración y el trabajo en red entre comunidades locales y mundiales. Tal expansión de las comunidades de aprendizaje más allá de los límites del salón de clase requiere que se respete la diversidad, incluyendo la educación intercultural y el acceso



igualitario a los recursos electrónicos de aprendizaje. Durante este proceso, los docentes:

- Demostrarán una capacidad de comprensión crítica sobre los beneficios del aprendizaje en red y en colaboración dentro y entre las comunidades y los países.
- Participarán de modo efectivo en entornos de aprendizajes flexibles y abiertos, tanto en el rol de docentes como en el de alumnos.
- Crearán o desarrollarán redes de aprendizaje que traerán beneficios tanto a la profesión docente como a la sociedad (en los ámbitos local y mundial).
- Ampliarán el acceso a la educación y brindarán oportunidades de aprendizaje a todos los miembros de la comunidad, incluyendo a aquellos con necesidades especiales.

3) Aspectos sociales: Poder acceder a las tecnologías de información y comunicación implica un incremento en las responsabilidades de todos los miembros de la comunidad. En particular, los docentes deben:

- Comprender y aplicar los códigos de práctica legal y moral, entre ellos el respeto a los derechos de autor y a la propiedad intelectual.
- Reflexionar y discutir acerca del impacto de la nueva tecnología en la sociedad actual, tanto en el ámbito local como en el mundial.
- Planificar y promover un uso adecuado y seguro de las TIC, incluyendo el asiento, la luz, el sonido y otras fuentes de energía relacionadas, como las señales de radio y electricidad.

4) Aspectos técnicos: Los aspectos técnicos que conciernen a la integración de las TIC al plan de estudios incluyen la competencia técnica y la disponibilidad tanto de la infraestructura como del apoyo técnico necesarios para ocupar la tecnología en el ámbito académico. Así, los docentes estarán capacitados para:

- Usar y seleccionar, entre una variedad de recursos tecnológicos, los más adecuados para mejorar su efectividad personal y profesional.
- Actualizar voluntariamente sus habilidades y conocimientos para acompañar los nuevos desarrollos y nuevos desafíos. Con base en lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que toda práctica pedagógica necesita estar en



consonancia no sólo con los contenidos académicos a desarrollarse en el aula de clases, sino también con los cambios curriculares que en la educación se están dando en todos los niveles y en todas las áreas del saber. Los docentes, desde la perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje, tienen que estar conscientes que las TIC les dan posibilidades de acceso a recursos, disponibles en línea o no, que utilizan una combinación de herramientas y elementos donde encuentran soporte para el manejo de audio, video o gráficos que favorecen el aprendizaje si las estrategias de enseñanza están diseñadas para garantizar el uso apropiado de dichas tecnologías.

6.2. Anexo B.

Versiones de la metodología e-Learning

A continuación se muestran las versiones de la metodología e-Learning que se elaboraron antes de decidir la versión final. Ver figura 6.1 y figura 6.2.

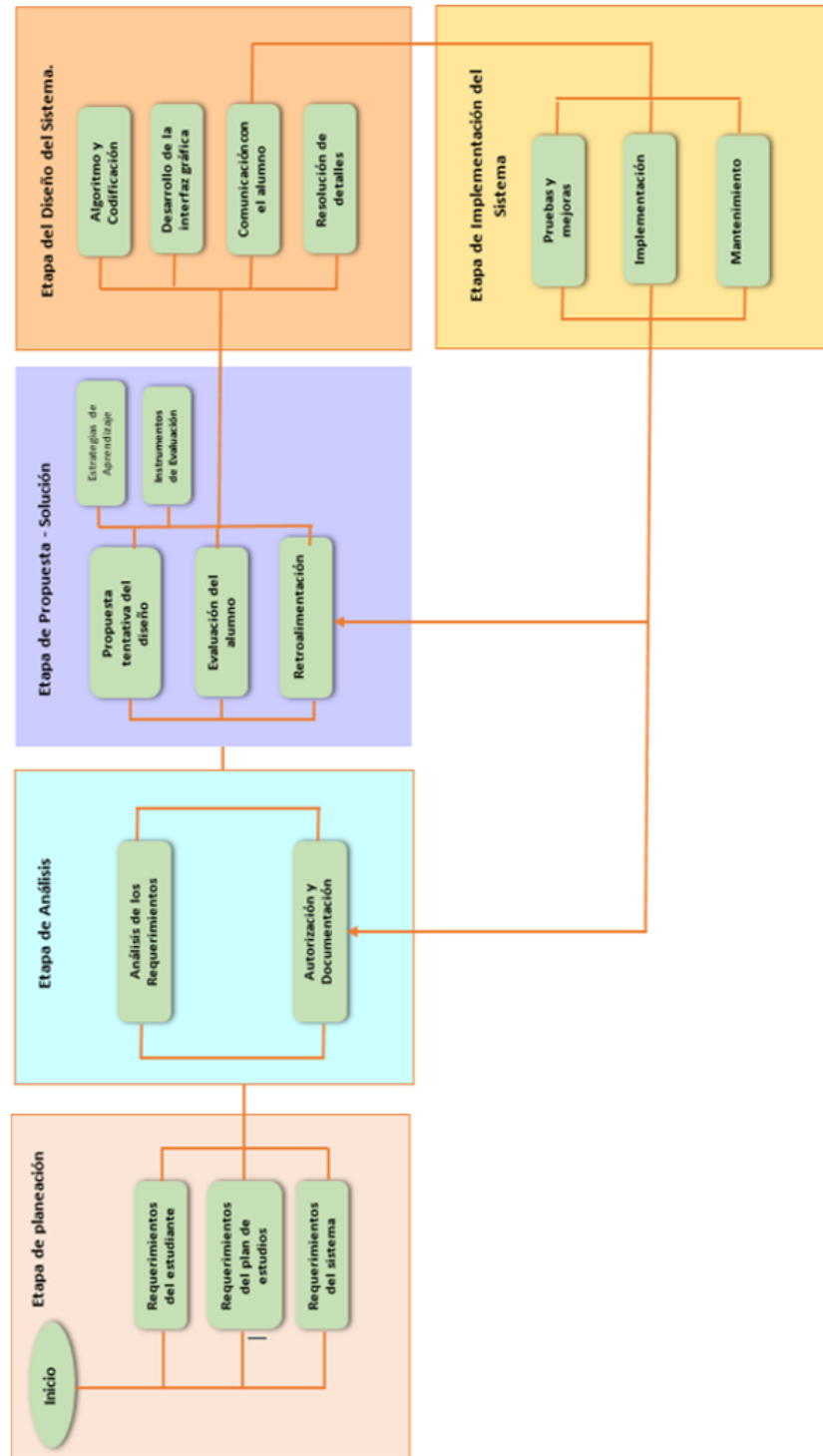


Figura 6.1: Versión 1
Fuente: Elaboración propia

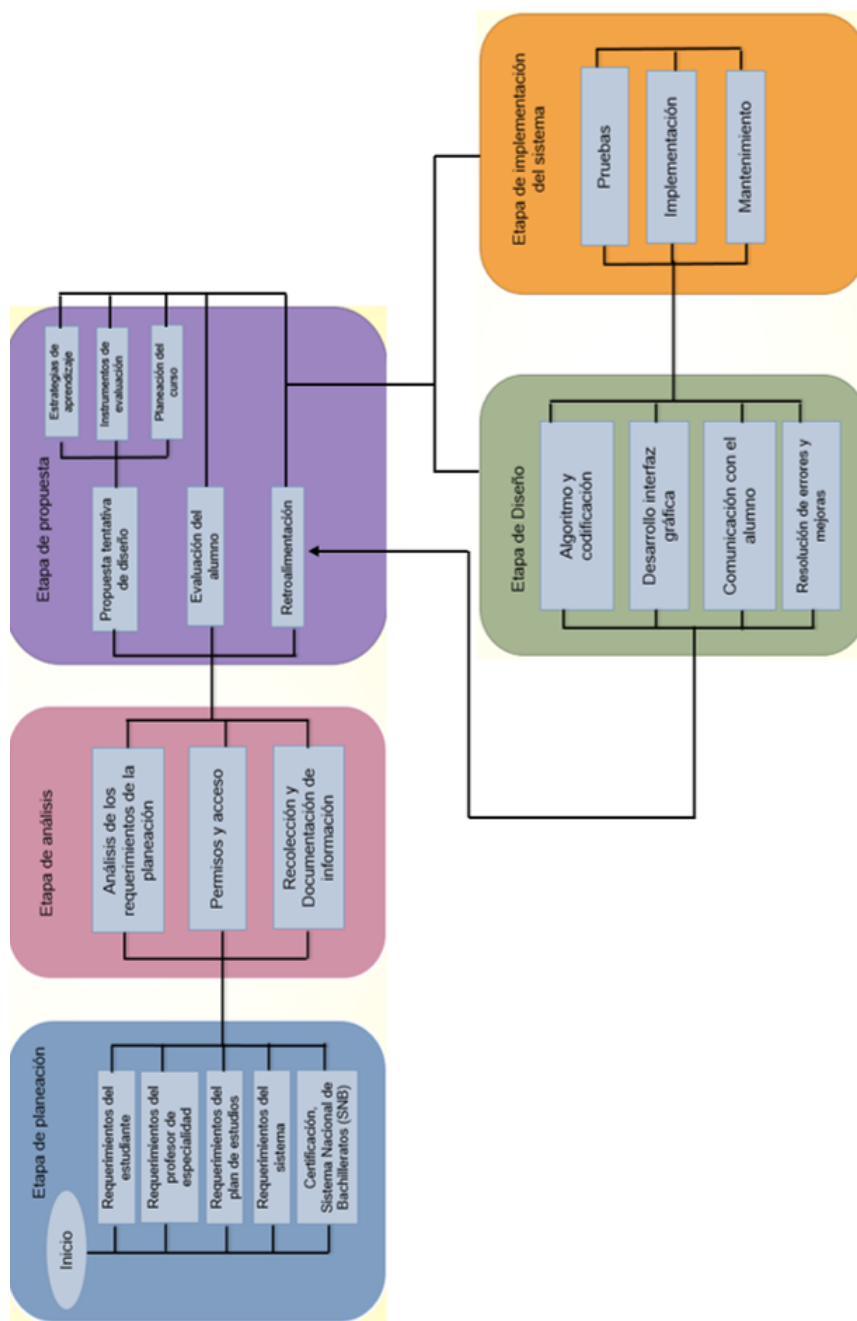


Figura 6.2: Versión 2
Fuente: Elaboración propia



Capítulo 7

Referencias

Álvarez, R (2009). El e-Learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 87-96.

Abdel-Badeeh, S (2012). *Intelligent Methodologies and Technologies for e-Learning*. IEEE International Conference on Emerging e-Learning Technologies and Applications.

Alcántara, A y Fidel, J (2008). Globalización y educación media superior en México. En busca de la pertenencia curricular. *Revista Perfiles Educativos, vol XXXII (127)*, 38-57.

Andrade, R (2008). El enfoque por competencias en educación México. CONCYTEG (39).

Aristotle University of Thessaloniki (2012). *Exploring children preferences regarding tangible and graphical tools for introductory programming*. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.

Baelo, R (2009). El e-Learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI. *Revista de medios y edu-*



cación (35), 87-96.

Barriga, A (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, vol XXVIII, 7-36.

Barriga, F (2012). *Metodología de diseño curricular para educación superior*. México: Trillas.

Bonilla, J (2010). Reflexiones sobre la Educación Basada en Competencias. *Revista Complutense de Educación*, vol. 21 (1), 91-106.

Brousseau, G (1998). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas?. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, vol 2, 259-267.

Casarini, R (2000) *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas.

Castañón, R y Seco, R (2000). *La educación media superior en México, una invitación a la reflexión*. México: Editorial Limusa.

Chong, M y Castañeda, R (2013). Sistema educativo en México: El modelo de competencias, de la industria a la educación. *Revista de filosofía y letras* (63), 1-6.

Coll, C. y Solé, I. (1999). Los profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, Onrubia e I. Solé (Eds.), *El constructivismo en el aula* (pp. 7–23). Barcelona, España: Grao.

De la Serna, M. (1999). La comunicación audiovisual y la informática en los planes de estudios de primaria y secundaria. En J. Cabero (Ed.), *Tecnología educativa* (pp. 151–161). Madrid, España: Síntesis.

Didou, S y Martínez, R. (2000). *Evaluación de las políticas de*



educación media superior y superior en el sector tecnológico federal 1995-2000, México:SEP-SEIT-COSNET.

Didou, S (2002). Las políticas de educación superior en los Institutos Tecnológicos Federales: una reforma inconclusa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 7 (14), 51-73.

Duarte, J (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos*,(29), 97-113.

Extremera, N y Fernández, P (2002). La inteligencia emocional como una habilidad esencial en la escuela. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-6.

Extremera, N y Fernández, P (2005). La Inteligencia Emocional y la educación de las emociones desde el Modelo de Mayer y Salovey. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol 19, 63-93.

Extremera, N y Fernández, P (2011). Inteligencia emocional en el contexto educativo: hallazgos científicos de sus efectos en el aula. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, (332), 97-116.

Fernández, P y Ramos, N (2000). Investigaciones empíricas en el ámbito de la inteligencia emocional. *Ansiedad y estrés*, 247-260.

Ferragut, M y Fierro, A (2012), Inteligencia emocional, bienestar personal y rendimiento académico en preadolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 44 (3), 95-104.

Gabucio, Fernando (2005). *Psicología del pensamiento*. México: Editorial OUC.

Gallardo, J y González, J (2006). Una aproximación operativa al



- diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. *Revista de Investigación en Educación Matemática*.
- Gómez, P. y Rico, L. (2006). *Análisis didáctico, conocimiento didáctico y formación inicial de profesores de secundaria*. Trabajo no publicado. Universidad de Granada, España.
- Guillen, J y Briceño J (2011). Software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las variaciones y permutaciones. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de los Andes. Núcleo universitario “Rafael Rangel” Departamento de física y matemática.
- Hernández, S (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol 5 (2), 26-35.
- Hidekuni T y Yasuhiro T (sf). Programming Education for Primary Schoolchildren Using a Textual Programming Language. *IEEE*.
- Hinostraza, E. (2000). *Roles alternativos de TIC en educación: sistema de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje*. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2000/papers/048.htm>
- Hernández, G (2007). Una reflexión crítica sobre el devenir de la psicología de la educación en México. *Perfiles Educativos*, vol. XXIX, (117), 7-40.
- Incera, J (2007). *Nuevas interfaces y sus aplicaciones en las tecnologías de información y comunicaciones*. Recuperado de <http://www.unpa.edu.mx/Computacion/complementario/nuevasinterfaces>
- Jaik, A y Barraza, A (2011). *Competencias y educación. Miradas*



múltiples de una relación. México: Instituto Universitario Anglo Español y ReDIE.

Kilpatrick, J, Gómez, P y Rico, L (1995). *Educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica

Martínez, F. (2003). El profesorado ante las nuevas tecnologías. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coords.), *Medios y herramientas de comunicación para la educación universitaria* (pp. 207–222). Ciudad de Panamá, Panamá: Sucesos Publicidad.

Mestre, J y Guil M (2000). Cuando los constructos psicológicos escapan del método científico: el caso de la inteligencia emocional y sus implicaciones en la validación y evaluación. *Revista electrónica de motivación y emoción, vol 3*.

Moles, B, Esparza, E y Puebla, M (1992). *200 años de enseñanza de la ingeniería en México*. México: SEFI/UNAM.

Pérez, F (2006). La tecnología de la realidad virtual: hoy y mañana. Ciclos Complutenses Ciencia y Tecnología.

Pérez, M (2009). Realidad Virtual como una herramienta de aprendizaje integral. *Workshop in intelligent Learning Enviroments*. 133-140.

Pérez, F (2011). Presente y futuro de la tecnología de la realidad virtual. *Revista Creatividad y Sociedad, (XVI)*.

Rivera, M (1994). *Importancia y aplicación en Educación en México*. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=132065>

Robert, E (2012). Common traits of graphical programming tools for children. *International congress on engineering education (4)*.



- Rodríguez, H (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista Facultad de ciencias económicas*, vol XV (1), 145-165.
- Rodríguez, M (2011). *Historia de la educación técnica*. Recuperado de <http://biblioweb.tic.unam.mx/htm/articulos/sec14.htm>.
- Rojano, T (2006). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación* (33), 12-25.
- Ruíz, E (2011). La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, vol 2 (3).
- Santiago, G y Caballero, R (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XLIII (3), 99-131.
- Semenov, A, Pereversev, L y Bulin, H (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes*. Montevideo, Uruguay: Trilce.
- Tello, E. (2009). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol 4(2).
- TICyREA (2015). *Modalidades de las TIC*. Recuperado de <http://ticyrea.blogspot.mx/uso-de-tic-en-la-ensenanza.html>
- Vrgas, J (2008). La educación del futuro, el futuro de la educación en México. *Actualidades Investigativas en Educación*, vol 8 (1),



1-33.

Villa, L (2005). La educación en México: una modernización inacabada. En N. Azis (Ed). *El estado mexicano: Economía y política* (pp. 193-224). México: Miguel Ángel Porrúa.

Woolfolk, A (2010). *Psicología educativa*. México: Pearson Educación.

Xiajian, C (2009). Design and implementation of a graphical programming tool for children. *IEEE*, 572-576.

Yábar, J. (2000). La computadora en la enseñanza secundaria. En C. Coll, (Ed), *El constructivismo en la práctica*. Caracas, Venezuela: Laboratorio Educativo.