



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

COORDINACIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

ESTUDIO DE CASO:

El simulador Logo!Soft Confort v2.0 como una herramienta en la elaboración de las tareas de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Desarrollo Educativo
Línea: Tecnología de la Información y la Comunicación en la Educación
Presenta

NORBERTO MORENO PÉREZ

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Arturo Ballesteros Leiner.

México, D. F.

Noviembre, 2013.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Rosa María Torres por el impulso que me brindó en el transcurso de mi formación profesional.

Al Dr. Antonio Carrillo Avelar, por su atenta lectura y por sus sugerencias que permitieron el cierre del trabajo y la confianza en mí depositadas.

A la Dra. Yolanda Jurado Rojas por su paciencia que mostró durante la elaboración del trabajo, los cuales me ubicaron en el camino de las nuevas formas de aprender y enseñar el conocimiento en las aulas del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, al cual sirvo humildemente como profesor.

Al Dr. Arturo Ballesteros Leiner por sus observaciones y comentarios en la revisión general de todo el trabajo y por ser mi Asesor.

A la Universidad Pedagógico Nacional (UPN), por brindarme los materiales bibliográficos para la realización de este trabajo y promoverme como su egresado de la maestría en Desarrollo Educativo.

A la Secretaria de Educación Pública (SEP) y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) instituciones que con su soporte hicieron posible la realización de este trabajo.

A los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi formación, Dr. Sergio López, Mtro. William Gallardo, Dr. Rodrigo Cambray Núñez quienes me ayudaron con las dudas presentadas en mis clases de maestría.

DEDICATORIAS

A mi padre, que ya partió, por sus palabras al inicio de esta aventura, “te decidiste (...) hasta terminar”, a mi madre, por su amor y consejos demostrados incondicionalmente, mi gratitud es poco, para Francisco y Dolores.

Gracias también a mis hermanos y hermanas por ser como son, que me apoyaron con sus fortalezas y debilidades, Silvia, Lupe, Alicia, Maricela, Jaime, Mauricio y Anallely, los quiero.

A mí pequeño Iyari Francisco Moreno C. por su aliento para continuar.

Por último no pueden faltar mis amigos por esa estimación base de aceptación, Marta L. Izquierdo, Jaime A. Castellanos, Rafael González Hunda.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y CONTEXTO	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Objetivos	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Marco teórico	12
2.2 Marco de referencia	13
2.2.1 Concepciones y didáctica	25
2.2.2 Curriculum y competencias	37
2.3 Estudios Previos sobre la utilización de las TIC	46
2.4 Definición de categorías y variables	59
CAPÍTULO III. EL SIMULADOR LOGO!SOFT CONFORT V2.0	62
3.1 Configuración y plataforma	62
3.2 Ejemplos de aplicación	67
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	81
4.1 Enfoque y contexto	84
4.2 Muestra y diseño utilizado	84
4.3 Procedimiento	85
CAPÍTULO V. ANALISIS Y RESULTADOS	94
5.1 Análisis descriptivo de los datos	94
5.2 Resultados de la experiencia	100
5.3 Integración de gráficas	102
Conclusiones	105
Referencia bibliográfica	108
Anexos	113
Anexo 1. Cuestionario	114
Anexo 2. Programa de estudio de la materia de controles lógicos programables	113
Anexo 3. Instrumentacion didactica de la unidad IV, de la materia de controladores lógicos programables	115
Anexo 4. Respuestas a los ejercicios propuestos	116

INTRODUCCIÓN

Debido a las necesidades actuales en las instituciones educativas de educación superior en México, se plantea de forma sistemática el análisis de los problemas que surgen por las nuevas exigencias, generando diversas reacciones y propuestas educativas, donde de manera recurrente se priorizan en las universidades e institutos de educación superior. Las TIC, como materia que impacta de manera copartícipe el campo educativo en todas sus facetas, motivan cambios y promueven sistematizaciones para crear formas y procedimientos educativos dentro de las prácticas docentes.

Los modos tradicionales de enseñanza-aprendizaje se benefician del uso y manejo de las tecnologías que generan continuamente nuevas maneras de trabajar en el aula. La ciencia junto con la tecnología han creado categorías y metodologías para el estudio y mejoramiento de los quehaceres de la práctica docente de todas las instituciones en especial de la educación superior de nuestro país. Así las TIC se interrelacionan con las diferentes disciplinas que contempla los planes de estudios de los sistemas educativos nacionales.

Los simuladores, como una parte de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han introducido en el sector educativo paulatinamente, pero están transformando la manera de enseñar y aprender de forma continua, asimismo creando diferentes propuestas de *software*. Este último se ha desarrollado para aplicaciones específicas tanto en el sector educativo, en el empresarial y en el de servicios.

Es necesario resaltar y referenciar algún *software*, como el de *Office* de *Microsoft*, que es utilizado en la mayoría de las instituciones educativas y empresas de la república mexicana. Otro caso es, el de internet, en el que se apoyan los sectores vinculados con las problemáticas nacionales, siendo el sector educativo el más

comprometido como desarrollador; por ejemplo, mediante la educación a distancia, el desarrollo empresarial, para ofrecer productos de calidad hechos en México con aceptación internacional; asimismo coadyuva a que el sector de servicios siga apoyándose en *software* o *simuladores* creados por mexicanos y empresas nacionales que compitan y superen a las extranjeras, promoviendo la realización de predicciones, que sirvan en los instantes críticos a la toma de decisiones con un alto índice de efectividad en las soluciones de los problemas de las industrias y empresas de México.

A partir de la situación que vivieron los habitantes del Estado de Tabasco, hace unas décadas, en donde se presentaron un sin número de afectaciones (en sus bienes personales, servicios e infraestructura, así como en los campos de cultivo) producidas por las inundaciones continuas de huracanes, se vivió un estado de emergencia que propició la utilización de simuladores, herramienta tecnológica que se utilizó para la predicción¹. Con esta tecnología se puede resolver interrogantes, como por ejemplo, ¿cuánta agua podría soportar el río Grijalva que atraviesa a la ciudad de Villahermosa, capital del Estado? y plantear ¿cuándo sería viable abrir las compuertas? para lo anterior se utilizó un simulador que estuvo prediciendo los niveles críticos de agua que podría soportar el río, el cual proyectó cómo controlar de manera eficiente un caso real en futuro de esta región de México.

El uso de un simulador permitiría saber y avisar a las autoridades responsables en la toma de decisiones, para evitar riesgos que pudieran afectar a los habitantes de Villahermosa en sus bienes, sus patrimonios e inclusive sus propias vidas; por lo que una vez detectado el problema se pueden tomar las decisiones y medidas necesarias que ayuden a controlar cualquier situación crítica.

En este sentido los lugares, regiones y situaciones donde se puedan emplear

¹ Diario el Herald de Tabasco: Desarrollan matemáticos tabasqueños programa de simulación de inundaciones.
<http://www.oem.com.mx/elheraldodetabasco/notas/n1574281.htm>

estas TIC será un apoyo en la solución de problemas; el sistema educativo de nuestro país, desde nivel básico hasta el posgrado universitario, pretende ofertar una educación de mayor calidad (*Plan Nacional de Desarrollo, 2006-2012*).

Las acciones educativas de enseñanza-aprendizaje que manifestamos en cada momento, fueron aprendidas dentro de todo sistema, que desarrolló nociones y conocimientos, reglas e instrucciones que son sustentadas en la propia experiencia y evolución de las necesidades de las organizaciones empresariales y educativas, las cuales dan evidencia a los modelos que sirven a otros para continuar con el avance en una área profesional específica, creadora de esquemas que podrían ser utilizados para procesos de enseñanza-aprendizaje de manera presencial y/o tradicional y/o una enseñanza-aprendizaje a distancia basada en las TIC.

El simulador es una parte de las TIC, así como una herramienta que permite interpretar acciones de enseñanza-aprendizaje, haciendo una separación de acciones: primero, la enseñanza es impartida por el profesor; la segunda, se refiere al estudiante, que es quien obtiene el aprendizaje, luego el proceso de enseñanza-aprendizaje se puede dar introduciendo un *software* como herramienta para apoyar los procesos educativos en las instituciones de educación superior.

En este trabajo entendemos que un simulador es un aparato y/o *software* y/o *hardware* que reproduce el comportamiento de un sistema natural y/o artificial en determinadas condiciones, aplicado, generalmente, para el entrenamiento de quienes deben manejar dicho sistema.

El proceso enseñanza-aprendizaje en el nivel superior como fundamento en la formación del ingeniero actual, debe considerar las transformaciones tecnológicas de forma exponencial y continúa al ritmo de las innovaciones tecnológicas para hacer posible el logro de niveles de competencia internacional que nuestro país requiere.

Adicionalmente la necesidad de cambios institucionales, sociales, políticos y aún culturales para que el progreso técnico se materialice, hace más compleja la actividad de la enseñanza de la ingeniería, pues tiene que capacitar al profesionista de esta área para la continuidad y, al mismo tiempo, para el cambio demandado por su entorno laboral.

Por lo anterior se eligió como trabajo de investigación un estudio de caso, que analiza el proceso enseñanza-aprendizaje entre maestro y alumnos, que se lleva a cabo en una institución de nivel superior como es, el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, en la carrera de Electromecánica, específicamente en la materia de Controladores Lógicos Programables, de la Unidad N° 4, subtema 4.1 Programación lineal, para tratar de agilizar la producción de tareas de los alumnos y revisar y corregir por parte del maestro. Es importante señalar que el profesor es responsable de la planeación de su propuesta educativa para lograr la realización de los objetivos del programa de estudios.

Un simulador permite reproducir sensaciones o comportamientos que en realidad no están sucediendo. Cuando se hace uso de un simulador se pretenden sentir impresiones que ocurren en una situación real. Entonces, ¿cómo se emplean los simuladores en la educación?; los simuladores son herramientas útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje; los hay tanto para la enseñanza de física o matemáticas como para aprender a manejar un avión.

Durante el curso de Controladores Lógicos Programables en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, se usó un simulador LOGO!soft confort v2.0 como una parte de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esta situación didáctica se eligió para el estudio.

El estudio de caso es un método que permite una aproximación a los protagonistas de la investigación para comprender e interpretar su comportamiento durante la producción de tareas. Sus objetivos son explorar, describir, explicar y evaluar.

Este enfoque se centra en la particularización, y no la generalización de los resultados ya que esta metodología ofrece una perspectiva mucho más contextualizada.

Bajo este enfoque se va a estudiar el proceso enseñanza-aprendizaje llevado a cabo por los integrantes de la materia de Controladores Lógicos Programables, de la Unidad N° 4, subtema 4.1 Programación lineal, quienes viven la enseñanza desde distintos puntos de vista, niveles de esfuerzo y motivación.

El contenido del trabajo se estructura en cinco capítulos y tres apartados, el capítulo I: Antecedentes y contexto, tiene dos subtemas donde se plantea la problemática, se definen los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis. El capítulo II está compuesto por cuatro subtemas; 2.1 marco teórico, en el que se esclarece la intención de la investigación, con la instrucción de utilizar una parte de las TIC en una clase; en el subtema 2.2 marco de referencia, se hace mención sobre el concepto de enseñanza tradicional, enseñanza renovada y didáctica; dentro del mismo se encuentra el enfoque sobre las concepciones y didáctica que se han manifestado en diferentes estudios, para ir cerrando el subtema del capítulo se hace mención de la orientación sobre el curriculum y competencias inmersos como parte de los programas de estudios.

En el subtema 2.3 estudios previos, el papel del docente dentro del proceso enseñanza, con sus diferentes roles y que de acuerdo a situaciones problemáticas, intenta utilizar las TIC en su clase, adentrándonos un poco más que general en este, se revisó la literatura al respecto de algunos autores que han escrito sobre la didáctica, modelos y las TIC, con lo que se realiza el esquema donde se problematiza tanto la introducción de tecnología y se identifica el asunto por resolver. Se dan cuatro enfoques, el primero es para ubicar las tecnologías en el contexto educativo y su relación con el contexto social, el segundo enfoque sobre como la didáctica ha ido evolucionando, el

tercer enfoque se centra en pensamiento teórico, práctico y *software*. Por último, se resaltan los problemas de comprensión del alumno y sus concepciones de aprendizajes previos válidos y erróneos, que son confrontados con la certificación de los autores del *software*. El profesor certificado y validado para realizar el proceso educativo por la Institución de Educación Superior (IES), que en este caso particular es el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, y, por último, en el subtema 2.4 se definen las categorías y variables a analizar.

El capítulo III se compone de dos subtemas donde se menciona una parte de las características del *software* a utilizar, además de algunas configuraciones que se deben tener presentes y tres ejercicios de aplicación.

El capítulo IV se estructura de 3 subtemas, primero la metodología, en el que se explica paso a paso las etapas que se presentaron y planearon para este estudio, se clarifica el enfoque y se valida la muestra; se lleva a cabo el desarrollo o procedimiento de la investigación; por último, en el capítulo V, Análisis y resultados, está estructurado de tres subtemas en el primero se hace un análisis con los datos obtenidos del capítulo IV en el subtema dos se da respuesta a las preguntas de investigación, en el subtema tres se integran los gráficos obtenidos.

El primer apartado son las conclusiones, el segundo apartado son las referencias bibliográficas y el último apartado son los anexos.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

... siempre observé los videojuegos como una herramienta negativa, para que los niños, jóvenes, personas se embotaran en algo y pasaran horas y horas perdiendo el tiempo haciendo nada; sin notar que lo que algunos de esos videojuegos (no todos por supuesto) proporcionan aprendizaje en la toma de decisiones estratégicas, ayudan de una u otra forma a desarrollar la habilidad de pensar.

Profesor Universitario, 2013

1.1 Planteamiento del problema

El objeto de estudio, en el curso de Controladores lógicos programables, en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, se usó un simulador LOGO!soft confort v2.0 como una parte de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El uso de simuladores en la actualidad en todas las instituciones educativas se vuelve una necesidad primordial para algunos profesores; en ciertas materias específicas esto significa hacer cambios en la forma de enseñar y/o aprender; es decir, se modifica el proceso educativo; tanto docentes como alumnos deberán desarrollar nuevas habilidades. Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son herramientas tecnológicas que convergen en espacios digitales, conformando redes como el Internet que puede ser utilizable en los procesos de enseñanza-aprendizaje (*e-learning*) en general y en particular mediante, plataformas educativas y espacios virtuales de diversa naturaleza, que en esta propuesta es un *software*, cuyo uso es una alternativa de las TIC en el campo educativo que enriquece la modalidad presencial y a distancia.

El inicio de cualquier pensamiento, es un punto de referencia de las coordenadas en el espacio y tiempo, de quien genera el pensamiento, puede ser de un ciudadano(a) con formación definida dentro del sistema educativo nacional, ya sea estudiante y/o profesor y/o simplemente una persona común. De manera semejante el aprendizaje, puede ser el punto de referencia de los alumnos, pero para concebir este en

ocasiones y en ciertas materias se pueden encontrar problemas de comprensión, que es el motivo de esta investigación, estos problemas son por ejemplo, cuando en la materia de Controladores Lógicos Programables convergen materias de prerequisite del plan de estudios y se sobreponen conocimientos a los ya aprendidos; esto hace notar las diferencias entre conceptos anteriores y nuevos, estos últimos utilizando las TIC, donde se trata el tema de programación lineal, se expone la clase, se realizan ejercicios teóricos y se pregunta si tienen dudas sobre lo explicado, la respuesta por lo regular es todo está bien, pero cuando a los estudiantes se les deja tarea sobre lo visto en clase con ejercicios similares, sus respuestas no son muy aceptables, lo que significa que no comprendieron lo suficientemente bien sobre el tema tratado.

El profesor se da cuenta de su actuar tanto de él, como de los alumnos, por qué en función a lo explicado y la relación con lo aprendido existen diferencias; en mi caso soy profesor de educación de nivel superior, habilitado con cursos de actualización docente, por iniciativa propia, pues de acuerdo a mis experiencias y de una seria reflexión decido cambiar.

El objetivo de esta investigación es introducir una herramienta que ayude al aprendizaje a los alumnos, esta herramienta es un simulador LOGO!soft confort v2.0, como una parte de las TIC, en la figura 1 se ilustra cómo estas tecnologías aparecen y/o están en la sociedad, instituciones educativas, alumnos y profesores, dentro del diagrama está un rectángulo que simboliza al alumno, y del que se desprende un polígono que enmarca las dificultades de comprensión que se presentan en el proceso de aprendizaje, las líneas punteadas indican en el diagrama que existen dificultades al introducir estas tecnologías.

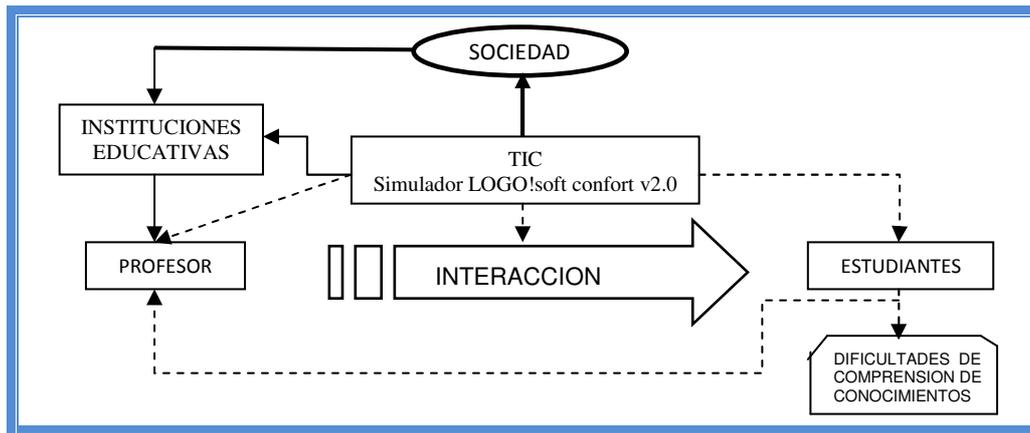


Figura 1. Elementos coparticipes en el proceso enseñanza y aprendizaje vinculados con la sociedad, TIC e instituciones educativas

Aclarando los elementos de la figura 1, en primer término tenemos; la sociedad aparece vinculada en línea continua hacia las instituciones educativas, es blanco de las empresas que producen un sinnúmero de aparatos, dispositivos y *software* modernos; dentro de estos últimos el simulador LOGO!soft confort v2.0. Como una parte de las tecnologías, entre otros para diferentes especialidades, se vincula en línea continua con la sociedad y las instituciones educativas; las instituciones al tener vínculos directos con la sociedad y *software*, desprende una línea punteada hacia el profesor, que cuando desarrolla su actividad se apoya mediante la interacción directa como expositor de enseñanza hacia el alumno, que recibe conocimientos para su formación. Dentro de este proceso el alumno va forjando sus concepciones sobre lo enseñado, al mismo tiempo con línea punteada retroalimenta al profesor y nuevamente interacción alumno.

Por otro lado en la figura 1, pero en el mismo sentido las TIC, tienen vínculo con los estudiantes, por eso aparece en línea punteada, por el motivo de que los estudiantes también son parte de la sociedad como individuos; las líneas punteadas que unen las TIC en la figura 1, con la interacción, es por el hecho que a través de ellas se puede apoyar el profesor hacia los alumnos sobre ciertos temas, de los programas de estudio.

En la figura 1 las líneas punteadas representan las dificultades que se presentan en la introducción de las TIC, tanto para el profesor y estudiantes, al momento actual

estas líneas punteadas pueden cambiar a líneas continuas, lo que tomaría como significado que no existirían dificultades duraderas, pero dependerá de los estudios que se realicen en este presente inmediato continuo.

Analizando el potencial de las TIC en las aulas de clase, en esta parte final del apartado se reinterpreta, que la enseñanza a través del tiempo será transmitida por los profesores en las aulas de clase siempre y cuando se decidan a utilizar las TIC, el mecanismo para que la enseñanza sea transmitida es la interacción, ya que en la modalidad presencial el profesor y estudiantes comparten la afinidad del contrato didáctico, junto con ella las TIC como una actividad conjunta que se constituye y es arropada gracias a los estudios y avances tecnológicos en todos los campos de interés.

1.2 Objetivos

Preguntas de investigación:

1. ¿Ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje el simulador LOGO!soft confort. v2.0 en una clase en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla?
2. ¿A los estudiantes les puede apoyar el simulador LOGO!soft confort. v2.0 para resolver problemas de comprensión?
3. ¿Podría el simulador LOGO!soft confort. v2.0 ser una herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en la materia de Controladores Lógicos Programables?
4. ¿Puede mejorarse la producción de tareas de los estudiantes universitarios con el simulador LOGO!soft confort. v2.0?

Objetivo general:

- Indagar sobre cómo un Simulador LOGO!soft confort. v2.0 puede convertirse en apoyo al aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos específicos:

- Realizar ejercicios teóricos y prácticos con el apoyo del simulador con los estudiantes del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.
- Verificar cómo se pueden modificar algunos parámetros y obtener resultados inmediatos con el simulador LOGO!soft confort. v2.0.
- Comprobar si comprendieron los estudiantes la utilización del Simulador LOGO!soft confort. v2.0.

Hipótesis

La utilización de un simulador LOGO!soft confort v2.0, como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje apoyará a los estudiantes de las clases de ingeniería en la comprensión de los conocimientos logrados, tanto en la teoría como en la práctica, además mejorará el tiempo de realización de la misma.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Mucho se ha especulado acerca del futuro de la educación en relación con las posibilidades de innovación vinculadas a la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Frida Díaz Barriga

Este capítulo se estructura con cuatro temas, en el primero se menciona el hecho referente a la exposición de una clase en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Para el tema 2.2 expongo el marco de referencia donde inicio con conceptos y aportes sobre cómo la didáctica ayuda al proceso enseñanza-aprendizaje, retomando la temática de la didáctica como una problemática tanto para profesores como alumnos; en el subtema 2.2.1 concepciones y didáctica, esclarezco cómo algunos autores han estudiado los problemas que se presentan en épocas y lugares diferentes, así como sus enfoques para tratar de dar algunas alternativas de solución; en el subtema 2.2.2 currículo y competencias, hago mención de aportes que hicieron algunos autores, con la intención de analizar a profundidad al currículo, como a las competencias.

Para el tema tres ubico las características del simulador LOGO!soft confort v2.0 como una herramienta promotora de cambios positivos en la elaboración de las tareas de los estudiantes, a través de modelos apoyados con TIC, donde además se puede acotar el problema, sobre aprendizajes coincidos, abordando el paradigma presente para el proceso enseñanza-aprendizaje en estos nuevos escenarios con el apoyo de las TIC.

Por último, se definen los estudios previos realizados sobre el uso del simulador, aclarando que un cambio de actitud en el proceso enseñanza-aprendizaje es definitivo para la ubicación real del momento actual.

Por otro lado, la transformación que se supone tienen los participantes con la construcción interna que nos posibilitará a la definición de las categorías y variables a

analizar.

Durante la exposición de una clase en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla se presenta una situación en el proceso enseñanza-aprendizaje en donde se puede utilizar el simulador en el tema de programación lineal en la unidad IV; con la aclaración de que los alumnos son de noveno semestre se vislumbra un escenario diferente de interacción entre estudiantes, profesor y *software*. Con ello se busca la participación de los alumnos-profesor y, aunque el programa de estudio no indique el uso del simulador, considero mi actuar tomando en cuenta, el reclamo no en su totalidad de los sectores social, educativo, y empresarial donde se hace eco sobre la situación de utilizar las TIC. De esto se desprende mi consideración pertinente al enfocar mi atención para este trabajo.

Introducir una herramienta de apoyo en la clase de Controladores Lógicos Programables es como abrir un paradigma dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, pues cada uno de los participantes tiene sus propios conceptos aprendidos al respecto y eso, de cierta manera, determina la actitud sobre su comportamiento, esto también es un problema que influye en la cultura de los distintos contextos donde pueda aplicarse este aprendizaje.

De acuerdo al proceso de aprendizaje el alumno aprende lo que los planes y programas de estudio marcan de acuerdo a las políticas educativas del momento. La intención de la investigación es saber con veracidad y precisión qué sucede en el proceso enseñanza-aprendizaje donde las TIC han vertido expectativas para los participantes.

2.2 Marco de Referencia

Los conceptos de enseñanza y didáctica. Enseñanza: La palabra enseñanza, involucra a tres elementos, estos elementos son profesor, alumno y objeto de estudio,

para que se realice la enseñanza debe ser una actividad dinámica entre profesor y alumno, apoyada en la didáctica ya que esta última de cierta manera dirige y orienta eficazmente a la enseñanza en cualquier disciplina, respecto de la formación didáctica del profesor en todos los niveles de enseñanza.

- **Profesor:** es un miembro de la sociedad, que es considerado con grados de saber diferenciados, funciones diferenciadas de preparación cultural y habilidad didáctica propia. El profesor es como la Ley Federal de Educación (LFE) lo menciona, “promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo”. (LFE, 1973, p. 61).
- **Alumno:** es un sujeto de la sociedad, que tiene como propósito saber y desarrollar habilidades, inscrito en una institución reconocida, para su formación profesional.
- **Objeto de estudio:** es un fenómeno que se presenta en el pensamiento de las personas, se manifiesta en acciones que son motivo de estudio y comprensión por quienes se interesen en ellas.

En 1980 Gonzáles Ornelas escribe que la enseñanza forma parte de la educación de niños jóvenes y adultos, pero que siempre existe una preocupación auténtica, en nuestro contexto, como en el mundo entero por encontrar alternativas de solución a la educación de calidad. La formación de nuevos ciudadanos en México ocurre cuando son formados a través del sistema educativo desde primaria hasta universidad. Durante este ciclo prácticamente son niños cuando inician su educación y cuando terminan son adultos, pero en el trayecto van adquiriendo habilidades y destrezas que son parte de su formación de acuerdo al proceso de aprendizaje ya que el alumno en su formación

escolar aprende en función de los planes y programas de estudio, establecidos de acuerdo a las políticas educativas.

Actualmente dentro de un contexto de educación, en cualquiera de sus niveles escolarizados están presentes las TIC, y es de esperarse que se les de uso por la razón de que se han utilizado por décadas, mostrando con su utilización avances en diferentes campos disciplinarios. Introducir una herramienta de apoyo en una clase ofrece esencias motivadoras y sobre todo si es esta es tecnológica. Así los conceptos, arriba mencionados, de profesor, estudiante y objeto de estudio, apoyados con didáctica otorga al proceso otra manera de enseñar y aprender los objetos de estudio, que para este caso implica la introducción de un simulador como instrumento de conocimientos específicos de la tecnología de la información en una clase.

El aprendizaje, desde el punto de vista constructivista, implica que el estudiante se replantee y reelabore los contenidos que se le presentan a partir de las experiencias que el propio ambiente le provee y de los recursos de su estructura cognitiva, su estilo de aprendizaje, su conocimiento previo, motivación, entre otros.

Cuando el estudiante se encuentra en una situación de aprendizaje, se enfrenta a dos requerimientos, por un lado otorgar sentido al material que está aprendiendo y por otro, entender el motivo por el cual está aprendiendo dichos contenidos, de ahí la importancia de que todo quede claro en las instrucciones y organización del material.

En palabras de Díaz Barriga (2003) el conocimiento debe ser situado y es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. En este sentido los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad cuyas prácticas sociales están implícitas y/o explícitas en el aprendizaje por lo que aprender y hacer son acciones inseparables al igual que aprender en el contexto pertinente. Por ello la enseñanza debe centrarse en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser

coherentes, significativas y propositivas. (Díaz Barriga 2003, p. 2).

Aprender, por tanto, es una consecuencia de la experiencia del estudiante y su interacción con el mundo. El aprendizaje se da cuando participa en prácticas que la comunidad a la que pertenece ha constituido y reconoce como propias. (Reiser y Dempsey, 2007, p. 37).

Retomando a González Ornelas (1980), sobre la enseñanza tradicional y enseñanza renovada menciona dos tipos de enseñanza: tradicional y renovada: la primera es la forma organizada del trabajo de instrucción y educación en la escuela, está determinada en lo esencial por las demandas de la sociedad, es un proceso de actividad conjunta de maestro y alumno, como acción, significa el acto por el cual el maestro muestra algo a los alumnos.

La segunda, consiste en proyectar y orientar las experiencias concretas del trabajo reflexivo de los profesores y alumnos, procurando corresponder a las exigencias de una época, y sociedad con nuevos conocimientos, que pretende crear las condiciones para que los participantes se sitúen en su medio y sobre su vida, que está inmersa en acelerados cambios y transformaciones, y así la enseñanza renovada tiende a las siguientes direcciones:

- ✓ El educado se ubique en la realidad que vive.
- ✓ Las disciplinas se relacionen con el medio, para que la enseñanza tenga significación y autenticidad.
- ✓ El aprendizaje se realice por medio de la experiencia del propio educado, para que aprenda a aprender.
- ✓ Los métodos y técnicas acentúen la participación del estudiante.
- ✓ El alumno desarrolle una actitud de investigador, para que conozca realidad y pueda actuar de manera más eficiente”. (González, 1980, p. 91).

Los aportes que hace González (1980), referentes a la enseñanza tanto tradicional

como renovada, fueron realizados siguiendo las condiciones que en ese momento estaban presentes en las instituciones escolares, con sus aportes se proyecta que hay cambios dentro y fuera del aula de clase, donde los alumnos y profesores tendrán que adaptarse a los ambientes donde ya se empezaba la construcción de nuevos escenarios para el proceso enseñanza-aprendizaje. Néreci y Imideo (1985) mencionan que la enseñanza renovada debe tener las características siguientes:

1. Integración de los currículos y los programas con la realidad;
- 2.- Integración didáctica de la acción didáctica de los docentes;
- 3.- Orientación de los aprendizajes utilizando métodos de enseñanza activos;
- 4.- Socialización del educando acentuando la individualización.

Siguiendo la línea de la enseñanza renovada (Néreci, 1985), contribuye con la visión que los currículos, programas y métodos, deben integrarse como un todo hacia la formación de los alumnos. Este autor ya vislumbraba la socialización de los profesores y alumnos en la era digital.

Tomando en cuenta los conceptos de profesor, estudiante, objeto de estudio, enseñanza renovada, se desprende que esta última brinda un enfoque de acuerdo con la realidad, donde se perciben acciones que de acuerdo a los currículos y contenidos de los programas tienden a cambiar los métodos.

Las técnicas que en un momento fueron utilizadas por los docentes y al mismo tiempo por los alumnos sobre enseñanza renovada, darán paso a avances significativos en cuanto a las acciones que se esperan de los protagonistas del quehacer en el aula, de estas acciones se desprende que se materialice esta enseñanza renovada con una nueva actitud, en todos los niveles educativos se aplique dicha enseñanza, otro concepto que tomaremos para que la enseñanza tome forma definida de acciones es la didáctica, como un talento de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, que como Néreci (1985)

menciona:

Didáctica es el conjunto de recursos técnicos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumno, con el objeto de llevarlo a alcanzar un estado de madurez que le permita encarar la realidad, de manera consciente, eficiente y responsable, para encarar la realidad y actuar en ella como ciudadano participante y responsable; La didáctica contribuye a hacer más consciente y eficiente la acción del profesor, y, al mismo tiempo, hace más interesantes y provechosos los estudios del alumno. (Néreci, 1985, pp. 57,69-70).

Ciertamente el autor Néreci, plantea la realidad de la sociedad como un objetivo a alcanzar de los profesores y alumnos, donde el actuar del alumno, a través de sus recursos de formación, mostrará sus interesantes acciones de acuerdo a su madurez, ya que esta será conducida a través del profesor con sus técnicas didácticas empleadas para ser participe en el proceso de formación del estudiante.

La didáctica general abarca el planeamiento, ejecución de un tema en específico, la evaluación de los estudiantes por parte del profesor Néreci (1985), y pueden ser representados en la figura 2.

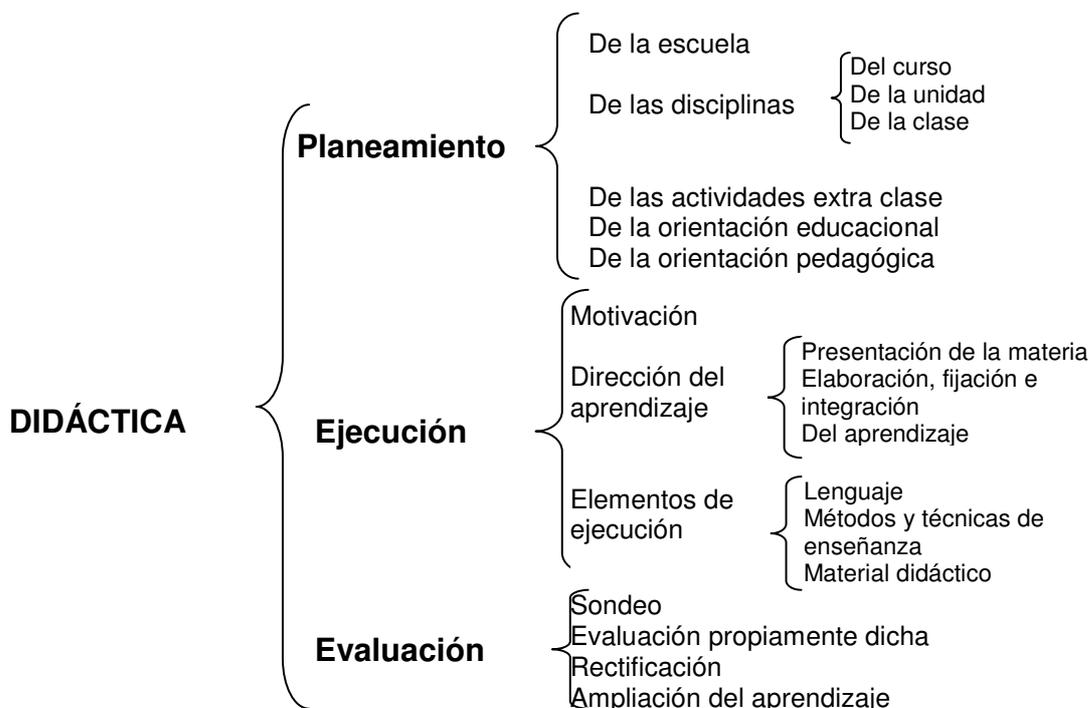


Figura 2. Esquema de didáctica general, Néreci (1985)

Los profesores llevan a cabo su tarea en cuanto a la didáctica utilizada en sus materias, y si cuentan con algún recurso adicional como son la TIC se va adquiriendo un nuevo estilo de llevar su quehacer docente en el aula de clase. Esta tendencia a utilizar los recursos en el aula, en muchos países de los llamados de primer mundo se han implementado dando como resultado avances significativos que son reflejo de sus economías y sociedades. (Manuel Castells, Pekka Himanen, 2006 p. 79-119)

La inserción de las TIC en la sociedad y en particular en el sector educativo de nuestro país, ha generado nuevos entornos y nuevos medios e instrumentos que afectan a los procesos y productos, ...“con el objetivo de elevar la calidad de los servicios educativos” (Moreno, 1991 p.17)

Derivado de lo anterior se han presentado cambios que se manifiestan en productos y calidades diferentes, consecuentemente se ha exhibido el desarrollo de habilidades específicas del alumno y profesor porque construyen conocimientos, los adoptan a necesidades; además se desarrolla el pensamiento asociativo que se adaptará a los entornos y medios, donde éstos se reflejaran en nuevas formas de interacción de los usuarios con las máquinas tomando roles diferentes. (UNESCO, 2005).

Las tecnologías, que aparecen en el mismo escenario que la sociedad y personas, van conduciendo acciones y resultados en ciertas áreas, por ejemplo en el campo espacial han permitido la comunicación entre las personas que trabajan en la base espacial internacional, y las personas que trabajan en la agencia espacial NASA,

En el campo de la medicina, la tecnología ayuda a través del monitoreo a medir el ritmo cardiaco de las personas permitiendo el diagnóstico del estado del corazón para adelantarse a tomar acciones de prevención de enfermedades cardiovasculares.

Por último, las informaciones que pone a disposición la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México (ANUIES), para la

orientación al desarrollo de la educación superior mexicana, permiten encontrar informes sobre la integración de las TIC en México. Es complicado enunciar todas las situaciones donde están presentes estas tecnologías, sintetizando las áreas como la informática, telemática y multimedia.

Las tecnologías nos brindan las posibilidades de acceso, intercambio, interacción, representación y flexibilización de tiempos y horarios, entre otros. Regresando al escenario de la educación, no se tienen avances tan significativos como en los anteriores campos mencionados, existen dificultades para introducir estas tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de los alumnos, debido a la diversidad de acciones y opiniones por parte de los profesores, alumnos, sociedad y gobierno.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) a través del Programa Sectorial de Educación (2007-2012), ha proporcionado, en las últimas décadas, equipo de cómputo e infraestructura a muchas instituciones educativas en todos los niveles de educación, claro está que pretende con estas acciones ayudar a salir a nuestro país de un rezago educativo, también en los últimos años ha implementado un proyecto de ampliación y cobertura que atenderá a quienes no pueden participar de manera presencial en su educación, el programa de educación abierta y a distancia es muestra de ese interés.

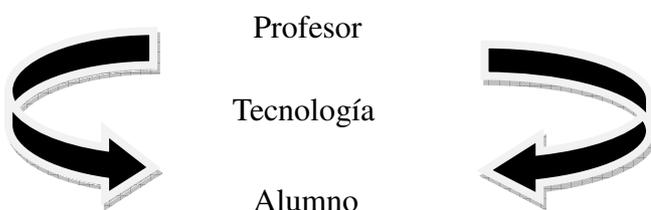
Diferentes enfoques, se han presentado en cuanto a la evolución de la práctica docente, es de esperarse comentarios por parte del alumno, profesores y sociedad la utilización de las TIC en las aulas de clase, ya que el gobierno ha dotado de equipos e infraestructura a instituciones educativas para que se utilicen estos recursos educativos para uso didáctico. De esta manera muy personal justifico al gobierno por las acciones tomadas.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) hace mención de la igualdad y de las oportunidades educativas:

La principal riqueza de un país son sus hombres y sus mujeres. Las naciones que han logrado el verdadero mejoramiento de las condiciones de vida de su población se distinguen por haber puesto especial atención en la provisión de una educación de calidad, relevante tanto para la vida como para el desempeño en el mundo productivo. (PND, 2007-2012, p. 182).

La SEP, encargada del proceso de formación de futuros ciudadanos en sus diferentes especialidades, de cierta manera cumple con las exigencias de los propios ciudadanos; los profesores quienes directamente están involucrados en el proceso de formación, y específicamente en el proceso enseñanza-aprendizaje, van preparando a los alumnos para que sean estos competitivos de acuerdo a esta época donde las sociedades se han ido transformado acorde a las TIC, no del todo, pero si para quienes las utilizan.

Tomando en cuenta que este trabajo se realizó en una institución perteneciente a la SEP, donde los participantes, por un lado, son los alumnos inscritos, por otro, el profesor como empleado, ambos son guiados por programas de estudios de acuerdo a las políticas vigentes por parte del gobierno, en el rubro del sector educativo, pero también hay que tener presente que los planes y programas dejan de ser vigentes después de cierto tiempo, y es cuando la SEP los cambia de acuerdo a los nuevos modelos educativos.



Continuando con la evolución sobre cómo el docente realiza su práctica, y la utilización de las TIC en las aulas de clase podemos decir que en décadas pasadas

iniciando desde la década de los 80 se realizaron escritos de investigaciones que sirven como evidencia y plataforma. Aquí sólo mencionaremos algunos autores que han ilustrado el proceso enseñanza-aprendizaje con sus aportes y su sentido muy particular.

Para que se realice el proceso de enseñanza-aprendizaje en una institución educativa, tendrán que estar presentes e involucrados tres elementos: profesor, alumno y objeto de estudio. El profesor lleva esta actividad conjunta con el alumno, y para que la enseñanza sea más eficiente utiliza las TIC dentro del proceso.

En concordancia con lo anterior, se asume que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo, en tanto la enseñanza debe propiciar que el estudiante piense y actúe por sí mismo de acuerdo al contexto en que se encuentra, por lo cual se propone crear un ambiente en el que la estrategia clave para el uso de simuladores. El método de casos, lo entendemos como señala Wasserman (2006) que “son instrumentos educativos complejos que revisten la forma de narrativas”. Un caso incluye información y datos de tipo psicológico, sociológico, científico, antropológico, históricos y de observación, además de material técnico y científico. (Wasserman 2006, p. 120)

Para Coll, Mauri y Onrubia (2008) los casos en un simulador deben cubrir algunos de los siguientes requisitos: a) ilustrar una temática b) incluir elementos relevantes de la temática c) presentar la complejidad y multidimensionalidad de la situación d) subrayar los principios de la disciplina que aborda e) aportar información para el análisis f) promover la generación de soluciones y alternativas a la situación planteada. (Coll, Mauri y Onrubia 2008, p. 215)

Para que el aprendizaje se conciba es necesario que el alumno utilice sus sentidos, ya que como individuo trae consigo mecanismos internos únicos, tales como la vista, el oído y tacto, así como lo cognitivo, que le permiten adaptarse a las circunstancias y contexto donde se encuentre, de esta forma él forjará en su mente las

representaciones sobre algún concepto. Ahora el proceso de aprendizaje se desarrolla en el sistema educativo de cada país, así en este sentido se considera proceso, ya que están involucrados principalmente profesores, alumnos e instituciones, estas últimas como parte de un sistema de enseñanza. El aprendizaje es producto de la experiencia, la cual se da en un ambiente de interacción entre profesores y alumnos, el aprendizaje no se circunscribe a la adquisición de conocimientos, se extiende a otros ámbitos como habilidades, hábitos, actividades y desarrollo de capacidades. “El aprendizaje integra, junto con la percepción y la memoria, la estructura fundamental del pensamiento psicológico, y por lo tanto propicia que se establezcan las funciones mentales consideradas superiores, como son el pensamiento y la imaginación creadora” (González, 1980, p. 61).

El profesor, como parte de su trabajo, tiene actividades de cómo exponer a los alumnos una clase, apoyándose en la enseñanza cualquiera que utilice sea enseñanza tradicional o enseñanza renovada, ya sea utilizando su método acorde a su estilo de aprendizaje del alumno y, en ese sentido, es copartícipe de la formación de nuevos individuos que se integran a la sociedad, desde la mirada intelectual de las nuevas sociedades postmodernas, donde ...“los propios estudiantes, los que de alguna manera exigen y demandan a sus docentes una actualización por la vía de los hechos y acciones en el aula” (Del Mar, 2005 p.1)

Desde el enfoque de Michele Artigue (1990), el proceso de aprendizaje se desarrolla considerando la epistemología de Representaciones y Didáctica, que define al profesor como didáctico que trata de mostrar su enseñanza hacia los alumnos y por tanto:

(...) el análisis epistemológico ayuda a la didáctica a retomar la alusión de transparencia de los objetos que ella manipula al nivel del saber y ayuda al didáctico a librarse de

representaciones epistemológicas erróneas que tienden a inducir su enseñanza. Pero, la epistemología interviene aun más esencial que aquel que la teorización didáctica. (Artigue, 1990, p. 3)

Hace algunas décadas las TIC detonaron una serie de apoyos en diferentes ramas del conocimiento las cuales involucraron cambios en todos los sectores; el sector educativo no fue la excepción, de ahí se desprende que los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, con apoyo de estas tecnologías, retomen sus referencias personales, hábitos y actividades, ya que con estas acciones lleven cambios impregnados y significativos en los nuevos ciudadanos que se reflejarán en sus acciones; por tanto, el profesor, de acuerdo a su actividad dentro del aula, establece posturas capaces de conducción, de aprendizajes y contenidos, así que “Defiende, por ello, un modelo de enseñanza y aprendizaje que despierte la creatividad, que plantee situaciones problemáticas, que conecte los conocimientos con el mundo de la vida, que ponga el diálogo en el centro del proceso, que estimule la reflexión y que apueste por el cambio.”(López, 2005, p. 175).

Al utilizar las TIC en las aulas de clase, el profesor tiende a romper paradigmas sobre los modelos didácticos que viene utilizando puesto que se encuentra con escenarios cambiantes a los cuales debe adaptarse. Inés Casanovas (2007) en su publicación sobre la *Didáctica en el diseño de simuladores digitales* para la formación universitaria en la toma de decisiones en su resumen señala, que la utilización de los simuladores en el nivel superior es indiscriminada y advierte la importancia de la didáctica:

Este trabajo parte del escaso reconocimiento que se da a las cuestiones didácticas en el nivel universitario, específicamente en el diseño de los medios tecnológicos de educación y la problemática de la utilización indiscriminada en ese nivel de las

avanzadas tecnologías de digitalización y simulación pensadas para el ámbito empresarial...siguiendo la recomendación de las líneas abiertas de investigación internacionales de profundizar en trabajos más específicos sobre estrategias didácticas para prever lineamientos a ser tenidos en cuenta en el diseño de simuladores centrados en el aprendizaje de toma de decisiones por parte de los futuros ingenieros(...) y de el se deriva la propuesta de los indicadores didácticos nuevos o redefinidos y un modelo teórico metodológico de diseño de simuladores de toma de decisiones donde estos indicadores son incluidos,(...), un entorno tecnológico constructivista requiere, según Jonassen, tres componentes: un escenario del problema, una representación o simulación del problema, un espacio de manipulación del problema que proporcione los elementos necesarios para que el alumno lleve a cabo las interacciones transformadoras, experimente y pueda ver inmediatamente los resultados.

Afortunadamente la didáctica y la tecnología educativa, consideradas éstas como el conjunto de principios y normas de enseñanza y aprendizaje con orientación hacia la práctica (Contreras, 1990), han construido por acumulación y refinamiento desde hace...sean incluidos y hagan del *software* (simulador) producido, una alternativa 'didáctica' utilizable durante la formación universitaria. (pp. 1-18)

El comentario anterior, nos hace reflexionar que cuando se rompe un paradigma relacionado con las TIC dentro del aula, se percibe un escenario nuevo, que será ocupado por los estudiantes y profesores que se formaron en esta era digital de comunicaciones, y que una vez terminado su ciclo de formación, con el sustento de la didáctica y tecnología educativa, tomaran su lugar en distintos sectores de la sociedad, para corroborar sus aprendizajes y orientaciones tanto teóricas como prácticas dando con ello aportes diferentes a nuestra manera de coexistir en las nuevas sociedades llamadas del conocimiento.

2.2.1 Concepciones y didáctica

De cierta manera las TIC, han permitido una comunicación clara entre diferentes lenguajes a nivel mundial, como consecuencia se pueden observar diferentes enfoques y

perspectivas acerca de conceptos y concepciones que se tiene de ciertos conocimientos, que pueden ser teóricos así como prácticos, de tal forma que esto nos permite tener más veracidad sobre cuestiones educativas expresadas por diferentes estudiosos y pensadores postmodernos, viajemos con algunos de ellos.

Michel Artigue (1990), en su artículo *Epistemología y Didáctica*, compara y problematiza tres enfoques a estudiar, el primero, contiene cuatro bloques, 1) Bloque, *la epistemología* que estudia el objeto del saber científico y objetos de enseñanza, donde da inicio a las representaciones epistemológicas en sentido matemático, para aclarar las concepciones que se forjan los estudiantes a través de sus vivencias, en expresiones de acuerdo a un acontecer metacognitivo y que son uno de los componentes de las representaciones epistemológicas.

Dicho análisis epistemológico es un apoyo a la didáctica, para retomar la ilusión de transparencia de los objetos de estudio, y también ayuda al didáctico a liberarse de representaciones erróneas que tienden a inducirse en la enseñanza hacia los alumnos.

2) Bloque, introduce la teoría de las *Situaciones Didácticas y su epistemología*, que sustenta con los estudios de G. Brousseau y define la ingeniería didáctica como el análisis y reflexión de la enseñanza en el quehacer docente, la cual se presenta como una herramienta interna a la didáctica.

3) La *epistemología y obstáculos*, expresa en las condiciones psicológicas “de los progresos científicos, llegamos pronto a la convicción (...) de los obstáculos que se debe plantear el problema del conocimiento científico” (Artigue, 1990, p 6), anota algunas categorías generales de obstáculos como son: la primera experiencia, el conocimiento general, el obstáculo verbal, la utilización con abuso de las imágenes familiares, el conocimiento unitario y pragmático, el obstáculo substancialista, el obstáculo realista, el obstáculo animista, el que esta al final del conocimiento

cuantitativo.

4) El *error y fracaso* no tienen papel significativo en el sentido matemático, sino más bien son conocimientos anteriores que en ocasiones bloquean los mecanismos de adaptación y acomodación de concepciones anteriores, que sus orígenes son: autogenético, didáctico y epistemológico.

Para finalizar se describe la importancia de identificar los orígenes de las nociones, asimismo analizar las dificultades que se encuentran como consecuencia de su enseñanza, pues es inevitable en el desarrollo del conocimiento, para con ello buscar elementos que permitan construir situaciones para los estudiantes en beneficio de su superación.

El segundo enfoque que menciona Michel Artigue (1990), sobre *las dificultades epistemológicas en la didáctica de la física*, es una variante que sustenta que no nada más en el área de matemáticas existen obstáculos, y aclara, con un ejemplo, que a través de razonamientos lineales se identifican los obstáculos, que con registros se puede controlar estos obstáculos. Cierra el apartado regresando a matemáticas, con la noción de obstáculo como una unidad de producción de errores, que llevan problemas de movilidad y control y que para solucionar el problema, la intervención didáctica deberá permitir un avance adicionalmente de esas divergencias de obstáculos.

Para terminar, las nociones epistemología y concepciones, nos describe la pluralidad de los puntos de vista que permiten diferenciar las representaciones de la resolución de problemas, al tiempo que proporciona herramientas didácticas para luchar contra la ilusión de transparencia de comunicación didáctica, de los modelos de aprendizaje y hacer diferencia entre el **saber** (la enseñanza transmitida) y la **construcción efectiva** por parte de los estudiantes sobre los conceptos. (Artigue, 1990, 26)

Respondiendo a estas dos nociones saber y construcción efectiva se apoya en Chevallard y otros, para mostrar la didáctica de las matemáticas, sobre las concepciones epistemológicas y referencia sobre los dos campos que son separados, la epistemología y la didáctica.

Artigue (1995), retoma la línea propuesta en los años 90 sobre la ingeniería didáctica, en educación matemática abordada en tres perspectivas que a continuación se mencionan:

La primera perspectiva, el lugar y papel del proceso junto con la innovación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este enfoque se sustenta en el lugar de la didáctica en la formación de profesores, la misma evolución propone cambios donde por un lado, aparecen nuevos programas, de ahí se desprenden dos lógicas, la primera es que los profesores ya saben cómo enseñar estos programas, por capacitaciones o cursos tomados para tal actividad.

El siguiente aspecto, cuando se forman equipos con la intención de analizar las problemáticas presentadas en la enseñanza de las matemáticas. Durante ese proceso se señala la importancia de la didáctica como un campo científico en el cual se desarrolla una metodologías específica para la investigación en Francia con la colaboración de G. Brousseau, M. Artigue, R. Donady, M.R. Perrin, y J. Robiet, que al final dan cuenta de lo complejo que es el trabajo del profesor y por lo tanto se menciona la complejidad de los requisitos de esta formación. Comentemos los aspectos de esta formación docente en ciencias:

En Francia, para la formación de los profesores de matemáticas se proponen dos tipos de escolaridad: el Colegio y el Liceo, estas instituciones educativas cubren diferentes edades, para el caso del liceo son aquellos donde el sistema de formación de profesores es sensiblemente diferente, porque estos enseñan ciencias y además

matemáticas, pero con la variante de que son capacitados en dos formas, la primera en la formación didáctica y la segunda en cursos complementarios en cierta disciplina a enseñar en niveles avanzados de matemáticas.

En lo que se refiere a la didáctica curricular o tecnológica de la matemática, en Francia, se centra la atención en una perspectiva constructivista, los contenidos a enseñar reafirmados con respecto a la pedagogía, donde las matemáticas aparecen más unitarias y teorizadas con la intención de que exista una aproximación cognitiva a los saberes y situaciones de la materia para facilitar la comprensión del alumno, para lograr un aprendizaje por adaptación; así de esta manera la teorización conduce a una metodología que une la teoría con la práctica, a esto se le conoce como la ingeniería didáctica.

Artigue, considera también las formaciones efectivas, debates, estrategias y problemas; donde si bien estas formaciones efectivas pueden causar expresiones de desconfianza que se sustentan en argumentos, como son el rechazo a la didáctica, que se percibe como una falsa ciencia; rechazo a la formación profesional, que se asocia a la enseñanza como arte, y con la idea que el profesor se forma con la práctica, temores que si no tienen los profesores formación didáctica derive en un detrimento por quienes saben muy pocas matemáticas y quienes tendrán muy pocas ocasiones de aprenderlas. Es por estas razones que se generan debates, estos son para contrarrestar esos argumentos, la autora propone estrategias de tipo culturales, demostración, homologías, transposición de ahí desprende el cierre de este enfoque, que una vez que se percibe por los didactas, pueden ser estabilizados y fácilmente sensibles a formaciones ideológicas, y acogidas por la cultura o nueva cultura acerca de enseñanza de matemáticas u otra ciencia a nivel profesional.

Para Artigue en *La formación didáctica de los profesores de matemáticas*

(*principios y problemas*), señala que en Francia se crearon algunos centros para la formación didáctica; estos son Institutos Universitarios de Formación de Profesores (IUFM) y El Instituto de los Hermanos de las Escuelas Cristianas (RIEMS²), con la intención de crear una nueva formación de profesores que superen las dificultades y sensibilidades hacia los problemas pues conocen el ambiente escolar a partir de su experiencia como estudiantes, pero con la variante que ahora serán y tendrán la responsabilidad de dictar cursos, así su nueva posición es asumir que están preparados y formados con nuevas situaciones, sin perder de vista que se impone la didáctica y que igualmente tiene limitantes, además de que está institucionalizada dentro del saber didáctico como actividades que el profesor ha vivido en su nivel completamente diferente.

Para finalizar la propuesta de Artigue con respecto a *la formación en RIEMS* sobre las prácticas efectivas, se aclara que cuando se concibe la formación didáctica como una espiral que incluye un análisis curricular, análisis de las concepciones de los alumnos, y los procesos de evolución; así como las principales dificultades y obstáculos que se pueden proveer en el aprendizaje, entre otros. Los futuros profesores serán capaces de utilizar estrategias que combinan homología y transposición, que son parte de las variables didácticas y que será reflejado por el alumno en su trabajo privado o semiprivado.

Por lo tanto, la didáctica tiene lugar en matemáticas u otras ciencias, pero también la formación inicial del profesor, influye en los conocimientos didácticos que se deben construir junto con la experiencia, con el objetivo de hacer un instrumento verdadero en desarrollo para el profesor.

² RIEMS Se acepta la dirección de cualquier tipo de institución educativa hombres, siempre que la enseñanza del latín ser excluidos, pero su objeto principal es la dirección de la escuela elemental gratuita. Esta congregación fue fundada en 1680, en Reims, Francia, por San Juan Bautista de La Salle en <http://mb-soft.com/believe/tshm/chrisbro.htm>

Dentro del enfoque de Artigue sobre ingeniería didáctica, comprende tres apartados:

- Ingeniería didáctica como metodología de investigación. Tiene características como esquema experimental basado en reacciones didácticas; que posee concepción, realización, observación y análisis de secuencia de enseñanza, de allí se desprende la micro-ingeniería y macro-ingeniería que se hacen indispensables entre la enseñanza y aprendizajes de objetivos de conocimientos; otra característica es la comparación con otros tipos, basados en experimentación en clase; su enfoque es comparativo con validación externa basados en la comparación estadística, los cuales, al final, se reflejan en su funcionamiento metodológico.
- Fases de la metodología de la ingeniería. Comprende los aspectos de análisis preliminares que los más frecuentes son “epistemología de los contenidos, el análisis de la enseñanza tradicional, y sus efectos, el análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución, el análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva” (Artigue, 1995, p. 18); la concepción y el análisis *a priori*, que involucra las variables micro-didácticas o globales, y las variables macro-didácticas o locales concernientes a la ingeniería; es decir, secuencia o de una fase; por último, la experimentación, análisis *a priori* y validación que se corrobora de un análisis *a posteriori*, que se sustenta con conjuntos de datos recogidos a lo largo de la experimentación, realizada de las secuencias de enseñanza que para validar se relacionan las variables de comando, sobre las cuales se ha influido para diferenciarlas en experimentaciones y control.
- La ingeniería didáctica motor del proceso en la didáctica. Abarca dos aspectos,

el primero obsolencia y replicabilidad; y el segundo los problemas de transición y de representación metacognitivas, las primeras se conciben en dos tipos de replicabilidad, la primera es externa, dinámica que se sitúa a nivel de historias y de una replicabilidad interna que es difícil de identificar y que se sitúa a nivel de significado. Para la obsolencia se reafirma las situaciones didácticas de la ingeniería, del registro de adaptación del estudiante y de comunicación de un saber institucionalizado que conllevan a una evolución hacia una replicabilidad puramente externa.

Artigue (2003), menciona que los problemas de transición y de representaciones metacognitivas. Después del análisis de otros actores, comenta que las representaciones metacognitivas de los profesores determinan las decisiones que toman en su enseñanza, global y localmente, por lo tanto, estas representaciones influyen en los estudiantes y sus aprendizajes.

Artigue (2004), *Problemas y desafíos en educación* menciona que al paso de los años siempre surgen problemas y desafíos en la educación matemática, sin considerar que la tecnología supera a la institución escolar, por el hecho consiente de nuevas posibilidades que la tecnología informática que se ofrece a la enseñanza y aprendizaje, cuando la escuela apenas consigue sacar provecho de la integración de calculadoras y programas de geometría dinámica; sin embargo, las TIC se generalizaron modificando el contexto tecnológico, entonces Artigue, propone que debe existir una mejor articulación de lo *microdidáctico*, y de lo *macrodidáctico* a través de enfoques renovados que se deben considerar como una nueva mirada del docente, sea o no sea formado en cuestiones de matemáticas avanzadas y poner mayor atención a las herramientas materiales y simbólicas para los aprendizajes sobre la evolución y sus efectos.

En todo este recorrido de Artigue aclara, por un lado, las concepciones y dificultades acerca de la enseñanza de las matemáticas, pero al mismo tiempo los avances que se propusieron en los momentos de sus estudios, que estos son una base que sustenta estas problemáticas a resolver por el didáctico, y su manera de exponer sus clases dentro del aula, con enfoques renovados. Desde otra visión se cuenta con estudios que dan muestra de ciertos hallazgos, de problemas de comprensión debido a concepciones no claras acerca del estudio de las matemáticas, y es así como expone la autora mexicana María Trigueros.

Otros autores como María Trigueros y Covadonga Escandón (2008) hacen un *Análisis a través de la estadística implicativa*. Trigueros, analiza las respuestas de un grupo de estudiantes, cuando resuelven problemas de matemáticas, en el área específica de cálculo diferencial, donde se percibe que los estudiantes tienen dificultades de comprensión, y que incorporan conocimientos con construcciones matemáticas incorrectas, y estas las mantienen durante algún tiempo, además sus concepciones son débiles en cuanto a la idea en cuestión. Para dar solución a estos problemas la autora, en colaboración con otros, plantea un cuestionario para utilizarlo en dos estudios dejando ver la necesidad de diseñar situaciones didácticas, que faciliten a los estudiantes la relación de sus conocimientos de manera significativa, sustentándose en la teoría (Acción- Proceso-Objeto-Esquema) APOE que toma de referencia epistemológica la teoría de Piaget que tuvo como marco teórico para su investigación. De la aplicación del cuestionario se desprende su análisis implicativo en dos enfoques, el primero interesa a estudios de didáctica, el segundo a un *software* que midió las respuestas.

Sería interesante en cierta manera aplicar este análisis estadístico a otras materias en cuestión, y no solamente medir las respuestas a través de un cuestionario sino de ejercicios prácticos a resolver, de tal manera quizás podría reflejarse ese estado

de comprensión por parte de los estudiantes, de tal manera que la autora midió a través del *software*, si sus resultados concuerdan, entonces ese nivel de comprensión puede atacarse con esas situaciones propuestas y daría al didáctico líneas en busca de corregir y mejorar esos errores en la comprensión de las matemáticas; ahora bien, por una lado se apoya en la teoría APOE en ese estudio, veamos ahora sus observaciones desde la teoría de la actividad.

En cuanto a las actividades que se realizan, los profesores mexicanos con relación al uso de las TIC, María Trigueros, Manuel Juárez, Rosamaría Buenfil (2008) realizaron un estudio con profesores que imparten materias de ciencias en un bachillerato desde la perspectiva de la teoría de la actividad; En su estudio analizaron, la teoría y las técnicas de aprendizaje colaborativo con TIC en ciencias (TAC TIC), con un enfoque cuantitativo y observaron las dificultades con las que se enfrenta la introducción de innovaciones tecno-pedagógicas en la práctica, remarcando los efectos de estas tecnologías en el aprendizaje y en la realización de tareas. Los resultados obtenidos notifican que “sólo el 5 % de estos trabajos abordan el papel del docente y las condiciones de adopción de la tecnología en el aula. En México son escasas las experiencias que articulan el aprendizaje colaborativo, el uso de TIC y la reflexión sobre el papel de los profesores en estos nuevos ambientes” (Barajas y sierra, 2003).

Dentro de sus análisis los autores mexicanos incluyen un software para el trabajo, que se considera como una dinámica de aprendizaje a constituirse en una concepción de aprendizajes tanto para el profesor como de los estudiantes, sin olvidarse de que existen dificultades en la integración y operación de una comunidad de aprendizaje dentro del marco de situaciones e instituciones académicas.

Considerando a los autores mexicanos Trigueros y otros, que realizaron su primer estudio (2008), se proponen escenarios de situaciones didácticas tanto para

profesores como para alumnos, en este segundo estudio, ya con los escenarios idóneos y sustentándose en la teoría de la actividad hubo una revisión del mismo; diez años después del análisis, se revisaron los efectos de adopción de la tecnología en el aula para referenciar los porcentajes y tener otro dato significativo al respecto del uso de las tecnologías en el aula; ya que estos nos permiten continuar con las vetas encontradas en un inicio de introducción de tecnología en el aula por el didáctico, o retomar el rumbo tanto de didácticos y en general las instituciones académicas, siendo estas últimas las que reafirmen esos usos de las TIC dentro del aula.

Asuman Oktac y Rocio Uicab (2006), *Transformaciones lineales en un ambiente de geometría dinámica*, manifiestan que puede haber presencia o ausencia de pensamiento sistémico en estudiantes de matemáticas, en el tema de transformación lineal, lo cual ya es una dificultad presentada porque el reporte de tareas no es satisfactorio en los estudiantes.

Para tratar de resolver estos problemas se apoyan haciendo un análisis de antecedentes, el propio problema de extensión lineal, “consideramos que para elaborar dicha construcción los estudiantes necesitan hacer una conexión entre varios conceptos, en especial entre los de base y transformación lineal; también están implícitos los de espacio vectorial y combinación lineal” (Oktak, Uicab 2006, p. 464). Como se percibe no es sencillo el ejemplo, pero para tratar de resolverlo se debe tener el apoyo tanto en la división de pensamientos, por un lado el pensamiento teórico y por el otro el pensamiento práctico, este último se apoya en un *software* que facilita los ambientes de aprendizaje sobre dichos conceptos matemáticos, sobre transformación lineal, con lo cual el obstáculo de formalismo al estar en contexto perceptible permite a los estudiantes manipular símbolos y notificaciones sin la necesidad de los significados o las reglas matemáticas.

Estos autores con apoyo de las tecnologías generan los ambientes para el aprendizaje de conceptos, para hacer las conexiones a través del pensamiento, y de esa manera solucionar las dificultades que presentan los alumnos en la producción de tareas, donde además las concepciones estudiadas por separado y en equipo con otro investigador un año después se apoyan en la teoría de Fischbein: “enseñó a inspeccionar cuidadosamente los conflictos, los fenómenos incongruentes, con el propósito de descubrir razones profundas que pudieran indicar cómo superar obstáculos. La educación matemática pretende armonizar la intuición y la teoría, pero teniendo en mente los posibles obstáculos. No hay nada más peligroso para el aprendizaje de la matemática que soslayar las discrepancias entre el pensamiento espontáneo, o el sentido común, y el pensamiento matemático”(Mariotti, 1999, p. 7)

Asuman Oktac y Juan Gabriel Molina (2007) en su obra *Concepciones de la transformación lineal en contexto geométrico* sitúan un estudio en la teoría de Fischbein (1987); sobre intuición y modelos intuitivos, estos últimos son los que estudiaron en estudiantes con respecto al área de matemáticas, específicamente la transformación lineal. Consideraron para esta investigación que los estudiantes aprenden conceptos matemáticos, que dichos significados que ellos construyen se relacionan con experiencias anteriores, la intuición de los alumnos que quizás difieren de la interpretación teórica que la matemática asigna.

Para contrarrestar estas concepciones ellos proponen que se apliquen entrevistas, que son la evidencia de que se busca; según su resultado ellos proponen nuevas investigaciones que se enfoquen sobre el diseño de situaciones didácticas, donde se conduzca a los estudiantes a distinguir quién es el objeto y cuál es el proceso, cuando se trabaja en transformación lineal como parte del estudio de matemáticas. De cierta forma se ilustra, a través de este estudio realizado por Asuman Oktac, sustentado en

cuestionarios que una parte, dan los resultados satisfactorios buscados: las tecnologías en el aula ayudan al significado que se tenía de las experiencias anteriores, y que queda reflejado en el sentido de sobreponer los aprendizajes anteriores. Estos tres autores coinciden en atacar el problema de la comprensión de conocimientos en el área de matemáticas, ya sea a través de metodologías o con el apoyo de ciertas herramientas a su alcance dentro del currículum y planes de estudio.

2.2.2 Currículum y Competencias

El tema competencias en la educación está presente en las aulas de clase. Ángel Díaz Barriga (2005), nos aclara a través de su escrito, *El enfoque de competencias en la educación ¿una alternativa o un disfraz de cambio?*, que con siete enfoques da respuesta a la pregunta planteada:

- La innovación, una problemática permanente en el campo de la educación, ya que en ciertos momentos de cambios, por regla general aparecen las reformas a la educación, que proponen las incorporaciones de elementos novedosos al aparato del sistema educativo, como ejemplo las TIC en nuestro país, que al emplearlas se toma el enfoque constructivista porque el empleo de simuladores en la enseñanza cambian la rutina en la mayoría de los casos en el aula. Esto es un toque diferente porque va acompañado de metodologías didácticas que permiten el orden del trabajo, eso es significativo para los estudiantes, donde se construye un escenario de competencias.
- El segundo enfoque pertenece a temas estructurales en el ámbito pedagógico fundamentales para acercarse al enfoque por competencias.

Centrándose en el tema competencias no solo en discurso, Ángel Díaz Barriga menciona que se deben tomar tres significados, “desde el punto de vista biológico es la rivalidad para asegurarse de los medios que permitan conservar la vida; desde el punto de vista neurológico, el control reflejo que conduce a un musculo y en el ámbito psicológico propiamente dicho, pugna de contenidos de la psique de un individuo” (Alonso, 1988, T. I, p. 1148).

De esta manera da paso al concepto competencias, que como concepto adquiere significados por propios ámbitos o disciplinas; estos se convierten en dos puntos influenciados que son el campo lingüístico y el otro, el mundo de trabajo. Ambos toman importancia debido al propio término competencias; en el mundo de trabajo son las estrategias en la adquisición de habilidades y destrezas, sean estas reflejadas por aquellos formados en las instituciones escolares.

En la unión Europea acordaron las competencias de los estudiantes, y se desarrollaron en siete campos:

1. La comunicación en la lengua materna y en lenguas extranjeras,
2. Las tecnologías de la información,
3. El cálculo y las competencias en matemáticas,
4. Ciencia y tecnología,
5. El espíritu empresarial,
6. Las competencias interpersonales y cívicas,
7. El aprender a aprender y la cultura general (Euridyce, 2002, p.21).

De esta manera se podrían formar profesionales en las áreas de medicina, contaduría, derecho entre otras y para su evaluación se parte de un análisis de tareas.

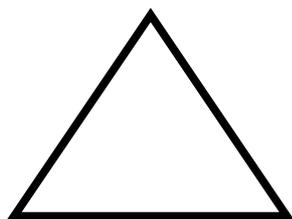
- El tercer enfoque se refiere a las competencias en el campo de la educación y del currículo; aclara que en diversos sectores han impulsado

el concepto por competencias, en los años 90; así las instituciones como el Banco Mundial (BM) menciona que la “Educación Técnica” es concebida como formación por competencias técnicas.

Las competencias técnicas por su naturaleza, son acciones que se dan en los procesos de situaciones reales, estas actividades también pueden darse de forma repetitiva, o en situaciones de forma inédita, donde estas competencias están a prueba en contextos problemáticos.

Igualmente en el escenario escolar se pueden promover ejercicios, pero que en un instante son rutinarios en la formación de los estudiantes, así pueden “simular situaciones de la vida cotidiana o de la vida profesional, pero si bien tales situaciones guardan un valor importante en el proceso de formación” escolar (Díaz 2005, p. 14).

Entonces para aceptar la conceptualización del término competencias se deben combinar y reconocer tres elementos. a) información b) el desarrollo de una habilidad, c) puestos en acción en situaciones reales, lo que sería el triángulo teoría ejemplo y práctica. Así en las instituciones se pueden simular y utilizar simuladores para situaciones tales que guarden, un valor significativo e importante en el proceso de formación en competencias.



- a) Una información
- b) El desarrollo de una habilidad,
- c) Situaciones reales

- El cuarto enfoque reconocido como competencias genéricas, tiene dos usos en los planes y programas de estudio que son vinculados en la educación básica; el otro para educación superior, donde son aceptadas

estas competencias como una posible integración de un aprendizaje que puede ser a través de simulaciones de contenido y habilidades para la resolución de situaciones inéditas.

- Quinto enfoque, llamado como competencias disciplinares o transversales, en el cual estas se relacionan con los planes de estudio de alguna disciplina en particular, que para responder a los procesos en conjunto que tiene el plan de estudios, con la intención de mover el pensamiento entre matemático y científico, históricos y otros, con lo cual se logra la memorización, que es el principal proceso cognitivo y, se aclaran estas competencias transversales siendo aquellas que sustentan los saberes y habilidades de diferentes campos del conocimiento. Las transversales pueden ser de dos tipos, el primero pertenece al ámbito de desempeño profesional, el segundo tipo hace referencia a conjuntos de aprendizajes que se pueden promover en la educación básica “competencias para la vida”. De esta forma se cierra este quinto enfoque que al final desprende que estas competencias tendrán que estar especificadas en documentos pertenecientes al currículo y como tal en las instituciones escolares.
- En el sexto enfoque se identifican las etapas de las competencias en la formación profesional, que son acciones de inicio que toman como competencias profesionales; la otra etapa sería la avanzada dependiendo del plan de estudios en el proceso de formación de los estudiantes. Una vez concluida su formación profesional pasarán algunos años en su empleo laboral donde se convertirá en experto.
- En el séptimo enfoque existen dos alternativas en la construcción de

planes y programas de estudios basados en el enfoque de competencias, desde la perspectiva de la formación profesional. Para construir la estrategia en el campo de los planes de estudio se necesita enfocarse en dos cuestiones, la primera es que debe aplicarse este enfoque de competencias hasta sus últimas consecuencias, la segunda es adoptar el enfoque de competencias vinculado a otras perspectivas que deben ser delimitadas en contenidos, como ejemplo nuevamente el triángulo teoría-práctica-ejemplo que ilustra la comprensión, la explicación y la realización directa de lo aprendido, sin olvidarse que la integración de estas tres competencias englobarán la formación profesional de los estudiantes, en la diversificación de los procesos de diseño curricular y sistemas de enseñanza, con la finalidad que se tenga claro lo que se enseña con la visión de la sociedad de la información, acorde a las exigencias a resolver las situaciones problemáticas.

De esta forma Díaz expuso las vertientes que se desprenden de los modelos de competencias; cabe subrayar que solamente inmersos en el proceso enseñanza-aprendizaje se puede construir un lenguaje que contenga límites dentro de la propuesta, o en su caso que se desarrolle una estrategia de simulación, y que los resultados demostrarán la factibilidad para después aplicarla a situaciones reales; no sería difícil desarrollar el simulador para tales acciones. El hecho es que las TIC están presentes ya en los planes y programas de estudio dentro de las instituciones educativas de nuestro país, más allá aterrizadas en el aula de clase que es la esencia de la enseñanza y aprendizaje, ahora con la innovación que son las tecnologías.

Sara Catalina Hernández y Gladys María Casas (2011), en *La enseñanza de las estrategias de aprendizaje con apoyo de la tecnología*, nos muestran, a través de este

texto el propósito de planear un modelo para la enseñanza de estrategias de aprendizaje; es decir, lograr que los estudiantes desarrollen las competencias de aprender a aprender, lo sustentan en ocho enfoques, donde articulan los aprendizajes y concepciones anteriores sobre el uso de las TIC en el aula de clase.

- Los retos de la educación en el presente, aclarando que se vive a un ritmo acelerado de desarrollo omnipotente en la comunicación; por este motivo es necesario asumir las transformaciones que sufre la sociedad, en el que la educación se somete al impacto de las tecnologías, que repercuten en la formación de nuevas generaciones de estudiantes, o sea del libro de texto a la cultura digital, donde se destaca la sociedad del conocimiento a través de políticas educativas bien planeadas; que deben incorporarse las tecnologías en las aulas, pero para ello implica cinco competencias que se deben desarrollar en los estudiantes estas competencias son: a) reconocimiento visual, b) selección de información, c) tratamiento de la información, d) construcción de conocimiento y e) participación cooperativa en redes.

Por otro lado, pero en el mismo sentido la relación de competencias digitales de los profesores en su actividad docente se plantea de la forma siguiente:

Gestar competencias digitales, lograr que los estudiantes aprendan por si mismos a través de búsquedas, despertar interés por aprender a aprender en redes sociales, promover que el alumno construya sus estrategias de aprendizaje en línea, atender las demandas de los estudiantes en los foros de aprendizaje, enseñarles a compartir sus saberes con otros a través del conocimiento compartido para crecer en grupo, desarrollar estrategias para organizar, relacionar y evaluar la información, buscar caminos para adaptarse a los rápidos cambios sociales y tecnológicos, mediar los aprendizajes en medios virtuales de los estudiantes y demostrar compromiso social y profesional por la

educación virtual (Hernández, 2011, pp. 67-68).

- Competencia y estrategia básica. En este apartado describe el puente que se crea entre el desarrollo de competencias y la estrategia de aprender a aprender, donde el papel más importante para esta actividad es que el alumno tenga motivación, muestre actitud positiva hacia los conceptos de organización de contenidos y la aplicación de procedimientos pedagógicos, todo esto tendrá que ser vinculado y considerarse en los programas de estudio, “ser competente en las TIC como instrumento de trabajo integral incluye utilizarlas en una doble función de transmisoras y generadoras de información y conocimiento”(Jordi Vivancos, 2008, p.2).

Sin olvidar que estas competencias digitales no son o deben ser independientes del currículum, así pues se deben tener compromisos entre todos los involucrados de acuerdo a los recursos así como el personal capacitado.

- El tercer enfoque, corresponde a las estrategias de aprendizaje en la construcción de conocimiento, donde en este punto se propone que se tenga un modelo educativo, un plan curricular bien diseñado, que vislumbre a los estudiantes formados en competencias en todos los niveles educativos, para lograrlo se apoya en la teoría constructivista donde se desmenuza el constructivismo exógeno de Anderson, constructivismo endógeno de Piaget y, constructivismo de Vigotsky, en la tabla 1 se resume en que consiste estos tipos de constructivismo.

Tabla 1 tipos de constructivismo, Exógeno, Endógeno Dialectico.

	Constructivismo Exógeno (J. Anderson)	Constructivismo Endógeno (Piaget)	Constructivismo Dialectico (Vigotsky)
Conocimiento	Cuerpo fijo estimulado desde su exterior	Cuerpo cambiante construido individualmente	Conocimiento construido socialmente
Aprendizaje	Ocurre mediante la aplicación efectiva de estrategias	Ocurre mediante oportunidades y procesos para vincularlo con lo que ya se sabe	Ocurre mediante oportunidades establecidas socialmente
Enseñanza	Transmisión, guiar al alumno a un conocimiento más preciso y completo	Cuestionar, guiar el pensamiento hacia una comprensión más completa	Construir el conocimiento en conjunto con los estudiantes
Función del maestro	Enseñar modelar estrategias efectivas	Facilitador guía	Facilitador, guía, coparticipe
Función de los compañeros	No es necesario pero puede influir	No es necesario pero puede estimular el pensamiento	Parte común del proceso de construcción del conocimiento
Función del estudiante	Procesador activo de la información, usuario de estrategias	Construcción activa (en la mente)	Construcción activa con los otros y consigo mismo

Fuente: Teorías del aprendizaje y la instrucción, Juan Hernández, 2012

Cuando se presentan estas tres facetas de la teoría constructivista se pretende conseguir el objetivo que es el de edificar conocimientos, esto permitirá identificar las formas de dominio de las estrategias de aprendizaje; realizado la entrevista semi-estructurada, el informe verbal y la resolución de tareas específicas ya que con esto se tienen certezas de lo bien aplicado de las estrategias.

4. Percepción visual. Este se relaciona con la capacidad para darse cuenta a través de la vista y de las dimensiones de los objetos próximos, se sustenta en el uso de imágenes o mapas mentales.
5. Producción oral verbal, que tiene como objetivo asimilar información oral o lecturas de comprensión que hacen que los estudiantes se conduzcan a un aprendizaje significativo.
6. Producción verbal escrita, sustentada en estrategias que se

aprenden mediante informaciones vistas en internet o en documentos simples de papel, con la intención de que se presenten en escrituras de texto con su estructura, parafrasear, contestar cuestionarios, ensayos y resúmenes, que es parte del aprendizaje esperado en esta producción verbal escrita.

7. Uso de tecnología. En este apartado se sustenta el hecho de engendrar un aprendizaje cooperativo con la intención de que al utilizar las TIC se puede acceder, obtener y recuperar información como una posibilidad pedagógica.
8. Recopilación y análisis de información. Cuando son elegidos uno o diferentes temas a investigar esta estrategia se realiza a través de cinco formas diferentes, creación colectiva de conocimiento, intercambio de información, minería de datos, publicación web y visitas virtuales; ahora bien, para lograrlo Díaz (2003), afirma “el conocimiento puede extraerse de las situaciones en que se aprende y reconoce que el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de inculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales”

El propósito final de este enfoque es construir significados que son guiados por el didáctico y que los alumnos realizan. El fundamento de lo anterior se encuentra en los estudios que se apoyaron en el método de referencia de (Hernández, Fernández y Baptista, 2002).

Con este estudio las autoras mostraron que un modelo apropiado de enseñanza-aprendizaje sirve para inducir a los estudiantes y lograr las competencias estratégicas de

aprendizaje en su proceso de formación, donde emerge el nuevo aprendizaje que es el aprender a aprender, ya que aprender a aprender son reglas apropiadas en un momento adecuado, en el que los estudiantes toman el conocimiento que les sirve para construir y forjarse concepciones con el apoyo de las TIC que es relevante, porque a través de internet pueden corroborarse, de diferentes autores, los conceptos a estudiar y esto enriquece ese aprendizaje motivante esperado en las aulas de clase, que desde este punto de partida el simular o utilizar simuladores en línea, que como estrategia permitan en instantes manipular de acuerdo a maneras de pensar de los estudiantes, sin perder la objetividad para encontrar los resultados inmediatos y fáciles de manipular. Este constructivismo visto a través de las acciones realizadas nos conecta con el plano competitivo de cualquier área de estudio.

Los elementos de atención en el proceso enseñanza-aprendizaje, profesor, alumno, objetos de estudio, la misma enseñanza renovada y el uso de las tecnologías son parte del motivo de este trabajo, ya que los estudios previos fueron base de sustento, que va en continuo cambio hacia la misma sociedad e instituciones educativas pero al mismo tiempo marcando y dándonos pauta a continuar con los distintos elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje que al complementarse este proceso con el uso del simulador LOGO!soft confort v2.0. se apoyarán las acciones positivas que realicen los estudiantes.

2.3 Antecedentes sobre la utilización de las TIC

Los investigadores como Cesar Coll, Teresa Mauri y Javier Onrubia (2008) nos aclaran con sus estudios sobre la efectividad de la utilización de las TIC en la educación, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ellos sustentan su aporte en tres ejes: el primero es el impacto de las tecnologías en la educación (discursos y expectativas); el segundo, sobre los usos en los centros de educativos y en las aulas, y

el tercero, el potencial de las tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje. Sus estudios realizados en España y países latinoamericanos en los que encontraron que, para incorporar las TIC existen dificultades en la utilización de las tecnologías.

Estas expectativas se relacionan con el papel de la sociedad de la información, que se refiere al conjunto de fenómenos y proceso que encuadran, presiden u orientan actualmente las políticas europeas de la mejora de la calidad de la educación, que por un lado el conocimiento se ha convertido en la mercadotecnia mas valiosa de todas, y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla. En este escenario la educación adquiere una dimensión que se convierte en el motor del desarrollo económico y social y que al final estas políticas serán culturales y de bienestar social. En el mismo plano son también estrategias para las políticas de desarrollo con la centralidad creciente de la educación, la formación de su papel protagónico creciente en los procesos educativos y formativos tanto en lo individual como en lo social, es así como una parte de las tecnologías multimedia e internet se presentan como instrumentos para promover el aprendizaje haciendo posible este último en cualquier escenario, “en suma, las tecnologías están transformando los escenarios educativos tradicionales, al tiempo que están promoviendo la aparición de otros nuevos” (Cesar Coll, Mauri y Javier Onrubia, 2008, p. 77).

Esta incorporación es justificada, reclamada y promovida con el argumento de su potencial contribución a la mejora del aprendizaje y de la calidad de la enseñanza. En el caso concreto de las TIC, que pueden modificar (y modifican de hecho) las prácticas educativas, sus implicaciones de cambio son claras desde el análisis de potencialidades para la enseñanza y aprendizaje, gracias a la posibilidad de comunicación donde hay que buscar las claves para comprender y valorar, incluyendo el efecto sobre los resultados del aprendizaje.

En busca de las claves para la comprensión, desde la mirada expectante de cómo las TIC impactan en la educación, encontramos factores determinantes los cuales pueden ser, el dominio de las tecnologías que tienen los profesores, la formación técnica y sobre todo pedagógica que han recibido al respecto y sus ideas y concepciones sobre la utilidad de estas; otra clave es la infraestructura de apoyo que es limitada en cuanto al internet dentro del currículum escolar y la falta de desarrollo profesional adecuado del profesor.

La figura 3 es el intento de un sistema de clasificación de usos de las TIC en las aulas de clase, es un triángulo que se forma con los contenidos **C** que es el primer punto mostrado en la figura 3, el siguiente punto son los estudiantes **E** y el tercer punto con el profesor **P** y sus vértices de unión son las TIC, con la idea de que se forme un sistema, en este tiempo cambiante, dando así la transformación esperada por el potencial de las tecnologías.

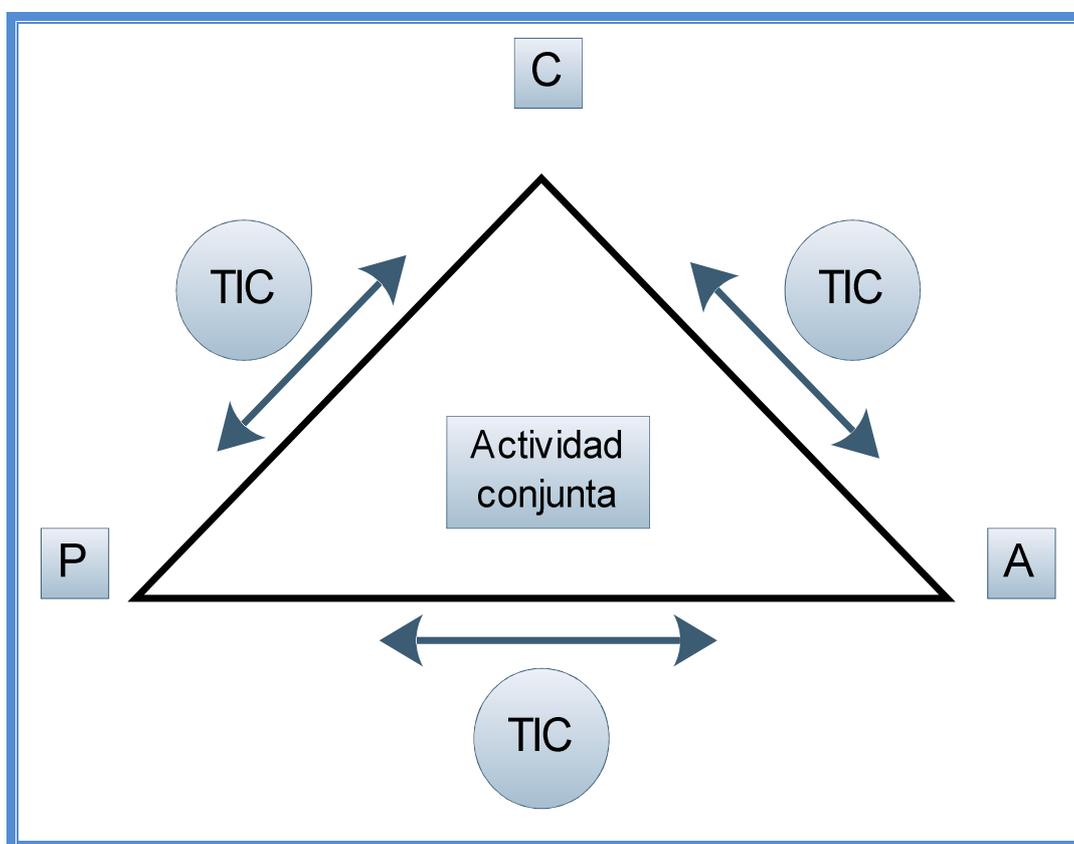


Figura 3. Las TIC y su función mediadora de las relaciones entre los elementos del triángulo interactivo

Regresando al problema de investigación, que es el de la dificultad para la comprensión de conocimientos teóricos en el aprendizaje de los alumnos, según el triángulo interactivo, al profesor lo posibilita a introducir una herramienta que ayude al aprendizaje a los alumnos, esta herramienta es el simulador, como una parte de las tecnologías, Amparo (2005):

Un simulador es una configuración de *hardware* y *software* en la que, mediante algoritmos de cálculo, se reproduce el comportamiento de un determinado proceso o sistema físico. En éste proceso se sustituyen las situaciones reales por otras, creadas artificialmente de las cuales se aprenden ciertas acciones, habilidades, hábitos, etc., que posteriormente se transfieren a una situación de la vida real con igual efectividad; ésta es una actividad en la que no solo se acumula información teórica, sino que se la lleva a la práctica. (Amparo, 2005, p. 1)

Si tenemos presente que las situaciones artificiales, como una parte de las tecnologías, creadas para un proceso con apoyo del simulador, se puedan manipular como menciona Amparo, y nos permita observar, dónde se materializa este proceso por determinados instantes, entonces estamos en condiciones de proponer nuevas alternativas de enseñanzas con técnicas didácticas diferentes para ofrecer a los estudiantes otra alternativa de aprender en su proceso de formación escolar.

Volviendo al triángulo, podemos observar que también el alumno posibilita los contenidos teóricos. Retomando a Coll y colaboradores, desde su enfoque determinista, el hecho de mostrarnos la figura como modelo no implica que el problema esté del todo resuelto y aceptable al contar con las tecnologías, sino que hay que profundizar sobre los sustentos que tienen los profesores sobre el dominio de las TIC. Además, los alumnos pueden resolver los problemas de comprensión y sobreponer a lo ya forjado en su mente como aprendizaje y reacomodarlo para así continuar su proceso de formación.

Dejemos entonces a Coll, y pasemos a lo que desde otro punto de vista nos

comenta Michele Artigue (1990) sobre las dificultades de comprensión de conocimientos teóricos; ella afirma que desde hace 30 años, la investigación didáctica sobre la enseñanza de las matemáticas ha tenido un desarrollo importante en todo el mundo, y al mismo tiempo las instituciones escolares deben adaptarse a una evolución tecnológica; por lo tanto, desde hace algunas décadas la línea de didáctica se ha trabajado en el proceso de enseñanza, esto significa, que en cada época han detectado problemas sobre la misma. De tal manera que toman el grado de jerarquía de objeto de estudio, que se impone con fuerza y que tiene necesidad de explicitarse, y para lograrlo utiliza los instrumentos de pensamiento que los individuos poseen o reciben en el curso del aprendizaje intelectual. Así en este trabajo se justifica que al sumarse las TIC y las transformaciones continuas de estas tecnologías dan significado a la didáctica, que se utilizarán en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para Artigue el proceso de aprendizaje se desarrolla considerando la epistemología de representaciones y didáctica; en su aporte se ha visto en este primer fragmento que el análisis epistemológico ayuda a la didáctica a retomar la alusión de transparencia de los objetos, que ella manipula al nivel del saber y ayuda al didáctico a librarse de representaciones epistemológicas erróneas que tienden a inducir su enseñanza, aclaro que su enfoque fue hacia el estudio de las matemáticas.

Menciona que existen obstáculos epistemológicos en la didáctica de la física, interpolando que para este estudio se considera obstáculo al hecho que los alumnos tienen problemas de comprensión, esta situación vivida por Artigue en escenarios diferentes y tiempos no está del todo resuelta sobre conocimientos teóricos, de matemáticas ni de física, en este momento actual también existen problemas de comprensión en la materia de Controladores Lógicos Programables.

Las experiencias didácticas son construidas por los ambientes donde se desarrolla el

proceso enseñanza-aprendizaje; además es ahí también donde se construyen los campos teóricos por donde algunos de nosotros transitamos, donde los escenarios cambiantes nos conducen a tratar de cambiar nuestra perspectiva, para seguir integrando cuestiones de naturaleza epistemológica:

En el texto, G Brousseau distingue tres orígenes fundamentales de los obstáculos que se encuentran en la enseñanza de las matemáticas: 1. Un origen ontogenético, correspondiente a los obstáculos unidos a las limitaciones de las capacidades cognitivas de los estudiantes comprometidos dentro del proceso de enseñanza. 2. Un origen didáctico para los obstáculos ligados a las opciones del sistema de enseñanza. 3. Un origen epistemológico, finalmente, para los obstáculos relacionados a la resistencia a un saber mal adaptado, es decir los obstáculos al sentido de Bachelard. (Artigue, 1990, p. 8)

Estos tres obstáculos que menciona Artigue, aunque fueron detectados hace algunas décadas, siguen apareciendo en los momentos actuales, con la diferencia de que en estos momentos se puede utilizar una herramienta que ayude a esclarecer esos obstáculos que se presentan en los alumnos, como impregnaciones transmitidas desde su inicio de formación escolar.

En estudios posteriores, la misma autora nos aclara que el rompimiento de estos obstáculos es necesario para después reconstruir y, así comprender los modos de pensamiento de los alumnos, para que estos den paso a la adaptación a un nuevo mundo técnico completamente, donde además hay evidencias de que las tecnologías informáticas, si se usan adecuadamente para representaciones, los entornos de lápiz y papel en las instituciones tenderá a redefinirse; por otro lado, los diseños que se presenten basados en estas tecnologías requerirán más implicación y dominio por parte de los profesores y cambios significativos en sus prácticas.

Artigue (2004), nos apoya con su investigación de la evolución de la didáctica, que favorece el avance tecnológico a esta ciencia con dos caminos, el primero es saber

si el docente se formó con conocimientos forjados en un ambiente tecnológico y el otro camino es conocer si el docente se formó en un ambiente sin apoyo tecnológico, sería de esperarse que tanto los dos caminos estén a la espera de que en su programa de estudios se tengan, sobre escrito que los contenidos sean apoyados con TIC.

Dentro de la actividad enseñanza-aprendizaje el docente es copartícipe directo en la formación de nuevos ciudadanos que tendrán la esencia competitiva acorde a su formación, al sistema educativo de cada institución e inclusive de cada país.

Ciertamente estas tecnologías son social y científicamente legítimas, pero en el nivel de la escuela, esas legitimidades no son suficientes para asegurar su integración, pues no se busca que la enseñanza forme alumnos aptos para funcionar matemáticamente con esas herramientas lo que sería el caso, por ejemplo, lo que se espera en esencia de esas herramientas es que permitan aprender más. Efectivamente, lo que se espera en esencia de esas herramientas es que permitan aprender más rápidamente, mejor, de manera mas motivante, una matemática cuyos valores son pensados independientemente de esas herramientas. (Artigue, 2004, p. 22)

Terminando con Artigue nos señala que al introducir una herramienta de apoyo al aprendizaje de los alumnos trae consigo una problemática didáctica que, como apunta, “Al didáctico le compete la construcción del conocimiento matemático dentro de un medio constituido para este fin, por los individuos, por los estudiantes, por los adultos. En este sentido, el se enfrenta a un problema de elaboración (para la investigación de tipo ingeniero-didáctica)”. (Artigue, 1990, p. 4).

El simulador LOGO!soft confort v2.0 es una parte de las TIC y la correlación que se puede dar desde el determinismo tecnológico que ilustró Coll y otros (2008), es que estas tecnologías pueden ser los ejes entre profesor, alumno y contenidos, que son los elementos del proceso enseñanza-aprendizaje. Ahora bien, articulando el enfoque que presenta Artigue (1990), es que con la integración de las tecnologías los alumnos posibiliten aprender más rápidamente y efectivamente mejor los contenidos, y esto es el

agente de cambio que se espera en la producción de tareas, en la materia de Controladores Lógicos Programables.

Para cada alumno la comprensión de los conocimientos teóricos en clase es diferente, debido principalmente a que cada uno tiene estímulos distintos, este puede ser el caso concreto para el pensamiento teórico-práctico y las TIC. Al respecto Asuman Oktac y Juan Gabriel Molina (2006) publican sus estudios de los cuales se retoma una parte para este estudio, específicamente en el área de matemáticas, aunque no dejan de aproximarse al área de ingeniería en la materia de controladores lógicos programables.

Para la resolución aceptable de cualquier problema los estudiantes tienen que solventar, con el apoyo del profesor o de un *software*, primero los de tipo epistemológico. Lo anterior no ocurre, de forma regular, pues los alumnos se apropian de los conceptos, de forma aislada y no estructurada, debido a razones que tienen que ver con los programas de estudios.

Los estudios de Oktac y Molina se basan en el enfoque que se relaciona con el pensamiento teórico y con el pensamiento práctico; por ejemplo, un tema del área de matemáticas se expone ante los alumnos y en teoría todo va bien, pero al ir mas allá de la explicación se apoyan en un *software* para encontrar los vínculos entre el pensamiento teórico y un pensamiento práctico, sobre esto apuntan:

Podemos argumentar al respecto que el pensamiento teórico es consciente de los conceptos con los que opera, mientras que el pensamiento práctico centra su atención en los objetos concretos y no repara en sus conceptos relacionados. Entonces, las conexiones entre conceptos sólo podrán hacerse cuando el estudiante tome conciencia de los conceptos con los que opera; es decir, cuando adquieren significado para él. (Uicab y Oktac, 2006, p. 467).

El enfoque presentado por Oktac, sobre el pensamiento, en lo personal lo interpreto transportándolo al momento actual, como situaciones que tienen que ver en el proceso de formación teórica en ciertas áreas por parte de los involucrados; en sentido contrario,

considerando la misma área formativa pero ahora de forma práctica. Por otro lado, pero en el mismo sentido, nos queda identificar los modelos intuitivos que influyen en el aprendizaje de los conceptos, para facilitar el análisis, Oktac y Molina (2006) se apoyaron en los modelos tácitos (entrada-salida).

Los modelos tácitos o intuitivos (ambos, paradigmáticos y analógicos) juegan un rol fundamental en cualquier proceso de razonamiento productivo. No puede existir una actividad de razonamiento productivo sin eventos productivos que consisten en globalización, concretización, extrapolación, etc. Los modelos intuitivos son genuinamente benéficos con respecto a todos estos aspectos. Un modelo ofrece a quien resuelve un sustituto del original, que por medio de sus cualidades es mejor adaptado a la naturaleza del pensamiento humano que el original. Nosotros pensamos mejor con lo perceptible, con lo prácticamente manipulable, con lo familiar, con lo que se le puede controlar su comportamiento, con la validez implícita que con lo abstracto, lo que no se puede representar, lo incierto, lo infinito (Fischbein, 1987, p.122, la trad. es mía cit. en Molina y Oktac, 2006, p. 249)

El simulador LOGO!soft confort v2 opera en el ambiente gráfico, que es un componente que ayuda a visualizar elementos gráficos de los modelos tácitos, ya conocidos por el alumno. Para la comprensión de los conceptos recurriremos a María Trigueros (2008) sobre la teoría APOE (Acción, Proceso, Objeto, Esquema).

Que toma como referencia epistemológica la teoría de Piaget (Dubinsky, 1996; Czarnocha et al., 1999) (...), la construcción de conocimiento matemático pasa por tres etapas básicas: acción, proceso y objeto. (...), este mecanismo se activa a través de las acciones físicas o mentales que el sujeto hace sobre el objeto de conocimiento. En la teoría APOE se parte de un análisis de los conceptos matemáticos de interés en los que se ponen de relieve las construcciones cognitivas que pueden ser requeridas en su aprendizaje. (p. 62)

En esta cita se refleja como estrategia que Trigueros retoma la teoría APOE, para

tratar de solucionar los obstáculos y dificultades que presentan los alumnos sobre algunos conceptos en el área de matemáticas, con la intención de conocer sobre la manera cognitiva que concibió el aprendizaje en los estudiantes, para tratar de apoyar las etapas en la construcción de conocimientos por parte de los alumnos.

La misma autora en estudios posteriores, utiliza la teoría de la actividad (Vigotsky, 1987; Leontiev, 1984; Engeström, 1987), para aclarar los efectos referidos al desempeño del profesor, en estos nuevos ambientes de aprendizaje basados en enfoques sociocognoscitivos y en el uso de las TIC.

Algunos estudios como el de Dunlap, Neale y Carroll (2000) describen los problemas que los profesores enfrentan en procesos de colaboración a distancia, asociándolos con la organización de la enseñanza, la dispersión física y temporal y la cultura en la que están inmersos los docentes. El trabajo de Russell y Schneiderheinze (2005), sobre los obstáculos de poner en marcha una reforma tecno-educativa en el aula subrayan que la eficiencia para adoptarlos se obstruye por la dificultad de los maestros para comprender la potencialidad que les ofrece un foro en su desarrollo profesional, por sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje y por la comparabilidad de estas con los supuestos de la reforma.

El éxito en la introducción de las TIC en el medio escolar (Scardamalia y Bereiter, 1994; Lipponen, 2002) se basaría en que sea una extensión del trabajo de los profesores y no sólo una idea externa. Para esto se recomienda explorar y localizar las prácticas pedagógicas avanzadas e innovadoras que ya existen en un contexto particular que aspira a usar tecnología y detectar necesidades que las TIC podrían ayudar a resolver.

Trigueros, apoyándose en otros autores intentaron solucionar, los problemas y/o obstáculos que enfrentan los profesores y alumnos en los procesos de enseñanza-

aprendizaje dentro del aula, por lo que se propuso que a través de una reforma tecno-educativa en el aula se solucionen estos problemas y, a través de un foro, se dio a conocer las potencialidades de las TIC dentro del aula de clase, pero primero se deben localizar las prácticas pedagógicas que existen en el contexto, porque de este depende detectar las necesidades para así utilizar las tecnologías.

Con otra mirada, pero aterrizada en el mismo contexto, Luis Moreno (2002), sobre escribió que la fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas es una expectativa de cambio en las sociedades contemporáneas y que el futuro está ligado a la educación, por lo que para tener efectos positivos los sistemas educativos tendrán que entrar en “resonancia con los inmensos desarrollos científicos y tecnológicos de las últimas décadas y así, prepararse para dar respuesta a las necesidades educativas inmediatas y abrirse a lo nuevo e inesperado”. (p.40)

Moreno ilustra su enfoque el cual fundamenta desde la teoría de Piaget sobre el aprendizaje, estructuralista, interaccionista y constructivista; pero también a los aspectos sociocognitivos del aprendizaje de la teoría de Vygotsky, el modelo sociocultural, los sistemas semióticos de representación y de lo inter-individual a lo ultra-individual.

Para dar claridad a uno de los objetivos regreso al escenario de exposición de una clase de manera presencial, donde el desarrollo de ésta se hizo con el perfil de enseñanza renovada; se utilizaron elementos como pintarrón y marcadores por parte del profesor, lápiz y papel por parte de los alumnos. En el desarrollo de los ejercicios se debe tener la precisión, orden y claridad al anotar el procedimiento, de no ser así se tiene que revisar donde estuvo la equivocación para, de ahí, volver a realizarlo, pero esto ya consumió tiempo; existen ejercicios que al introducir alguna variable se tiene que repetir el proceso de escritura, tanto del profesor como del alumno. Debido a que este proceso emplea un tiempo considerable limita a los participantes a realizar más

ejercicios con variantes distintas, por lo que esto no permite aprender más rápido, esto trae como consecuencia una fatiga en los participantes.

Uno de mis objetivos fue el realizar ejercicios teóricos dentro de una clase, que con el apoyo del simulador, fueran modificados algunos parámetros y se obtuvieran resultados inmediatos, sin tener que comprobarlos físicamente por los tiempos y recursos económicos, así como por los dispositivos utilizados, además para llevarlos a la práctica.

Lo anterior implica que lo mencionado sobre la habilitación de las TIC y de los profesores, de acuerdo a su formación, con la presencia de las tecnologías en las instituciones educativas y, contando con los recursos para uso didáctico resultan superados los obstáculos ligados a las opciones del sistema de enseñanza; por otro lado, Artigue menciona sobre las herramientas que permitan aprender más rápidamente y el simulador LOGO!soft confort v2.0 cumplió los requisitos para exponer un tema de una unidad del Programa de estudio de la materia de Controladores Lógicos Programables. Quizás faltarían por mencionar una cantidad de simuladores, con bondades superiores o más complementos mejores que podrían apoyar el tema de la unidad, pero que para el caso este simulador, en un instante, nos permitirá comprobar prácticamente los ejercicios teóricos, a través de ciertos dispositivos.

Existen implicaciones-concepciones de los alumnos y TIC, desde otro enfoque María Trigueros y Covadonga Escandón (2008), sobre la comprensión y dificultades que presentan los alumnos, en sus aportaciones aclaran que utilizando una herramienta de análisis estadístico, ésta mostrará las implicaciones que existen detrás de la concepciones de los alumnos, que con la evidencia de cómo los estudiantes resuelven una serie de ejercicios propuestos, utilizando el simulador; por el hecho implicativo que se basa en que los conocimientos se forman principalmente de los hechos y de reglas

que se relacionan a los hechos o las reglas mismas.

Trigueros y Covadonga en su estudio realizado consideraron como antecedente la teoría APOE, donde una acción es una transformación por el individuo siempre y cuando sea percibida esta acción como externa, si al repetirse la acción se dice que el individuo reflexiona y, que esta acción puede ser interiorizada en un proceso que es una transformación, con base a una construcción interna, y una vez que el individuo es consciente de esa acción es capaz de actuar sobre esa construcción interna encapsulada y tiene una concepción objeto del concepto. La materia de Controladores Lógicos Programables presenta conceptos complejos que es difícil de enfrentar por parte de los alumnos, “la noción de esquema y los mecanismos de su evolución, nos ayudan a dar cuenta de este tipo de situaciones” (Trigueros y Escandón, 2008, p. 63); la noción de esquema se definió como la colección de acciones, procesos y objetos que se encuentran en la mente de un individuo o en este caso de alumnos.

En sus estudios utilizó la herramienta “de análisis estadístico que fue diseñada para encontrar las posibles relaciones implicativas que existen detrás de las concepciones de los alumnos”. (Trigueros y Escandón, 2008, p. 65), en la que sustituye de cierta manera a los métodos tradicionales de estadística; con esto se encuentran aproximaciones más certeras sobre los problemas de comprensión que presentan los alumnos en ciertas materias; cabe recalcar que estos estudios fueron para el área de matemáticas, pero se adaptan a algunas áreas de ingeniería; “con el fin de obtener este tipo de representaciones se desarrollo el programa computacional llamado *Clasification Hiérarchique Implicative et Cobesitive (CHIC)* (Couturier, 2001; Couturier et al., 2000; Trigueros, 2008, p. 65).

Dentro de este trabajo el segundo objetivo es comprobar si comprendieron la explicación de la clase apoyada con simulador. Se plantearon cinco ejercicios a realizar,

los cuales con el apoyo del simulador deben ellos resolverlos con mayor velocidad y bien, lo que significa que hay mayor comprensión de los conceptos y, que pueden corroborarse de manera práctica sin utilizar dispositivos físicos. Este objetivo será verificado a través del método de estadística simétrica.

El simulador nos posibilita la realización de ejercicios teóricos y ya que el ejemplo realizado anteriormente es considerado prueba piloto, entonces para poder definir la categoría de análisis, se requiere obtener información, para esto se aplicarán una serie de preguntas a través de un cuestionario que los alumnos realizarán; este cuestionario una vez contestado revelará de cierta forma el aprendizaje de los alumnos (ver anexo 1), así que de acuerdo a Trigueros estamos en posibilidad de aplicar la herramienta de análisis estadístico para encontrar las posibles relaciones implicativas que existen detrás de las concepciones de los alumnos.

2.4 Definición de categorías y variables

Con las contribuciones descritas paso a las categorías de análisis, la primera es: el profesor habilitado o no habilitado para exponer una clase. La variable independiente es el profesor, el exponer un tema tradicionalmente o exponer un tema con el apoyo del simulador LOGO!soft confort v2.0, como una parte de las TIC, sería la variable dependiente.

Segunda categoría: el estudiante asiste a clase con la disposición de aprender; en el mismo escenario está el profesor y los contenidos a estudiar; el profesor desarrolla sus saberes en función del método de enseñanza, que puede ser tradicional o de enseñanza renovada, el estudiante en cualquiera de los dos escenarios toma clase y resuelve ejercicios, ésta es la categoría a analizar ya que depende de los resultados del cuestionario que se aplique para que como alternativa el profesor decida si comprendió

o no la exposición de clase. Por lo tanto, considerando que el profesor está capacitado para introducir, el simulador en una clase se omite la tentativa que cubre la primera categoría y primer objetivo de esta investigación.

La categoría de análisis es corroborar si comprendieron los conceptos teóricos vistos en una clase con el apoyo de una herramienta de simulación como parte de las TIC. La tabla 2, muestra las categorías de análisis que nacieron del planteamiento de los objetivos específicos de este estudio.

Tabla 2. Categorías de análisis

Variable independiente (Proceso enseñanza-aprendizaje)	Variable dependiente
Profesor	Clase, enseñanza tradicional
	Clase, enseñanza renovada
Alumno	Ejercicios realizados con lápiz y papel
	Ejercicios realizados con apoyo del simulador

Por lo tanto, conociendo los antecedentes de la exposición de una clase, y vista la introducción de una herramienta de las tecnologías en clase, en la tabla 3 se completará con las respuestas del cuestionario aplicado a los alumnos, donde contendrá los ejercicios realizados sin el apoyo del simulador y con el apoyo del simulador que abarca el indicador del segundo objetivo.

Tabla 3. Indicadores de ejercicios realizados y su porcentaje

INDICADOR	NÚMERO DE ALUMNOS QUE REALIZARON EL EJERCICIO	EJERCICIO CON APOYO DEL SIMULADOR	EJERCICIO SIN APOYO DEL SIMULADOR	PORCENTAJE DE EJERCICIOS REALIZADOS
EJERCICIO 1				
EJERCICIO 2				
EJERCICIO 3				
EJERCICIO 4				
EJERCICIO 5				

Después de estos aportes llega el momento de hacer una pausa para reflexionar sobre la intención del trabajo; por un lado, el hecho de utilizar las tecnologías en el aula de clase nos hace pensar que los alumnos viajan hacia un futuro no muy lejano, donde quizás esta es, o pueda ser la guía para resolver problemas prácticos, que de otra manera serían muy difíciles de resolver; por el otro lado, seguir la espiral conductora de estas tecnologías, ya que abrieron la puerta a algunas investigaciones revisadas y que con este aporte sirva también para continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje, apoyados con simuladores.

Esto a su vez nos sitúa en el contexto actual donde las TIC ya están en el aula de clases, pero que su uso sigue abarcando expectativas sobre los estudios del proceso enseñanza-aprendizaje en donde analizaremos la problemática que se muestra en la figura 1 con los actores principales de la situación que es nuestro contexto de partida. Con esto se habilita para que pasemos a la aceptación de las expectativas mencionadas en el siguiente apartado.

Una vez observado el horizonte como antecedente sobre la revisión de la literatura que se resumió y dando el marco al que queremos llegar, que es el introducir una clase con apoyo de las TIC, específicamente con el uso del simulador LOGO!soft confort v2.0.

CAPITULO 3. EL SIMULADOR LOGO!SOFT CONFORT V2.0

*La cultura engendra progreso y sin ella no cabe exigir
de los pueblos ninguna conducta moral*

José Vasconcelos

El simulador © Siemens (2000), LOGO!soft Confort V2.0, es un *software* de programación donde se pueden elaborar programas de conmutación de forma clara, se pueden colocar libremente elementos en una plataforma de programa uniéndolos entre si; facilita la labor del usuario y posibilita la indicación simultánea del estado de varias funciones especiales, además es muy simple de manipular, lo cual hace de este simulador una alternativa atractiva para quien decida utilizarlo, para este caso específico los estudiantes (*Manual LOGO!Soft Confort*, 2000, p. 4).

3.1 Configuración y plataforma

El manejo de este programa de simulación es muy simple, se ejecuta en el sistema operativo *Windows* en cualquiera de sus versiones, además también puede ejecutar en otros sistemas operativos como *Linux* o *Mac*.

Este *software* tiene muchas bondades entre las que destacan, como primer punto su utilización en las oficinas de proyectos y de ingeniería, los usuarios con experiencia o sin ella esperan obtener también de LOGO!Soft Confort V2.0, para su equipo una plataforma de programación, que no necesariamente estimule la operación de un equipo, sino sobre todo aumente el confort de programación y ofrezca una buena posibilidad de ensayar y documentar los programas producidos individualmente.

Una vez arrancado nos aparecerá una pantalla similar a la de la figura 4 en la que se muestran los elementos que contiene este simulador.

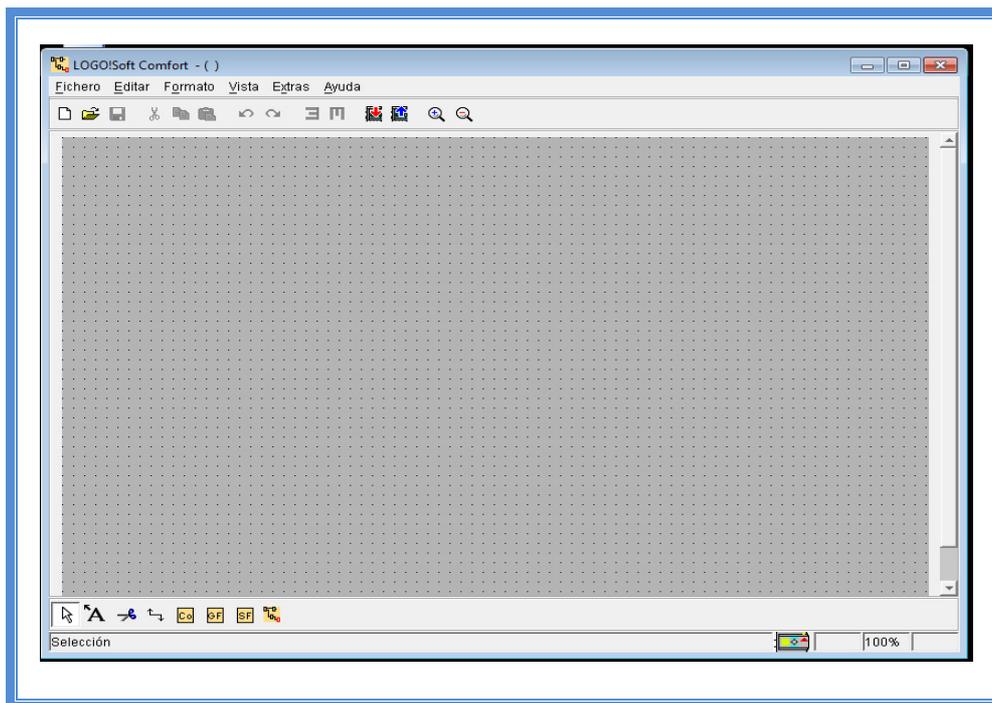
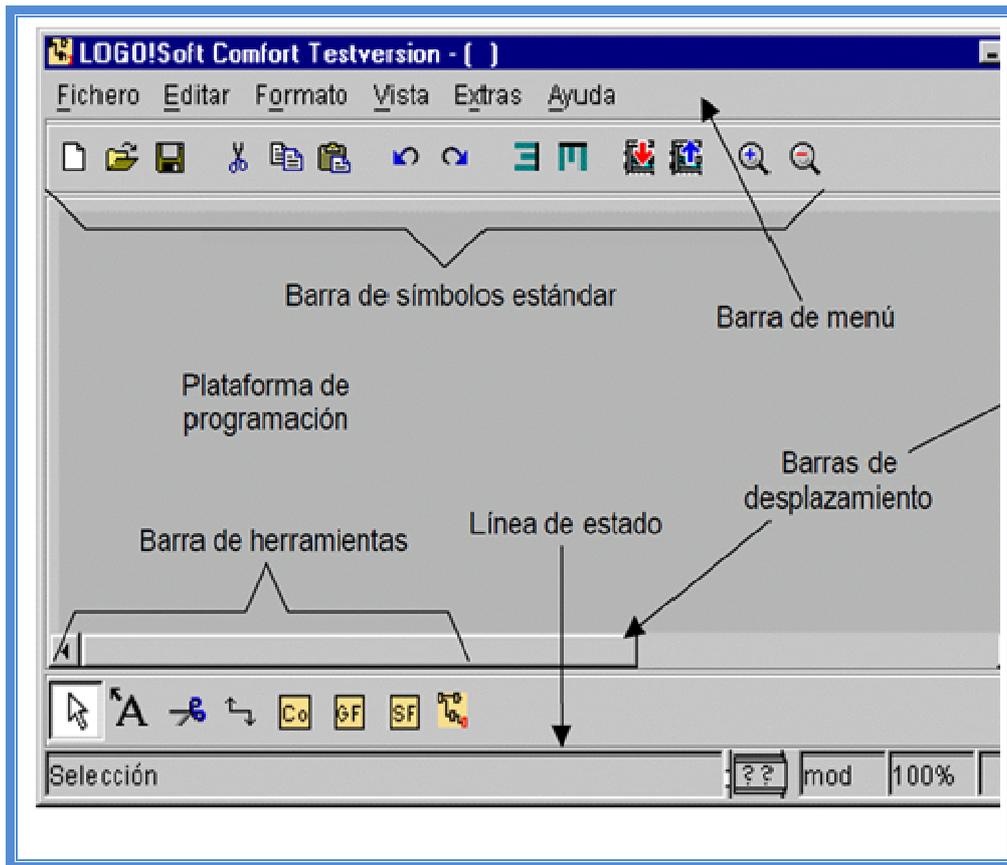


Figura 4. Interfaz gráfica del simulador LOGO!soft Confort V2.0

Una vez arrancado el programa verán la plataforma de operación de LOGO!Soft Confort V2.0. La mayor parte de la pantalla la ocupa entonces el área dedicada a la elaboración de esquemas de conexiones. En esta plataforma de programación se disponen los símbolos y enlaces del programa de conexiones.

La elaboración del programa tiene lugar colocando los elementos de programación libremente en una plataforma de programa y uniéndolos entre sí, En particular facilitan la labor del usuario, entre otras cosas, la simulación *off line* del programa, que posibilita la indicación simultánea del estado de varias funciones especiales, así como la documentación con calidad profesional de los programas de conmutación elaborados. . (Manual LOGO! Soft Conford, 2000, p. 4)

La figura 5. Muestra la plataforma donde se elaboran los programas y puede observarse la simulación, en la barra de herramientas encontrarán bajo **Co** las constantes y los bornes de conexión; es decir, diferentes entradas y salidas y niveles de señal fijos. **GF** son las funciones básicas del Álgebra de Boole, es decir, los más simples elementos digitales de enlace, los **SF** son bloques con funciones especiales.



**Figura 5. El simulador corriendo en PC
(Recorte tomado del Manual LOGO!Soft Confort V2.0)**

Barra de símbolos estándar. Se encuentra encima de la plataforma de programación. A través de botones de mando se puede aquí aplicar un nuevo programa o bien cargar o guardar un programa ya existente, así como mediante otros botones de mando recortar, copiar e insertar objetos de un circuito, o bien cargarlos o descargarlos para transferencia de datos desde y hacia LOGO!Soft Confort V2.0 se puede ampliar la imagen de los elementos si se desea, también se puede elegir y desplazar la barra de símbolos estándar con el ratón. Si cierra esta barra de símbolos, es posicionada siempre arriba en la barra de menús.



Los botones de la barra de herramientas estándar incluye comandos que también pueden seleccionarse mediante la barra de menús. Colocando los comandos principales

en la barra de herramientas estándar, se ofrece un acceso más rápido a las funciones más importantes. Abajo se encuentra la barra de herramientas. Mediante los botones de mando dispuestos en esta se puede cambiar a diferentes modos de procesado, para elaborar o procesar un programa con rapidez y sencillez, puede elegir y desplazar la barra de herramientas con el ratón. Si cierra esta barra de símbolos, es posicionada siempre arriba en la barra de menús. La barra de herramientas estándar contiene los siguientes comandos de los menús:



Co las constantes y las bornes de conexión, es decir, diferentes entradas y salidas y niveles de señal fijos.



GF son las funciones básicas del Álgebra de Boole; es decir, los más simples elementos digitales de enlace.



SF son bloques con funciones especiales.



Con esta herramienta, puede conectar las entradas y salidas de los bloques funcionales colocados. Para ello, mueva el puntero del ratón sobre un pin de entrada o salida, y accione el botón izquierdo del ratón.

Mantenga el botón de ratón presionado, y arrastre de este modo el puntero del ratón hacia el pin que desea enlazar con el primer pin. Deje entonces suelto el botón del ratón, para anclar la línea de enlace entre los dos pins. Mientras se arrastra la línea de enlace, se representa en la pantalla como línea recta entre el primer pin y el puntero del ratón.

Una vez anclada, la línea de enlace se compone de líneas horizontales y verticales, que pueden procesarse con la herramienta de selección.



Cuando solicita la simulación, se activa una barra de herramientas para la supervisión y operación de entradas y salidas. Un conmutador de *software* sirve para la simulación de un fallo de corriente, para comprobar el comportamiento de circuitos respecto a las características de remanencia. Para ello, permanece a la vista el programa de conexiones creado con sus bloques funcionales. *Manual LOGO!Soft Comfort*

Utilizando una parte de las TIC, en este caso el simulador LOGO!soft Comfort V2.0 centraremos nuestra atención en articular lo mencionado con un ejemplo simple donde paso a paso logremos un proceso de enseñanza- aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso cognitivo donde en este se presentan discontinuidades, si tomamos un ejemplo práctico, donde pongamos en práctica lo aprendido con anterioridad tomando en cuenta que al manipular un objeto de estudio, ya aprendido, el pensamiento nos permite construir ideas que permitirán concebir un aprendizaje diferente; por ejemplo, encender una lámpara para iluminar un recinto donde los conceptos de conocimiento han sido efectivos por mucho tiempo en contextos sociales y educativos.

3.2 Ejemplos de aplicación

Ejemplo uno, encender una lámpara, es el hecho de hacerlo a través de una presión sobre algún dispositivo de cierre, esto normalmente la mayoría de personas lo hacen por la tarde-noche, conociendo o no el concepto de electricidad, pero para los estudiantes de alguna carrera relacionada con la electricidad, este hecho lo pueden representar mediante esquemas o diagramas eléctricos, que relacionado con la materia de Controladores Lógicos Programables esta situación real la llevará a través de un puente que en este caso será el simulador, para que ahí se pueda manipular y no tener que estar haciéndolo de manera práctica, encender una lámpara. Para Molina y Oktac (2006), apoyado en lo que mencionan “un primer paso para definir la estrategia que hará tal cambio es identificar los modelos tácitos en los estudiantes con respecto al concepto matemático de interés”. (Molina y Oktac, 2006: 243). En este caso será con modelos tácitos respecto al concepto de Programación lineal. Siguiendo nuestro ejemplo uno, encender la lámpara, la figura 6 muestra el inicio de cómo empieza el proceso de aprendizaje en el estudiante.

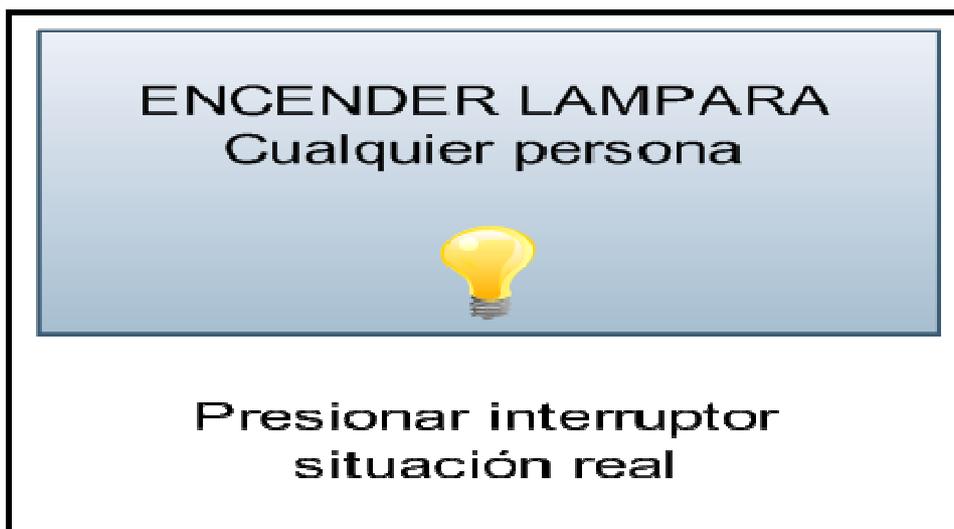


Figura 6. Inicio de proceso

El paso dos es llevar esta situación a términos tácitos, con representación en materia de electricidad. La figura 7 ilustra la situación que en el supuesto el estudiante

ya concibió como aprendizaje.

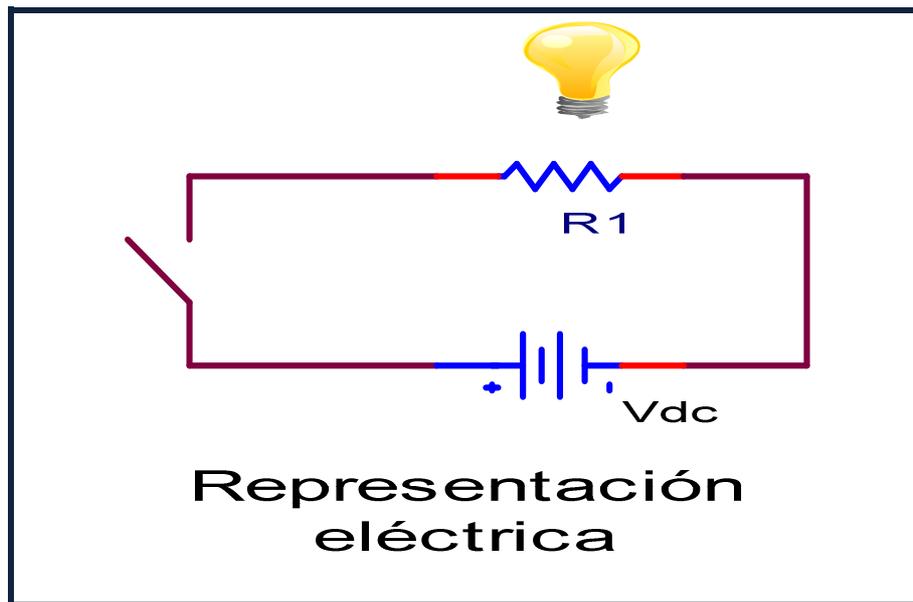


Figura 7. Representaciones en términos eléctricos

El paso tres, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación eléctrica a representación en términos de programación lineal, figura 8 ilustra la situación de un aprendizaje que se sobrepone al anterior.

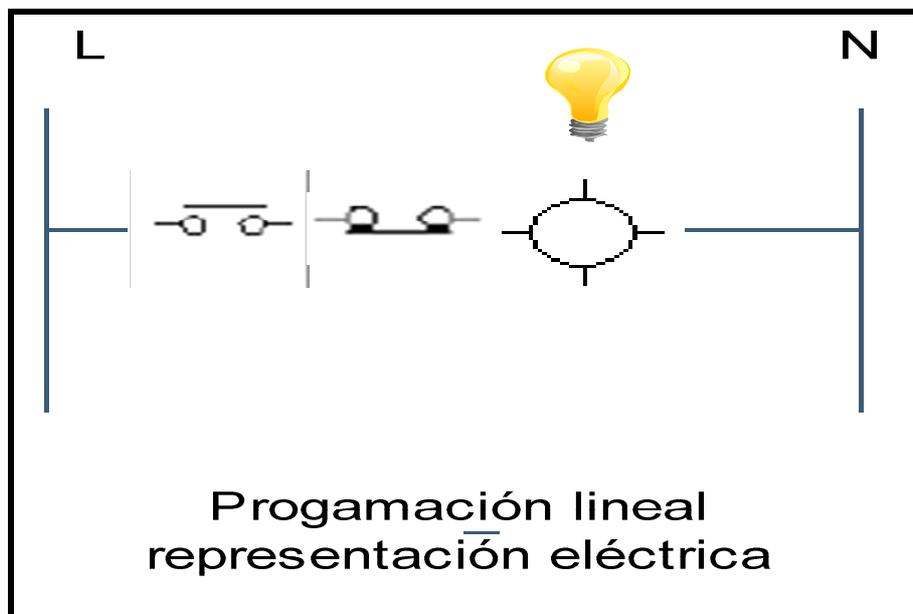


Figura 8. Representaciones en términos de programación lineal

El paso cuatro, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación en términos de programación lineal, al simulador LOGO!soft confort

v2.0 figura 9 ilustra la situación de que en un simulador se pueden manipular las situaciones reales en situaciones simuladas.

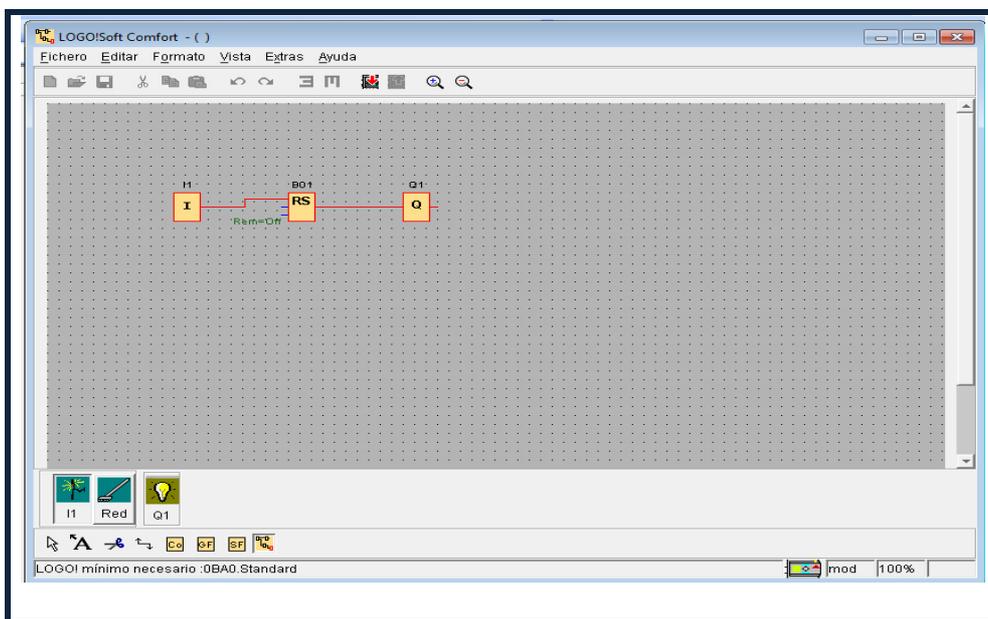


Figura 9 ilustra la representación de programación lineal con el simulador

Cuando ya se realizó el proceso cognitivo y se concibió por el alumno, este aprendizaje que se sobrepone al anterior es una forma de enseñar y aprender en el proceso de aprendizaje del alumno en esta era de las TIC y específicamente para este caso la del simulador LOGO!soft confort v2.0, en las aulas de clases en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Entonces el proceso enseñanza-aprendizaje en una persona, está relacionado con lo que aprende por sí solo dentro de la sociedad o, aprende a través de enseñanza por parte de profesores e instituciones educativas. Explícitamente en cada época³ “(historia de los programas, de los métodos pedagógicos, y de las condiciones ecológicas en las que lleva a cabo el acto de enseñar, tipos y temas de ejercicios, tratados de retórica y estilística, etc.)”. (Bourdieu, 1967, p. 32).

³ Bourdieu, P. (1967) “Sistemas de enseñanza y sistemas de pensamiento”, 20-53. En Gimeno Sacristán José y Pérez Gómez Ángel, (Eds) (1983) La enseñanza: su teoría y su práctica. Akal, Madrid.

Regresando al ejercicio realizado, nuestro ejemplo 1 es la representación a través de figuras del ejercicio, se da por hecho que se desarrolló el proceso enseñanza-aprendizaje con el perfil de enseñanza renovada, se utilizaron *hardware* y *software* elementos que son muy distintos al pizarrón y marcadores por parte del profesor, y *software* y *hardware* sustituyendo al lápiz y papel por parte de los alumnos, donde en el desarrollo del ejercicio ahora contenido en el simulador LOGO!soft confort v2.0 es un escenario, con representación o simulación, donde su espacio ahora puede manipular el ejercicio de tal manera que los elementos que el alumno necesita para esta simulación son las interacciones transformadoras, porque en este sentido puede ver de inmediato los resultados y si son correctos o no de tal forma que puede incluso repetir estas acciones hasta que domine los conceptos que en un instante le provocaron dificultades en la comprensión de conocimientos; además que el simulador al mostrar los resultados de inmediato es motivante y gratificante porque estos ejercicios bien hechos se pueden llevar a la práctica, lo que resultaría de este proceso enseñanza-aprendizaje características como la precisión, orden y claridad; mostrando con esto que es un alumno con perfil competitivo, que sabe hacer cosas y que aprende con el apoyo del simulador LOGO!soft confort v2.0.

Un complemento para la actividad del profesor será el uso de las TIC en el aula, ya que depende de su modelo de enseñanza, forjado a través de experiencias, que será transmitido al explicar los objetos de estudio de su materia en particular, lo que a través de sus acciones, los alumnos formarán también en sus aprendizajes, sin olvidarnos que independientemente del modelo de enseñanza, del uso de las tecnologías y de lo concebido por los alumnos, existen dificultades dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Una vez realizado el ejercicio uno, que es la manera más sencilla de enlazar por

un lado la teoría, por otro lado el ejemplo teórico y el último vértice, el ejemplo práctico, son estos elementos los que articulan la construcción de conocimiento cognitivo, ya que cada uno de los procesos va acompañado de la imaginación del supuesto resultado buscado y esperado en el que esta convergencia nos conduce a desarrollar una nueva concepción de aprendizajes que se superponen a los ya conformados en un momento anterior, dando paso a nuevas imaginaciones para seguir construyendo conocimientos dentro de los vértices, vinculados como mecanismo de articulación significativa para los estudiantes.

Ejemplo dos: encender una lámpara o si está encendida apagarla, esto es posible porque el hecho de hacerlo a través de una presión sobre algún dispositivo de cierre, permite dar continuidad al fenómeno de oscuridad o claridad.

En este hecho real o imaginario, donde se van formando los vértices del triángulo formado por la teoría, la práctica y el ejemplo, los estudiantes de alguna carrera vinculada con la electricidad, lo relacionan imaginando que lo pueden representar mediante esquemas o diagramas eléctricos, así empieza la construcción de conocimientos. En esta fase, una vez terminada dentro de la mente de los estudiantes, ellos están en condiciones óptimas para, considerando que se puede construir el puente que será el simulador, entrar en la segunda fase, para que se pueda manipular y no tener que estar haciéndolo de manera práctica, encender una lámpara y después apagarla. Ya terminada esta segunda fase queda pasar al supuesto de simular que sería la fase 3, para con esto terminar de articular los vértices del triángulo.

La figura 10 muestra el inicio de cómo empieza el proceso de aprendizaje en el estudiante, aquí se evidencia la situación en nuestro ejemplo dos, encendido o apagado de la lámpara,

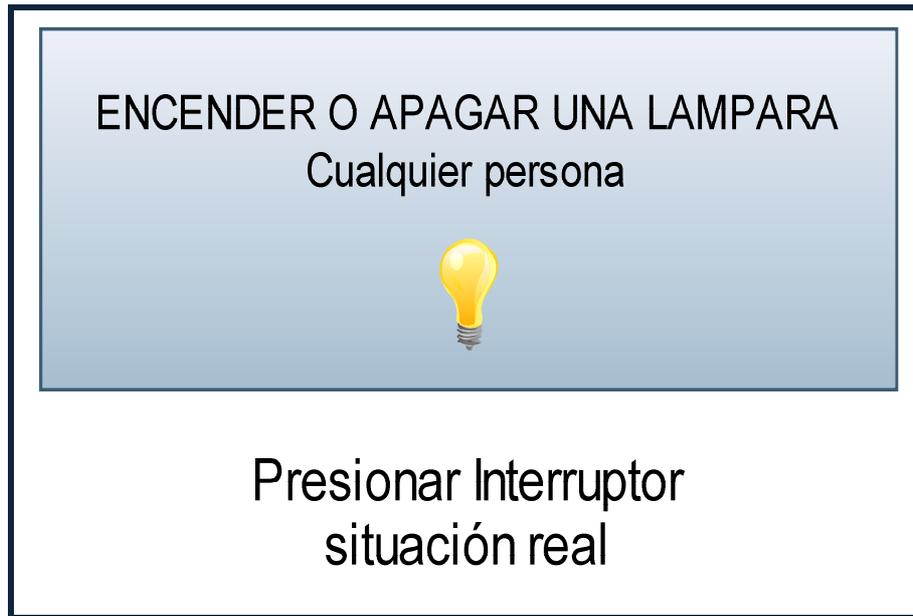


Figura 10 Inicio de proceso de encender o apagar una lámpara

El paso dos es llevar esta situación a términos tácitos, con representación en materia de electricidad, la figura 11, ilustra la situación que en el supuesto el estudiante ya concibió como aprendizaje.

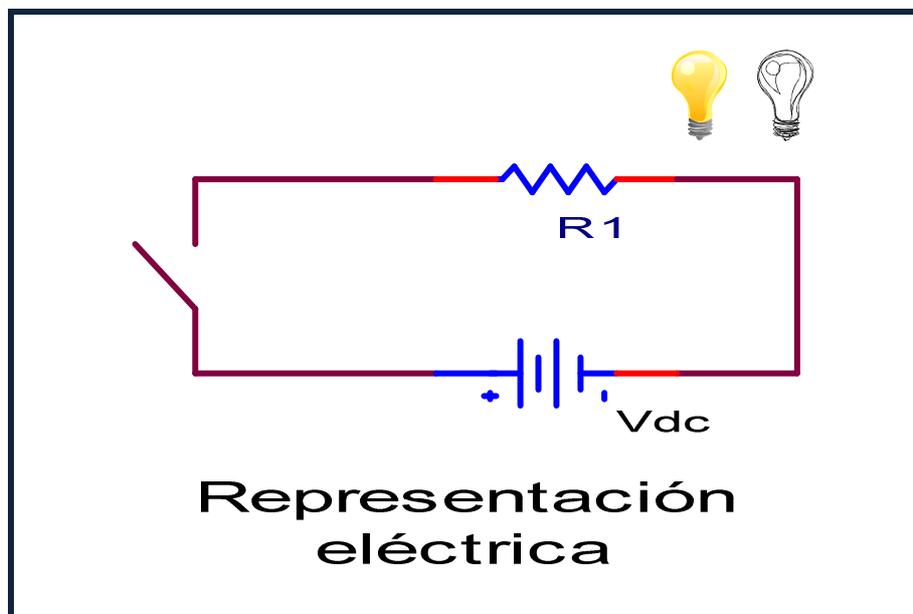


Figura 11. Representaciones en términos eléctricos

El paso tres, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación eléctrica a representación en términos de programación lineal, figura 12

ilustra la situación de un aprendizaje que se sobrepone al anterior.

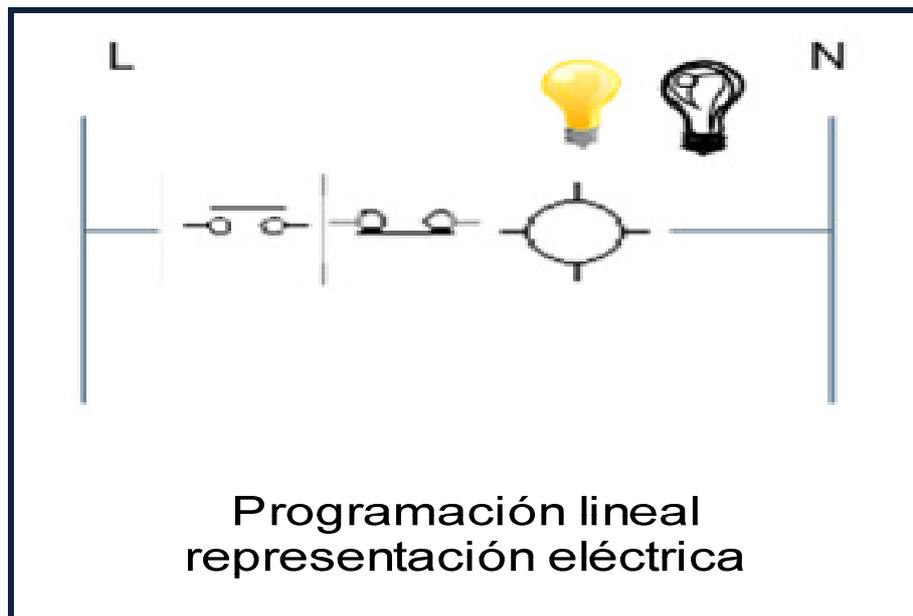


Figura 12. Representaciones en términos de Programación lineal

El paso cuatro es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación en términos de programación lineal al simulador LOGO!soft confort v2.0. La figura 13 ilustra la situación de que en un simulador se pueden manipular las situaciones reales en situaciones simuladas.

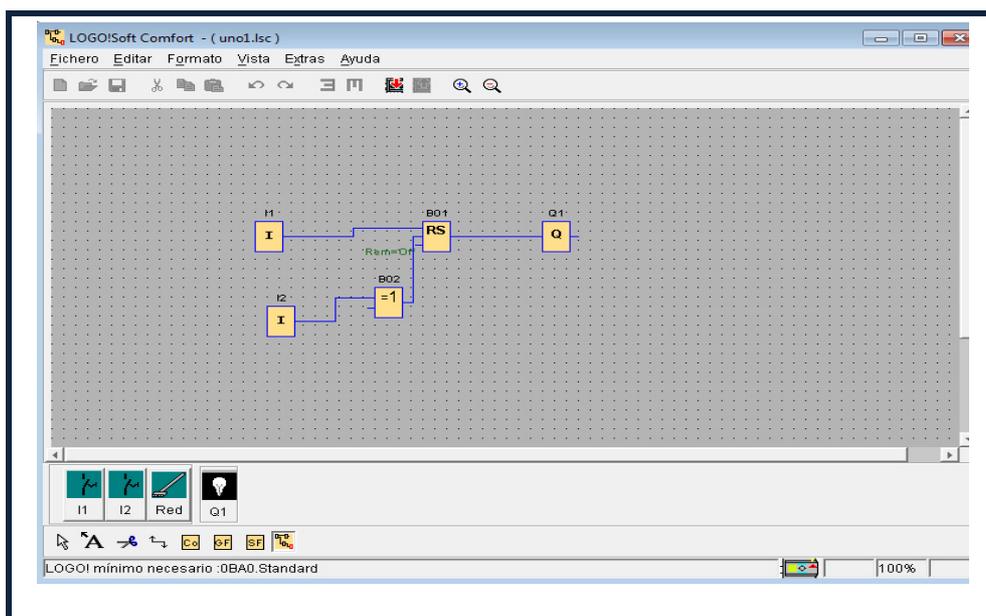


Figura 13 ilustra la representación de programación lineal Usando el simulador

En la figura 14 se puede observar la simulación de encendido de la lámpara, pero también tenemos la opción de que si la lámpara está encendida se pueda apagar.

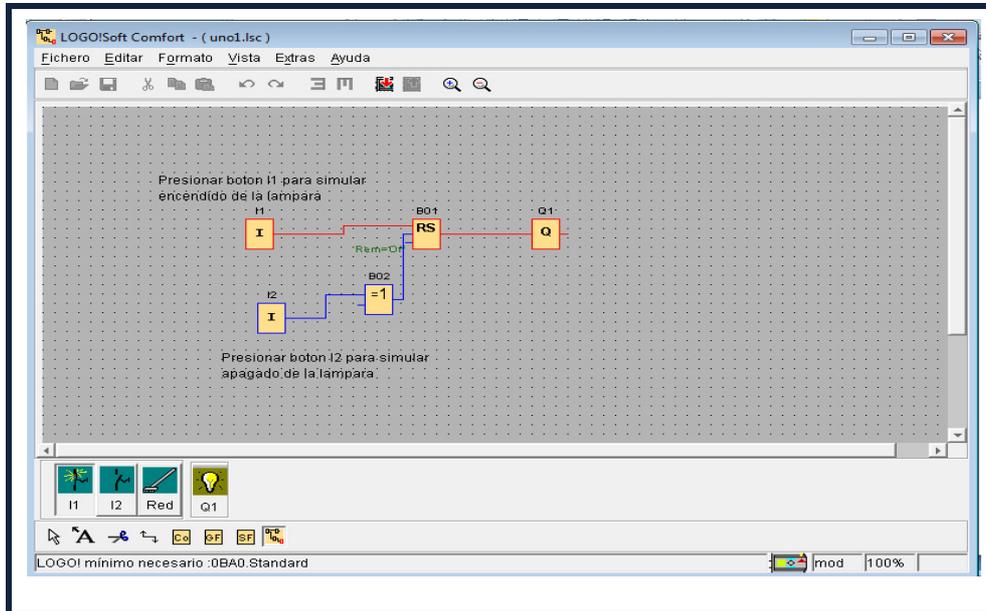


Figura 14 situación simulada de encendido de una lámpara

La figura 15 ilustra la situación de apagado de la lámpara, con la opción de volver a reiniciar la simulación, para nuevamente decidir si vuelve a reiniciar el ciclo de simulación de encendido y apagado de una lámpara.

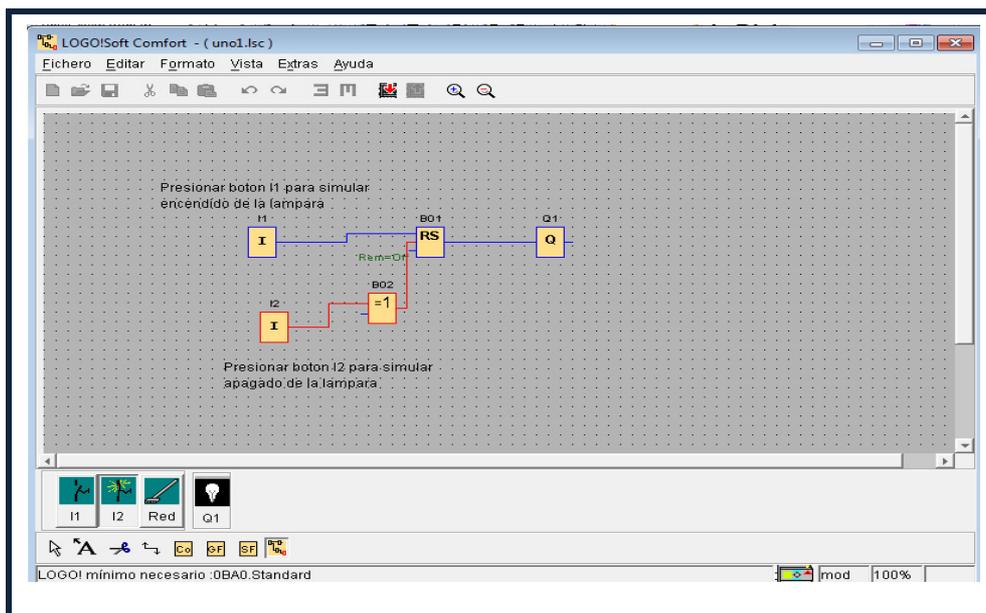


Figura 15. Situación simulada de apagado de la lámpara

Terminado el ejercicio 2, se tiene una visión diferente de lo que es simular ejercicios de situaciones imaginarias o reales como son el hecho de encender o apagar una lámpara dependiendo de la situación elegida, el enfoque sigue siendo el mismo utilizar una parte de las TIC, el simulador LOGO!soft confort v2.0, ahora se propone el ejercicio 3 donde nuevamente convergen por un lado la teoría, por otro lado el ejemplo teórico y el ultimo vértice, el ejemplo práctico, donde parte de los procesos anteriores convergen y nos conducen a desarrollar una nueva concepción de aprendizajes que se sobreponen a los ya forjados en un momento anterior, donde con lo aprendido nuestra mente tomará conciencia y echará mano a la zona de desarrollo próximo que dependiendo de lo que supone va a continuar, el ejemplo tres es otra situación de tipo imaginaria o real de encender o apagar lámparas.

Para este caso el ejemplo tres, será encender 3 lámparas o si están encendidas apagarlas, con una sola pulsación que, permita dar paso al fenómeno de obscuridad o claridad; la figura 16 muestra el inicio de cómo empieza el proceso de aprendizaje en el estudiante.

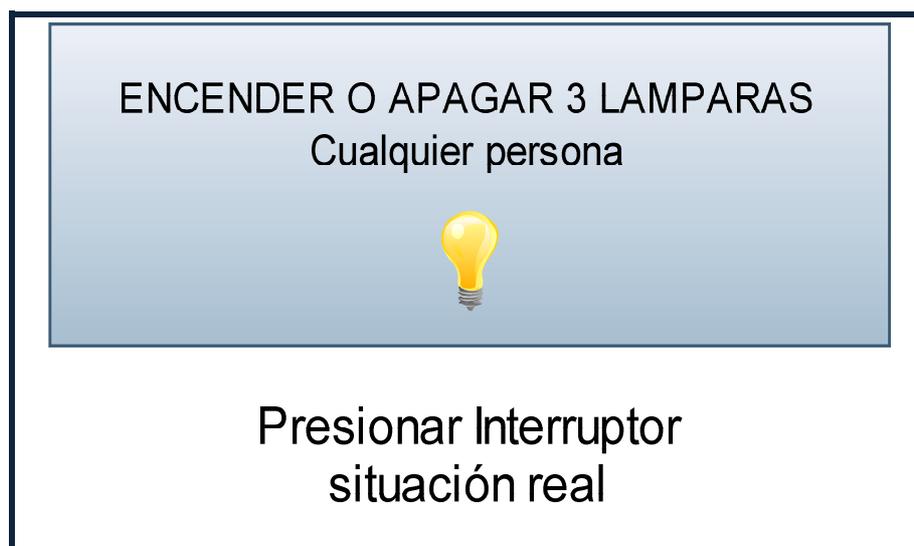
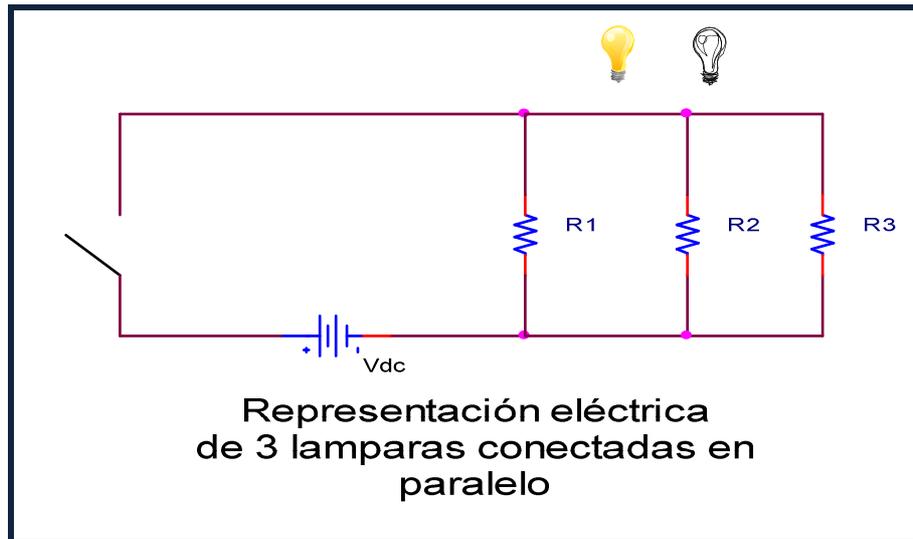


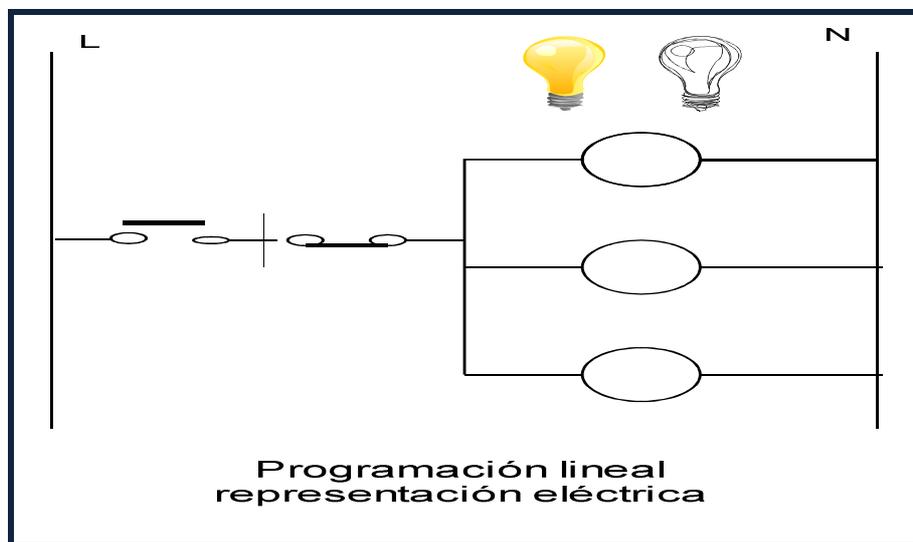
Figura 16. Inicio de proceso

El paso dos, es llevar esta situación a términos tácitos, con representación en materia de electricidad, la figura 17 ilustra la situación.



**Figura 17. Representaciones en términos eléctricos de 3 lámparas
Conectadas en paralelo**

El paso tres, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación eléctrica a representación en términos de programación lineal, figura 18 ilustra la situación de un aprendizaje que se sobrepone y extiende al anterior.



**Figura 18. Representaciones en términos de
Programación lineal**

El paso cuatro, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación en términos de programación lineal al, simulador LOGO!soft confort v2.0. La figura 19 ilustra la situación de que en un simulador se pueden manipular las situaciones reales en situaciones simuladas.

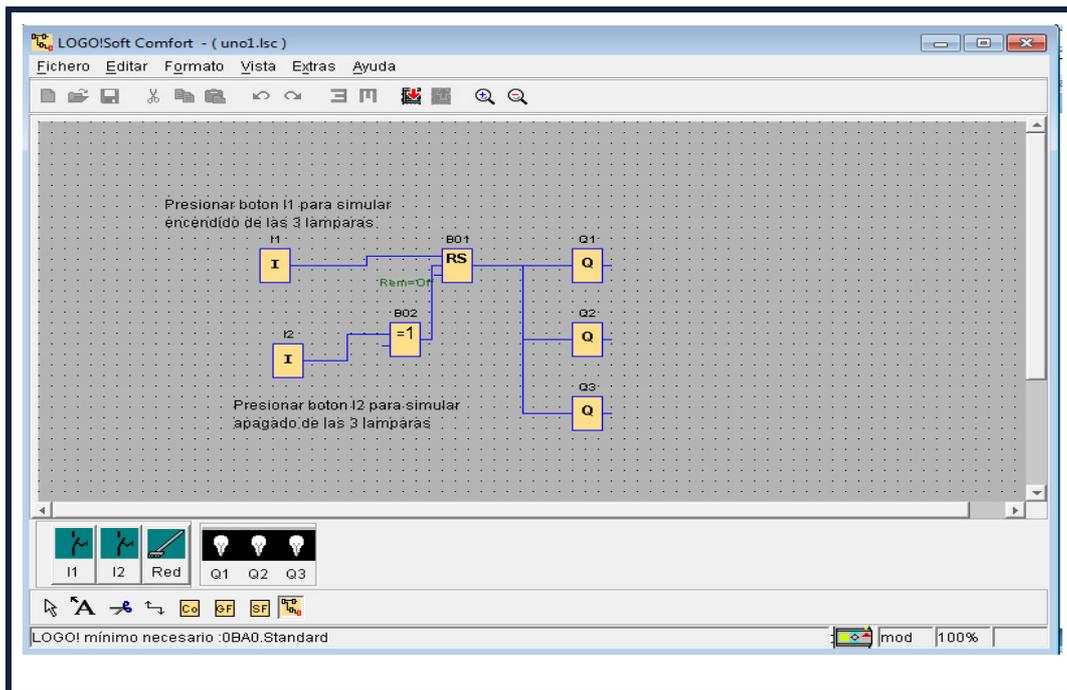


Figura 19. Ilustra la representación de programación lineal usando el simulador

Observando el circuito dentro de la plataforma los elementos Q1, Q2 y Q3 son las cargas conectadas a través de elementos RS del bloque de funciones especiales; en un determinado instante si se decide se puede cambiar por otros elementos que realizan las mismas funciones, lo cual es enriquecedor en el proceso enseñanza-aprendizaje, de esta manera se intuye que en la mente de los alumnos se construye conocimiento.

En la figura 20 se puede observar la simulación de encendido de 3 lámparas, pero también tenemos la opción de que las 3 lámparas se puedan apagar. Al observar la figura 19 específicamente en la parte inferior de la simulación aparecen las 3 lámparas encendidas, para con esto nos damos cuenta que el simulador indica lo relacionado a conceptos de conexiones de circuitos eléctricos sean estos en paralelo, pero también pudieron ser en serie, u otra como pueden ser conexiones serie paralelo, inclusive con otros elementos eléctricos que estos pueden cambiar de dispositivos no nada más lámparas.

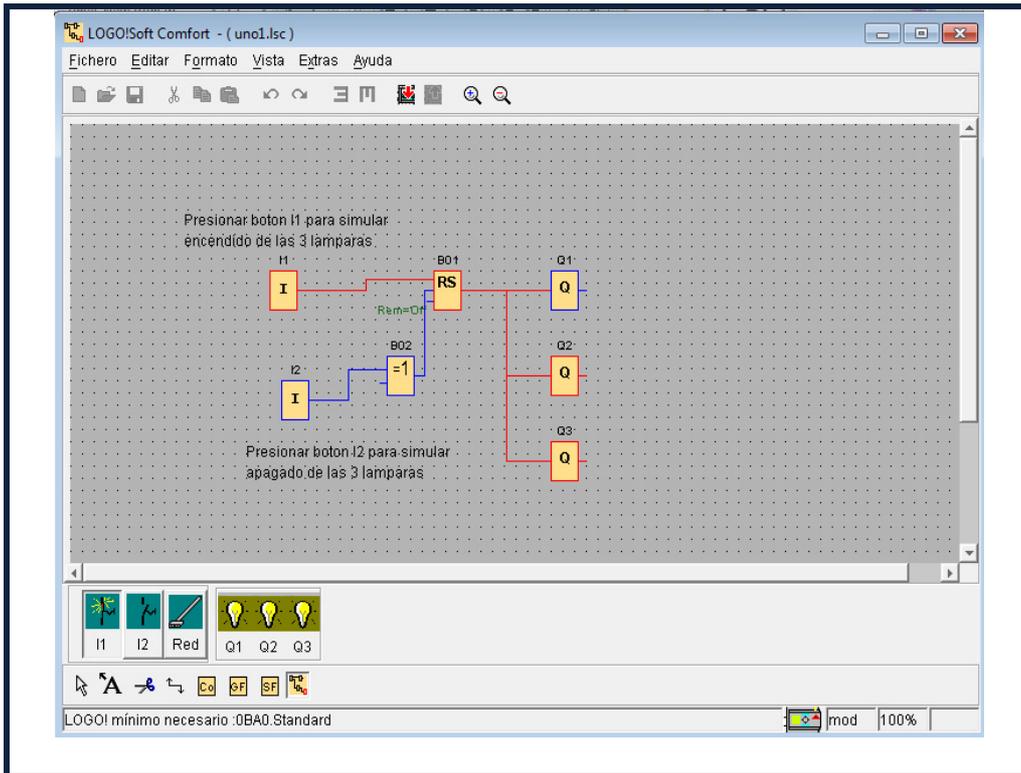


Figura 20. Situación simulada de encendido de 3 lámparas.

La figura 21 ilustra la situación de apagado de las 3 lámparas, con la opción de volver a reiniciar la simulación.

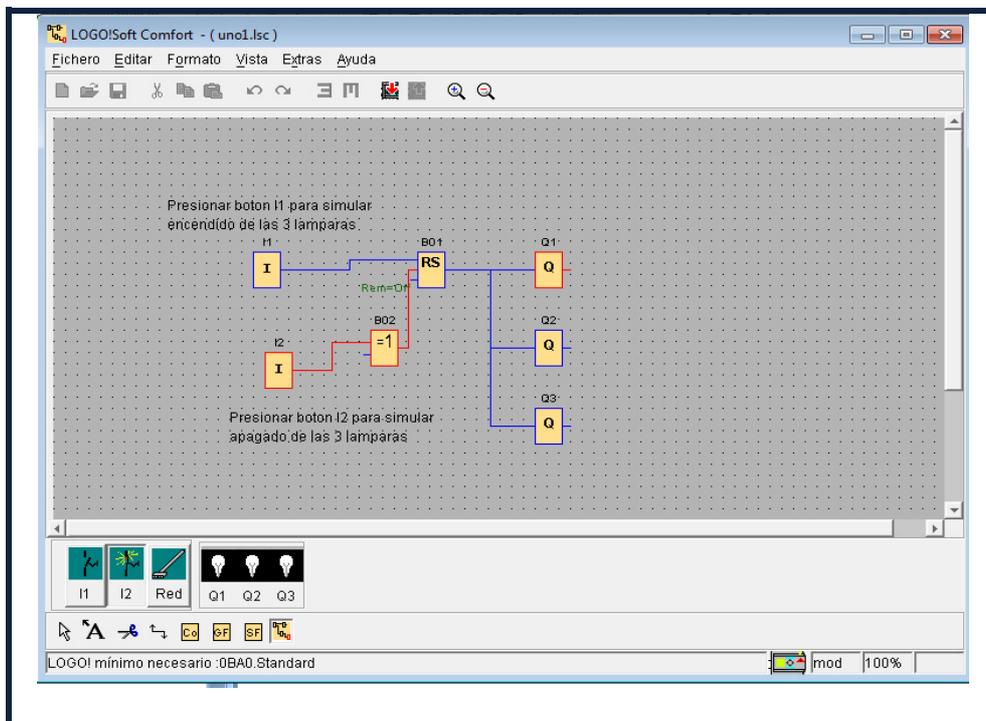


Figura 21. Situación simulada de apagado de 3 lámparas.

Con los 3 ejemplos mostrados estamos en condiciones de atravesar el puente significativo entre, los conocimientos ya adquiridos, y el aprendizaje nuevo sostenido y proporcionado por el simulador LOGO!soft confort v2.0 para entrar en el ámbito de simulación en una clase de Controladores lógicos programables.

Si tomamos el ejemplo uno veremos que los estudiantes que fueron testigos en los hechos del uso del simulador, relacionan la interpretación de que con un solo clic, observan en una pantalla el encendido de una lámpara, y que no es necesario tener muchos elementos físicos mecánicos para lograr ese objetivo, desarrollando en su mente que la posibilidad y factibilidad y no solo una lámpara sino otros dispositivos eléctricos, porque si con las bondades del simulador LOGO!soft confort v2.0 se pueden simular más situaciones reales o crear situaciones imaginarias, por tanto se debe considerar lo beneficioso que resulta el hecho de que no necesariamente se tengan los elementos reales y suficientes para llevarlos a la práctica; sin embargo, con el simulador LOGO!soft confort v2.0 se puede realizar parte o todo lo imaginado en ese momento de inicio dentro de una clase con el apoyo del simulador; en fin, el ejemplo uno ilustra un primer encuentro entre situaciones reales y la simulación de situaciones imaginarias o reales.

Para el ejemplo dos, si ya se adquirió el conocimiento que se puede encender una lámpara, ahora imaginemos y nos proponemos apagar la lámpara con un simple clic, ponemos los elementos necesarios para que el simulador cuando ejecute nos muestre el resultado en pantalla. El hecho parte, primero, de que ya se tiene en cuenta que se puede hacer el encendido con un clic, si no es así se replantea como se mostró en el ejemplo dos, la situación de utilizar más elementos de enlace que nos brinda el simulador en el sentido de que están contenidos en el propio *software* y que usando estos elementos, logramos nuestro objetivo que es en sí apagar una lámpara.

Nuevamente se presenta esa parte imaginaria donde es emocionante observar que con un solo clic se simule la situación de que se apague la lámpara; esta es otra manera diferente de utilizar el conocimiento ya adquirido y dando paso a otro que se sobrepone con el uso y apropiación del simulador LOGO!soft confort v2.0.

A partir del ejemplo tres se presenta la situación que podemos encender tres lámparas con un sólo clic o apagar las tres lámparas con un solo clic; cuando abordamos ese ejercicio es con la intención de aprender que se puede lograr frente a una pantalla, que, como resultado mostrará tal hecho imaginario que después, se puede materializar. Para el caso se usan diferentes herramientas contenidas en el *software* LOGO!soft confort v2.0 y que además no es necesario conocer los dos anteriores ejercicios, puesto que cada elemento utilizado por primera vez dentro del *software*, nos apoya en la construcción del puente de un aprendizaje nuevo sobrepuesto a conocimientos aprendidos anteriormente; los elementos que se toman para realizar el diagrama de conexión en la zona de trabajo ya están ahí listos para ser utilizados; simplemente los arreglamos y interconectamos entre sí dando, con ello el resultado buscado, que es el encender o apagar 3 lámparas con un solo clic y observar el resultado en pantalla.

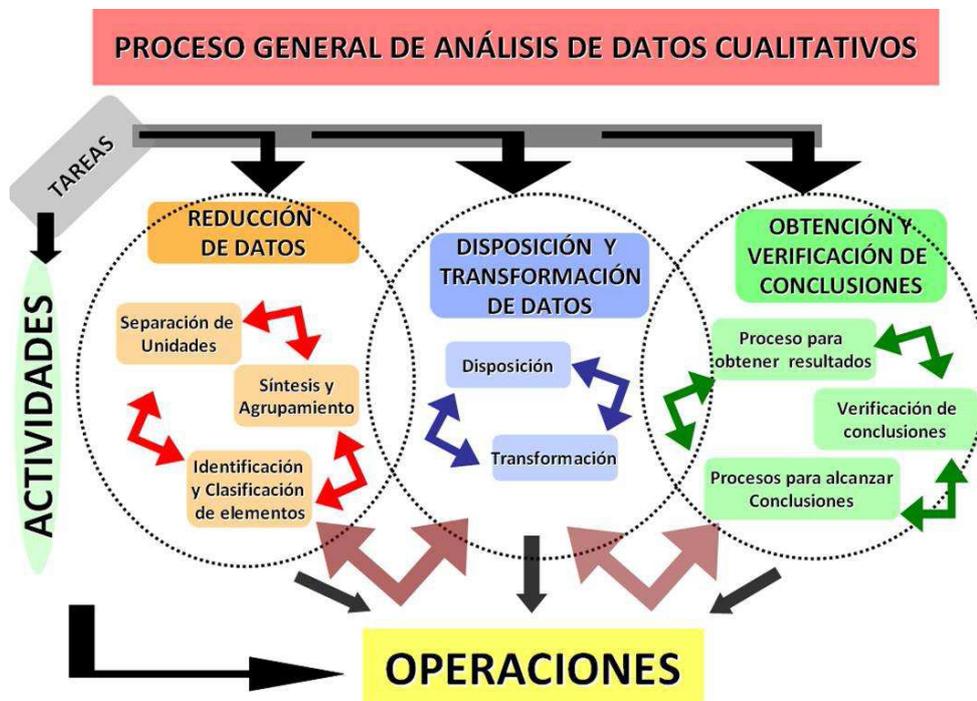
Los tres ejercicios ilustran el camino de inicio de una manera nueva y diferente. El ejemplo uno es el más simple inicio, de cómo enseñar y de aprender en estos ambientes que proporcionan las TIC y sobre todo una parte de ellas que son los simuladores.

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

*Es de sentido común elegir un método y probarlo.
Si falla, admitirlo francamente y probar con otro.
Pero, sobre todo, intentar algo.*

Franklin D. Roosevelt (1882-1945)

Tras revisar las principales aportaciones ofrecidas por la literatura y el análisis de la documentación al respecto, propongo Rodríguez Gómez, Gil Flores y García Jiménez que muestra el proceso del análisis cualitativo con las variables:



Fuente: Rodríguez Gómez, Gil Flores y García Jiménez (1999, p. 206)

El panorama breve mostrado anteriormente, es una parte del horizonte donde queremos llegar con este aporte, así entenderemos por material didáctico, los soportes materiales en los cuales se presentan los contenidos y sobre los cuales se realizan las distintas actividades que apoyan al proceso enseñanza-aprendizaje, específicamente el uso del simulador, como una parte de las TIC.

La metodología de investigación, utilizada en esta experiencia es el estudio de

caso, ya que esta metodología permite seleccionar el objeto/sujeto del estudio y el escenario real que se constituye en fuente de información. El estudio de caso posibilita comprender en profundidad los fenómenos educativos, sin perder la riqueza de su complejidad.

De acuerdo a las recomendaciones de Stake (2007), se consideraron factores tales como el acceso al objeto de estudio y el tiempo del que se dispuso para llevar a cabo la investigación (p. 17) de modo que los sujetos del caso, en la clase de simulación serán abordados en el contexto en el que realizan sus estudios universitarios.

El desarrollo de la experiencia implicó dos momentos clave:

- 1) El desarrollo del entorno del simulador LOGO!soft confort v2.0 de aprendizaje a partir de información.
- 2) La aplicación en el salón de clase con el grupo de estudiantes.

En cuanto a la construcción del entorno, ello implicó tres tipos de recursos: en primer lugar, incluye herramientas, recursos y a menudo también las aplicaciones del Simulador profesor y alumnos, utilizarán uno para enseñar y el otro para aprender. En segundo lugar, un diseño instruccional explícito con objetivos, contenidos, materiales de apoyo y actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación. En tercer lugar un conjunto de normas, sugerencias y recomendaciones (Díaz Barriga, Hernández y Rigo, 2011:11).

En la figura 22 se presentan la descripción del instrumento, los pasos llevados en la exposición de la clase de simulación, sus diferentes etapas, sus procesos y como se desprenden cambios en la comparación de resultados debido a la aplicación del simulador dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

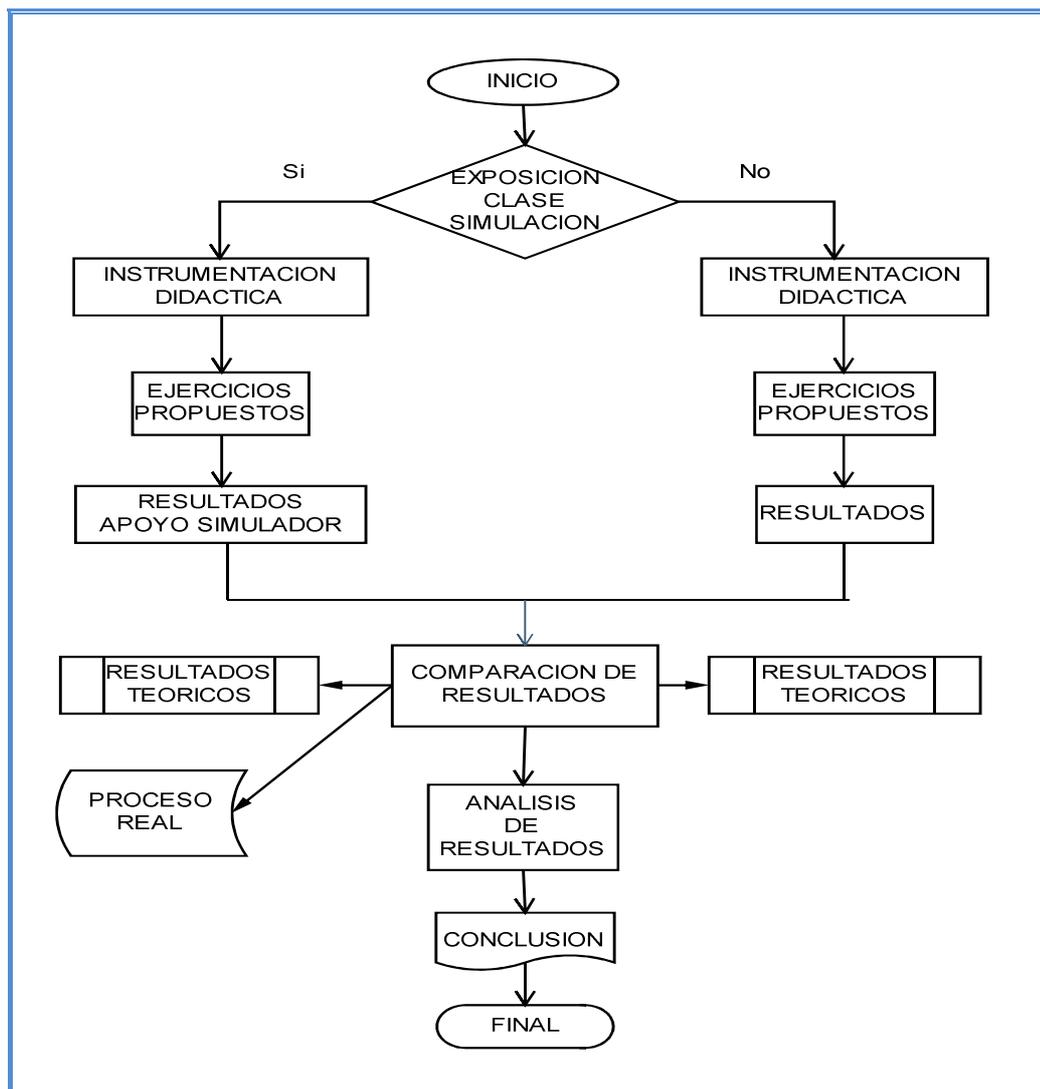


Figura 22. Diagrama, etapas de la clase con el Simulador LOGO!soft confort v2.0

En la figura 22, están presentes los pasos a seguir en nuestro estudio de caso, como es introducir en una clase el simulador LOGO!soft confort v2.0; ahora siguiendo la ruta del diagrama se nota una diferencia que consiste en que:

Los resultados, y los resultados con apoyo del simulador, entonces nuestra categorías de análisis será la verificación de los mismos, de aquí se desprende nuestro tipo de investigación que es experimental, la técnica utilizada para la obtención de datos es el cuestionario.

4.1 Enfoque y contexto de la investigación

Con la intención de responder a las preguntas planteadas anteriormente, en este capítulo se describe la metodología que ayudó a contestar tales interrogantes y, lograr los objetivos de cómo introducir el simulador, como herramienta de apoyo a los alumnos en su aprendizaje más rápido. Así como el concentrado de las informaciones que se obtuvieron del cuestionario de ejercicios a resolver.

Participantes: Los participantes fueron 18 alumnos, todos ellos varones los cuales superaban los 20 años de edad y un profesor, con formación en Ingeniería electromecánica, Ingeniero Norberto Moreno Pérez todos ellos inmersos en el proceso enseñanza-aprendizaje en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, en la especialidad de Ingeniería electromecánica, en la materia de Controladores Lógicos Programables, en el tema de la unidad 4, Estructura de programación, específicamente en el subtema 4.1 Programación lineal, inscritos en el semestre enero-junio 2010 con horario martes, jueves 16 a 18 hrs. y viernes de 16:00 a 17:00 hrs.

Por lo que se refiere a la mecánica de aplicación, se realizó una presentación presencial a los estudiantes y ellos trabajaron a lo largo del semestre enero-junio 2010 a razón de cuatro horas a la semana para abordar los contenidos, actividades y evaluaciones.

4.2 Muestra y diseño utilizado

La muestra: Dadas las condiciones, el escenario y los participantes, 18 alumnos, 9 de ellos tomaron la clase con apoyo del simulador, los otros 9 tomaron clase sin apoyo del simulador; para ambos subgrupos fueron los mismos ejercicios expuestos por el profesor, de aquí se desprende que nuestra unidad de análisis sean los resultados de los ejercicios resueltos por parte de los estudiantes ya sea con el apoyo o sin apoyo

del simulador LOGO!soft confort v2.0.

“Los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Keefe, 1998), en otras palabras existen diferencias que tienen los alumnos en cuanto a sus formas de conocer.

Para terminar la relación que existe entre un aprendizaje pasado y un aprendizaje presente, son sus instituciones que a través de sus planes de estudio conllevan la cultura del saber y, es así como los gobiernos actuales manifiestan sus programas con sus objetivos de la formación y educación escolarizada, de quien decida inscribirse en el Sistema de Educación Nacional vigente, considerando como ejemplo nuestro país.

Una vez en claro los criterios establecidos para el caso de estudio, subrayando que es de tipo instrumental, Stake (2000) “se examinan para proveer de insumos de conocimiento a algún tema o problema de investigación, refinar una teoría o aprender a trabajar con otros casos similares” (p. 332). Pasemos al desarrollo y obtención de los datos.

Los lineamientos del curso se sustentan en el temario de la materia (anexo 2), y el diseño instruccional o instrumentación didáctica para la materia (anexo 3). Se describió el tema a tratar, como también las estrategias y técnicas de exposición y recolección de datos, así como los instrumentos que se utilizaron en la clase en el proceso enseñanza-aprendizaje y el uso de las TIC.

4.3 Procedimiento

El profesor debe llevar a cabo las actividades de enseñanza renovada según su método, sustentado en una planeación didáctica (diseño instruccional) preparada con anterioridad para exponer una clase, para este caso la denominaremos clase normal. Nueve alumnos del grupo presentes en clase trabajo, la programación lineal, con estos

elementos se encaminó el proceso enseñanza-aprendizaje. La tabla 4 muestra la planeación didáctica para una unidad del programa, que considero como una estrategia para la enseñanza y aprendizaje del tema, la enseñanza engloba las actividades que el profesor desarrolla para ayudar a que los alumnos aprendan, se apoya en exposición hablada, sustentada en lecturas de libros con ejercicios propuestos, mostrando el desarrollo y solución de los mismos. El aprendizaje de los alumnos son también actividades pero que las desarrolla cada alumno participante, se supone que el alumno se apoya en sus sentidos como poner atención, ver, escuchar y pensar en lo expuesto, así como también, formarse sus propias ideas, interpretar, expresando las mismas al desarrollar ejercicios propuestos en la clase por el profesor o libros consultados.

Estas etapas conformaron la siguiente estructura de apartados, actividades y recursos:

Tabla 4. Planeación didáctica.

CLASE	TEMA	ACTIVIDADES DEL FACILITADOR	Recurso	TIEMPO
19 al 14 de abril de 2010 16:00 - 18:00 hrs.	ESTRUCTURA DE PROGRAMACIÓN 4.1 Programación lineal	Presentación del curso ¿Qué va a hacer para ayudar a que el participante aprenda?-exposición hablada Revisión del material enfoque teórico -Definición (varios autores). -aclarar el concepto con ejercicio propuesto del libro -solución de ejercicio en el pizarrón Cuestionario.	-Espacio adecuado -Pintaron, marcadores para pintaron, PC, periféricos (cañón). Video	60 minutos
	ESTRUCTURA DE PROGRAMACIÓN 4.1 Programación lineal	Análisis sobre el planteamiento teórico ¿Qué hacer para aprender?	Video Cuestionario	
		Revisión del caso poner atención (ver, escuchar y pensar en lo expuesto) Reflexión individual sobre el caso -interpretar lo investigado sobre el tema 4.1 programación lineal -desarrollar ejercicio propuesto por el profesor. (tomado al azar del libro) -exponer ejercicio con solución.	Video Cuestionario Hojas Lápiz, Goma	60 minutos
		Evaluación	Evaluación de la experiencia	60 minutos

En esta estructura se ha propuesto alternar el trabajo individual y el colaborativo a fin de que los estudiantes socialicen sus reflexiones individuales y a partir del material de trabajo propuesto arriben a la resolución conjunta del caso siempre a propósito de preguntas generadoras.

Las innovaciones se han centrado en diferentes aspectos que iban desde la adquisición de destrezas didácticas específicas, como planificación o formulación de preguntas, hasta técnicas de enseñanza, agrupamiento flexibles de los estudiantes, simulaciones y evaluaciones, pasando por el comportamiento frente a los estudiantes mostrando el repertorio de destrezas y habilidades docentes, aplicando conocimientos, recursos y metodologías que se desarrollan durante la exposición de la clase.

Una vez realizadas las actividades en el proceso enseñanza-aprendizaje sustentada en la instrumentación y planeación didáctica, pasamos a la realización de ejercicios, aplicando el instrumento para la recolección de los datos; en este caso fue el cuestionario desarrollado (ver anexo 1).

Este cuestionario fue desarrollado con la finalidad de dar validez de contenido de los factores que se están estudiando, por otro lado, la validez de predicción de los fenómenos ante determinada circunstancia, dando así una confiabilidad y exactitud de los resultados que se obtendrán ya que este se aplicará sobre el mismo subgrupo y el subgrupo que tomará clase con apoyo del simulador.

Se aplicó este cuestionario para obtener los resultados de los ejercicios que están contenidos, mismos que estarán las respuestas en hojas y serán registrados en la tabla 5, Indicadores de ejercicios realizados y su porcentaje, considerados para la unidad de análisis.

Los resultados de esta actividad se concentran en la tabla 5; se registró el tiempo utilizado para cada ejercicio y, se verificó que el ejercicio fuera correcto o incorrecto.

Por parte del profesor esta tabla se completó anotando la leyenda aprobado o no aprobado, aclaro que al final estos ejercicios realizados con esa leyenda no fueron considerados para la evaluación de la materia y además todos los ejercicios fueron de manera teórica ninguno se llevo a la práctica.

Tabla 5 de resultados. Registro del tiempo utilizado para cada ejercicio

Participantes	Ejercicios - Tiempo (min) –Calificación				
	Ejercicios				
	1	2	3	4	5
1	12 min aprobado	12 min aprobado	10 min aprobado	8 min no aprobado	18 min no aprobado
2	17 min aprobado	17 min aprobado	14 min aprobado	6 min reprobado	6 min reprobado
3	17 min aprobado	12 min no aprobado	4 min no aprobado	15 min no aprobado	12 min no aprobado
4	7 min aprobado	4 min aprobado	4 min aprobado	13 min aprobado	32 min aprobado
5	13 min aprobado	4 min aprobado	11 min aprobado	14 min no aprobado	18 min no aprobado
6	15 min aprobado	15 min aprobado	11 min aprobado	19 min no aprobado	– no aprobado
7	5 min aprobado	5 min aprobado	5 min aprobado	15 no aprobado	30 min aprobado
8	13 min aprobado	13 min aprobado	13 min aprobado	3 min aprobado	18 min aprobado
9	12 min aprobado	11 min aprobado	5 min no aprobado	17 min no aprobado	15 min no aprobado

Terminado el proceso para la primera etapa, se tiene la tabla 5 de resultados que contiene el tiempo utilizado por ejercicio, en ella se destacan los tiempos que se utilizaron para cada ejercicio que son muy variados, lo que significa que los estudiantes van construyendo y sobreponiendo conocimientos nuevos a los ya aprendidos; en el mismo sentido, el tiempo utilizado en cada ejercicio servirá como indicativo de comparación, cuando se exponga el mismo tema, programación lineal, pero con un diseño instruccional diferente y alumnos diferentes pero del mismo grupo.

Otra parte del grupo, realizó dentro de una clase los ejercicios teóricos con el apoyo de la tecnología dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, acción dirigida por el profesor y con el apoyo del simulador. La forma de exponer la clase estuvo en concordancia con el programa de estudios y una nueva instrumentación didáctica propuesta, solamente para ese punto del programa. En la tabla 6 se muestra la

planeación didáctica en donde la instrumentación, permite la utilización del simulador LOGO!soft confort v2.0, así los ejercicios propuestos en el cuestionario a resolver serán ahora realizados con el apoyo del simulador, estos ejercicios podrán ser modificados, en algunos parámetros por las bondades que nos ofrece el simulador LOGO!soft confort v2.0; los resultados inmediatos se pueden observar de manera directa en pantalla, sin tener que comprobarlos físicamente por los tiempos, recursos económicos, y/o dispositivos utilizados que se requieren para comprobarlos o llevarlos a la práctica, los cuales con el apoyo del simulador se deben realizar con mayor velocidad y en forma correcta, lo que significa que con el apoyo de tecnologías se está apoyando el proceso-aprendizaje⁴ de los alumnos, lo que deberá tener como consecuencia una mayor comprensión de los conceptos y que estos ejercicios pueden corroborarse de manera práctica sin utilizar dispositivos físicos.

⁴La clase se puede observar: <http://www.youtube.com/watch?v=p4wMz6BbPGk&list=UUoOgiWMrAWqcMiRPmskeUCA>

Tabla 6. Planeación didáctica de una unidad temática, con variante el simulador

CLASE	TEMA	ACTIVIDADES DEL FACILITADOR ¿Qué va a hacer para ayudar a que el participante aprenda	MATERIALES	TIEMPO
19 al 14 de abril de 2010 16:00 - 18:00 he.	ESTRUCTURA DE PROGRAMACIÓN 4.1 Programación lineal	<p>OBJETIVOS INFORMATIVOS:</p> <p>Se le proporcionarán al alumno los conocimientos básicos y las herramientas (<i>software</i>) necesarias para que pueda comprender y resolver problemas propuestos en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exposición hablada -Dictado de la definición (varios autores). -Aclarar el concepto con ejercicio propuesto del libro. -Solución de ejercicio en el pintarrón. 	<ul style="list-style-type: none"> -Espacio adecuado -Pintarrón, marcadores para pintarrón, PC, periféricos (cañón) -Conexión a Internet. 	60 minutos
		<p>ACTIVIDADES DEL PARTICIPANTE</p> <p>¿Qué hacer para aprender?</p>		
		<p>OBJETIVOS FORMATIVOS:</p> <p>Intelectual: El alumno razonará, analizará y deducirá la solución de los problemas. Humano: Organizará respuestas de manera limpia. Social: Formarán equipos, esto ayudará al desarrollo interpersonal. Profesional: Aprenderá a que cada problema es un reto que deberá superar mediante la investigación de la solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Poner atención (ver, escuchar y pensar en lo expuesto). -Poner en práctica lo aprendido sobre el tema. -Desarrollar ejercicio propuesto por el profesor, utilizando el <i>software</i> logo!soft confort v2.0 -Mostrar ejercicio con solución óptima. 	Lap-top con <i>software</i>	60 minutos

En la tabla 6 observa el diseño instruccional realizado para el punto específico, programación lineal en el que se marcan por separado los objetivos informativos y los formativos; en estos últimos se requiere del uso del *hardware* y *software* para realizar los ejercicios propuestos; donde, además, el alumno tiene una formación intelectual diferente y se da cuenta de que existen formas diversas de solucionar problemas que permiten abandonar las tradicionales en esta era llamada digital.

Una vez realizadas las actividades en el proceso enseñanza-aprendizaje sustentada en la instrumentación y planeación didáctica, pasamos a la realización de ejercicios, aplicando el instrumento para la recolección de los datos, en este caso fue el cuestionario (ver anexo 1), se registraron en la tabla 6 Indicadores de ejercicios

realizados y su porcentaje, considerados para la unidad de análisis. Los resultados de esta actividad se concentran en la tabla 7 que muestra el registro del tiempo utilizado para cada ejercicio y, se verificó que el ejercicio fuera correcto o incorrecto, por parte del profesor, esta tabla 7 se fue llenando anotando la leyenda aprobado o no aprobado.

Tabla 7. Registro del tiempo utilizado para cada ejercicio, utilizando el simulador

Participantes	Ejercicios - Tiempo (min) –Calificación				
	1	2	3	4	5
	Ejercicios				
10	5 min aprobado	3 min aprobado	8 min aprobado	9 min Aprobado	35 min aprobado
11	8 min aprobado	22 min aprobado	20 min aprobado	8 min Aprobado	2 min aprobado
12	20 min aprobado	17 min aprobado	13 min aprobado	4 min Aprobado	6 min aprobado
13	22 min aprobado	5 min aprobado	15 min aprobado	18 min Aprobado	- no aprobado
14	8 min aprobado	6 min aprobado	16 min aprobado	6 min Aprobado	24 min no aprobado
15	6 min aprobado	6 min aprobado	8 min aprobado	12 min Aprobado	28 min aprobado
16	30 min aprobado	20 min aprobado	10 min no aprobado	- no aprobado	- no aprobado
17	22 min aprobado	8 min aprobado	6 min aprobado	6 min Aprobado	18 min aprobado
18	20 min aprobado	15 min aprobado	6 min aprobado	9 min Aprobado	10 min no aprobado

En esta segunda etapa demostrada con la tabla 7 se especifica el tiempo que utilizaron los alumnos para desarrollar el ejercicio propuesto y correctamente, dando por concluida esta segunda actividad, observando la realización de una mayor cantidad de ejercicios resueltos aprobados en un menor tiempo, lo que da significado a un aprendizaje diferente al tradicional, en esta era donde con apoyo de *software* y *hardware* dentro del aula de clase se hacen notar los nuevos escenarios para el proceso enseñanza

y aprendizaje.

Por último, cabe mencionar que esta metodología aplicada a un grupo de estudiantes es la diferencia en las actuaciones didácticas que pueden desarrollarse en el aula de clase, por medio de los hechos y acciones, donde la interacción entre profesor alumno y TIC generan nuevos ambientes con relevancia significativa para el alumno.

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Los casos que son de interés en la educación y en los servicios sociales los constituyen, en su mayoría, personas y programas se asemejan en cierta forma uno a otros, y en cierta manera son únicos también.

(Stake, 2010)

5.1 Análisis descriptivo de los datos

Para el análisis descriptivo de los datos obtenidos, se mostrarán en el transcurso del capítulo diferentes gráficos que concentrarán los resultados.

Gráfico de comparación de resultados sin apoyo del simulador:

Para la elaboración de este gráfico se utilizaron los datos de la tabla 5 del tipo barras en la que muestra el número de ejercicios realizados por los estudiantes que no utilizaron el simulador. Al observar el tamaño de las barras percibimos que existe una diferencia considerable en las respuestas a los ejercicios.

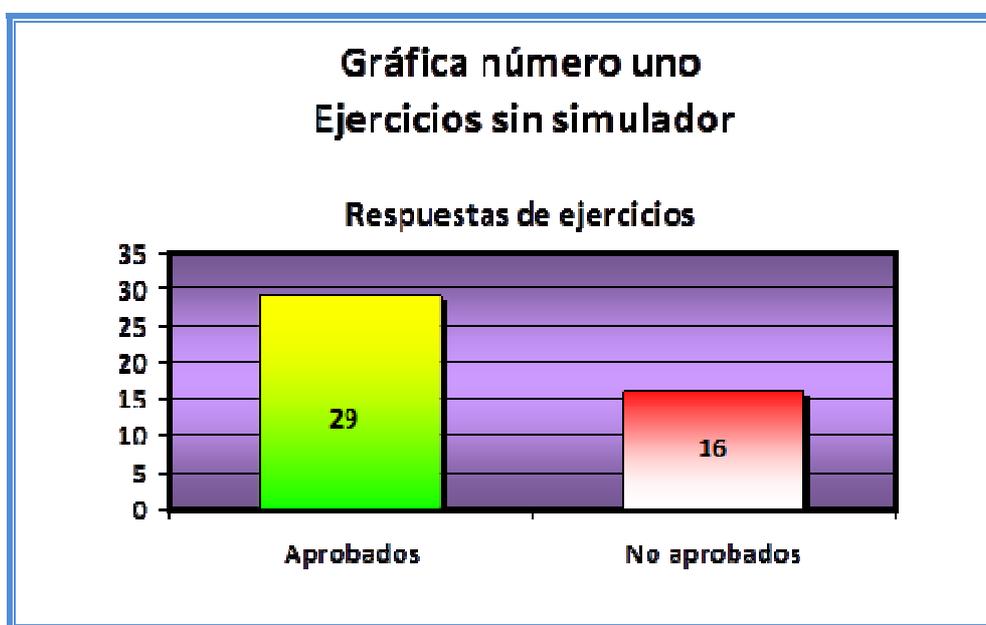


Gráfico de comparación de resultados sin la ayuda del simulador

De un total de 5 ejercicios propuestos para cada participante de un total de 9 sumaron 45

ejercicios, de los cuales 29 fueron aprobados, y los restantes 16 no aprobados. La gráfica número uno muestra el comparativo entre ejercicios aprobados y no aprobados.

La gráfica 2 muestra los resultados de la tabla 7, al observar el tamaño de las barras que contiene la gráfica se percibe que existe una diferencia considerable en las respuestas de los ejercicios. Los estudiantes que utilizaron el simulador de un total de 5 ejercicios propuestos para cada alumno, y se consideraron 9 alumnos para la muestra sumaron 45 ejercicios, de los cuales 39 resultaron aprobados, y los restantes 6 no aprobados. La gráfica número dos muestra el comparativo entre ejercicios aprobados y no aprobados.

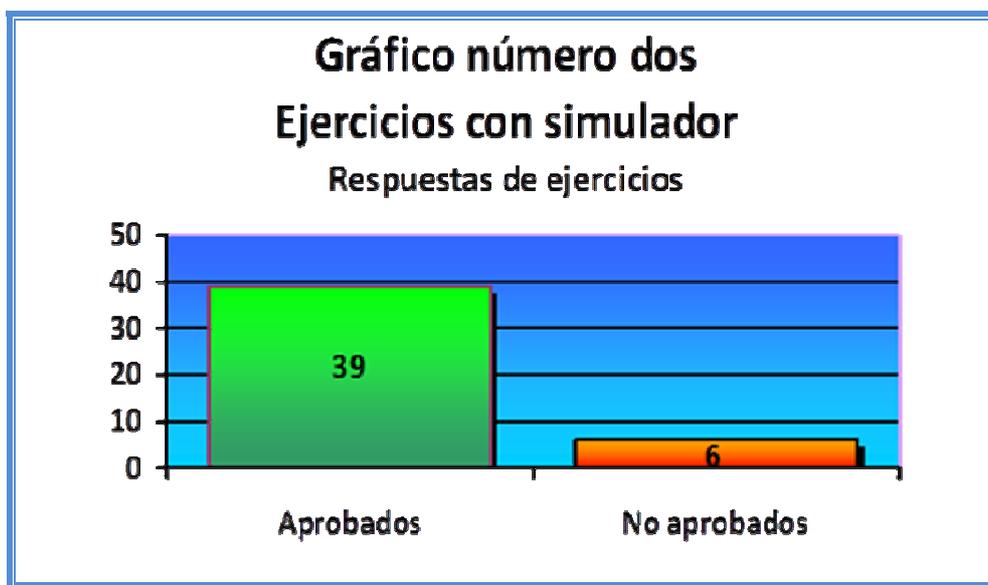
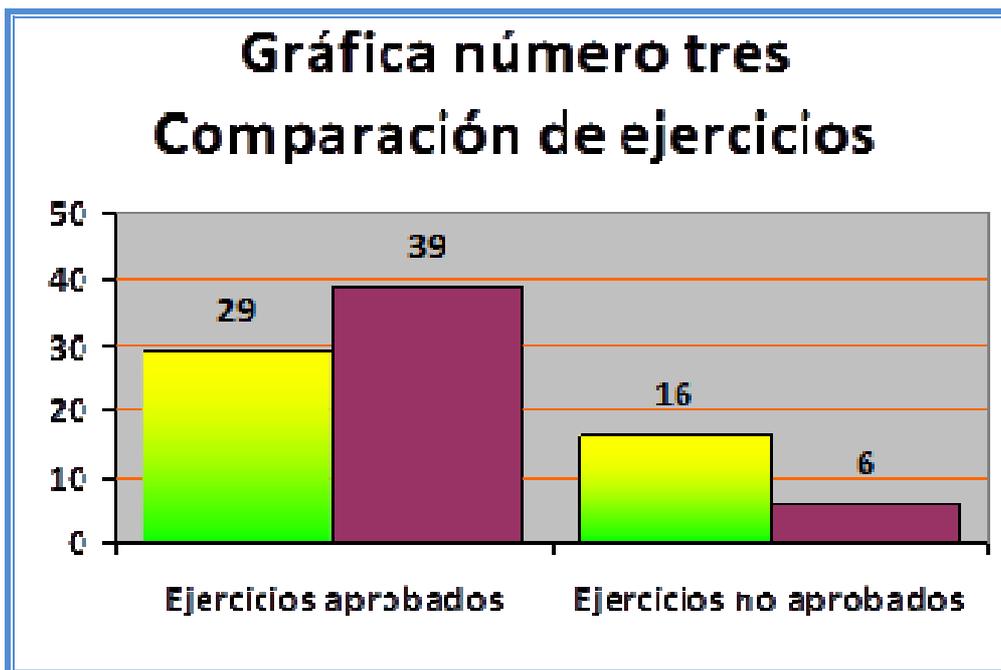


Gráfico de comparación de resultados con la ayuda del simulador

➤ Estadísticas finales

En la gráfica número tres se concentran los gráficos uno y dos, donde se puede observar los comparativos de resultados entre los ejercicios realizados con el apoyo del simulador y sin el apoyo del simulador, es muy claro que el color magenta refleja los ejercicios que fueron realizados con el apoyo del simulador en comparación con los colores amarillo-verde que identifican a los ejercicios realizados y no realizados sin apoyo del simulador.



Desde la perspectiva de Bourdieu, todos los alumnos que realizaron ejercicios con simulador aprendieron a través de sus sentidos, y organizados en la sociedad escolarizada en ese momento, donde registraron y describieron el aprendizaje, así adquirieron experiencia en una cultura regida por las TIC y que en un presente continuo serán ciudadanos de una (...) “nación con cultura y esta cultura será transmitida de época en época” (Bourdieu, 1967 p. 20-53).

➤ **Análisis de resultados**

La tabla 5, la cual contiene los datos registrados, de tiempo con leyenda de aprobado y no aprobado nos permite generar la 5.4.1, cambiando la leyenda de aprobado y no aprobado por el número 1 a ejercicio correcto, 0 a ejercicio incorrecto, especificando el tiempo y el valor del ejercicio. Al observar la tabla 5.4.1 se percibe en color verde-blanco la secuencia preferida por los estudiantes al realizar los ejercicios.

Tabla 5.4.1 Participantes, ejercicios – tiempo, correcto, incorrecto.

Participantes	Ejercicios - Tiempo (min) 1=correcto 0=incorrecto				
	Ejercicios				
	1	2	3	4	5
1	12 1	12 1	10 1	8 0	18 0
2	17 1	17 1	14 1	6 0	6 6
3	17 1	12 0	4 0	15 0	12 0
4	7 1	4 1	4 1	13 1	32 1
5	13 1	4 1	11 1	14 0	18 0
6	15 1	15 1	11 1	19 0	– 0
7	5 1	5 1	5 1	15 0	30 1
8	13 1	13 1	13 1	3 1	18 1
9	12 1	11 1	5 0	17 0	15 0

Calculando la media de estas observaciones, “la media es una medida apropiada de tendencia central para muchos conjuntos de datos”, la fórmula utilizada (5.1) por Canavos es:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$$

\bar{X} = media

n = numero de participantes

X_i = valor del tiempo de cada ejercicio

$\sum_{i=1}^n X_i$ = sumatoria, desde uno hasta n

Formula 5.1 para calcular la media

Aplicando la formula anterior calculamos la media para cada ejercicio en particular y el número de ejercicios realizados correctamente. La tabla 5.4.2 muestra los resultados.

(Canavos, 1998, p. 11-21).

Tabla 5.4.2 muestra los resultados del cálculo del tiempo medio por ejercicio y la cantidad de alumnos que realizaron los ejercicios

Media	13,3	11,4	10,3	12,7	17,2
Alumnos que realizaron el ejercicio correctamente	9	8	7	2	3

La interpretación de la tabla 5.4.2 con valores de media promedio de tiempo, por ejercicio, es un número que se toma como indicador máximo del tiempo de realización de los ejercicios, ya que los estudiantes tuvieron la preferencia de desarrollarlo primero.

A partir de la tabla 7 que contiene los datos registrados, de tiempo con leyenda de aprobado y no aprobado genera la 5.4.3, cambiando la leyenda de aprobado y no aprobado por el número 1 a ejercicio correcto, 0 a ejercicio incorrecto, donde se especifica el tiempo, y el valor del ejercicio. Al observar la tabla 5.4.3 se percibe en color azul-blanco la secuencia preferida por los estudiantes al realizar los ejercicios.

Tabla 5.4.3 Participantes, ejercicios – tiempo, correcto, incorrecto.

Participantes	Ejercicios - Tiempo (min) 1= correcto 0=incorrecto				
	Ejercicios				
	1	2	3	4	5
10	5	3	8	9	35
	1	1	1	1	1
11	8	22	20	8	2
	1	1	1	1	1
12	20	17	13	4	6
	1	1	1	1	1
13	22	5	15	18	-
	1	1	1	1	0
14	8	6	16	6	24
	1	1	1	1	0
15	6	6	8	12	28
	1	1	1	1	1
16	30	20	10	-	-
	1	1	0	0	0
17	22	8	6	6	18
	1	1	1	1	1
18	20	15	6	9	10
	1	1	1	1	0

Ahora se aplica la fórmula 5.1, calculamos la media para cada ejercicio en particular, y el número de ejercicios realizados correctamente, la tabla 5.4.4 muestra los resultados.

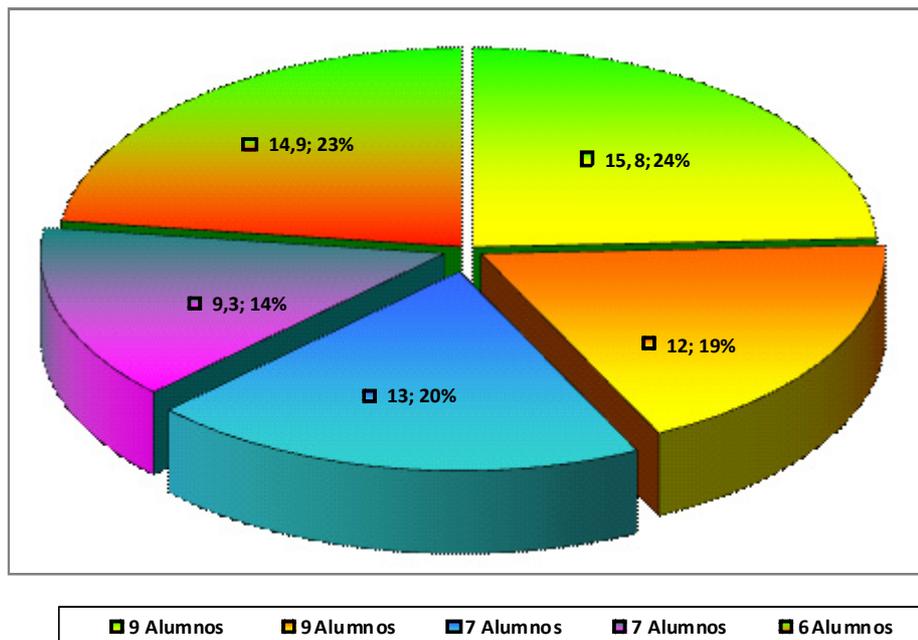
Tabla 5.4.4 muestra los resultados del cálculo del tiempo medio por ejercicio y la cantidad de alumnos que realizaron los ejercicios

Media	15,8	12,0	13,0	9,3	14,9
Alumnos que realizaron el ejercicio correctamente con ayuda del simulador	9	9	7	7	6

La interpretación de la tabla 5.4.4 con valores de media promedio de tiempo por ejercicio, es un número que se toma como indicador máximo del tiempo de realización de los ejercicios, ya que los estudiantes tuvieron la preferencia de desarrollarlo primero.

Con los datos de la tabla 5.4.4 generamos el gráfico número cuatro, el cual muestra el tiempo promedio por ejercicio y la cantidad de estudiantes que los realizaron con apoyo del simulador.

**Gráfico número cuatro
Media promedio de tiempo por ejercicio y cantidad de estudiantes que los realizaron con apoyo del simulador**



El grafico número cuatro muestra los tiempos de cada ejercicio realizado con el apoyo del simulador; está claro que para un inicio de aprendizaje con apoyo del simulador en un principio se toma tiempo, a medida que se incrementa el grado de dificultad del ejercicio se reducen los tiempos con el apoyo del simulador.

5.2 Resultados de la experiencia

Respuesta a las preguntas de investigación

Para el ejercicio 1, sin ayuda del simulador se utilizó un tiempo promedio de 13.3 min y 15.8 min con la ayuda del simulador. Los estudiantes manifestaron su aprendizaje puesto que todos los ejercicios fueron correctos 100% efectivos aunque con tiempos diferentes, estas diferencias de tiempo marcan las acciones entre una forma de enseñanza tradicional y enseñanza renovada.

El ejercicio 2 utilizó un tiempo de 11.4 min y 12 min, los ejercicios sin simulador 88% efectivos, pero con menos tiempo comparado con los que utilizaron el simulador; 100% efectivos los ejercicios.

Para el ejercicio 3 se utilizó un tiempo 10.3 min y 13 min, sin simulador y con ayuda del simulador, en ambos casos se logro una efectividad de 77% en cuanto a optimización; el tiempo mejor aprovechado fue para el caso sin simulador.

Para el ejercicio 4, 12.7 min y 9.3 min, el tiempo para los ejercicios sin apoyo del simulador fue mayor, su efectividad fue de 22 %, lo contrario para los ejercicios con simulador menos tiempo y una efectividad de 77%.

Para el ejercicio 5, 17.7 min y 14.9 min, sin ayuda del simulador una efectividad de 33% y mayor tiempo que para los ejercicios con simulador 66%.

Recordando las preguntas planteadas al inicio de la investigación tenemos:

¿Ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje el simulador LOGO!soft

confort. v2.0 en una clase en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla?

Al observar los gráficos de comparación, específicamente la gráfica 3 observamos y deducimos que efectivamente se incrementa el número de ejercicios realizados con el apoyo del simulador LOGO!soft confort v2.0, lo que significa que al estar presente como alternativa en el proceso enseñanza-aprendizaje sirve de ayuda positiva a los estudiantes.

¿A los estudiantes les puede apoyar el simulador LOGO!soft confort. v2.0 para resolver problemas de comprensión?

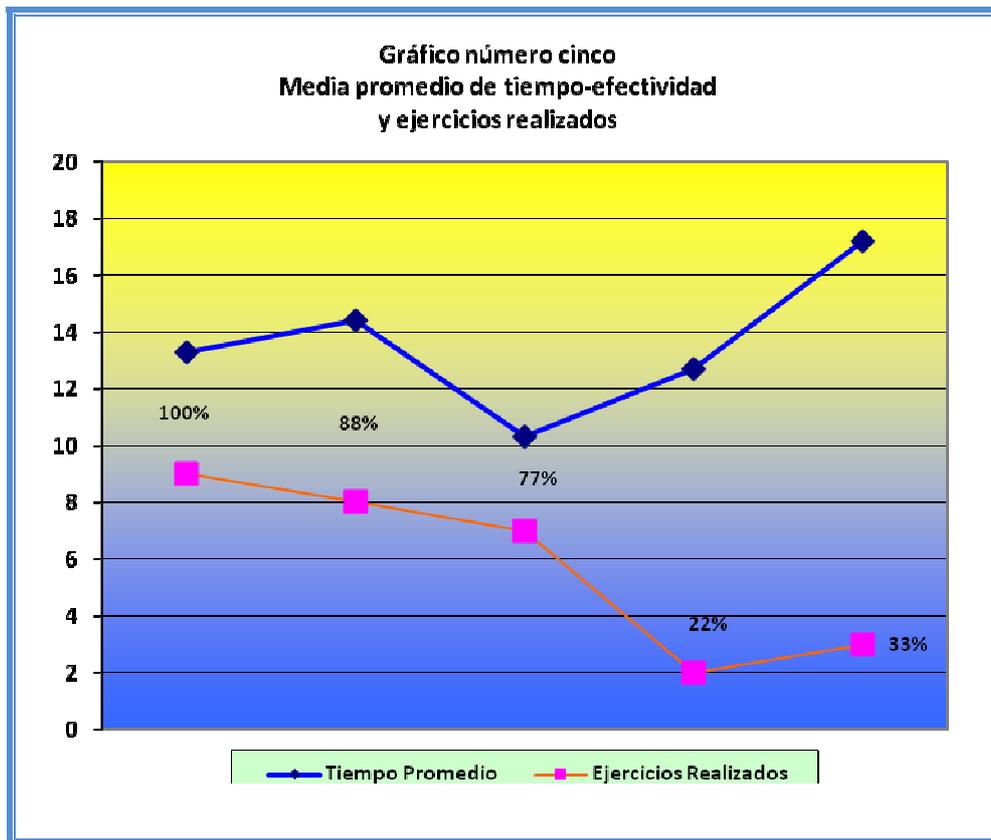
Si observamos las tablas de comparación de ejercicios realizados y tiempos utilizados para cada ejercicio notamos que disminuye el tiempo de ejecución por ejercicio, por lo tanto significa que aumentan los ejercicios realizados, esta acción manifestada por los estudiantes es un reflejo de pensamiento claro, que toma significado sin problemas de comprensión cuando se sobrepone un conocimiento nuevo al anterior y con ello se mantiene la claridad, sin generar problemas de comprensión y/o confusión en el alumno.

¿Podría el simulador LOGO!soft confort. v2.0 ser una herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en la materia de Controladores Lógicos Programables?

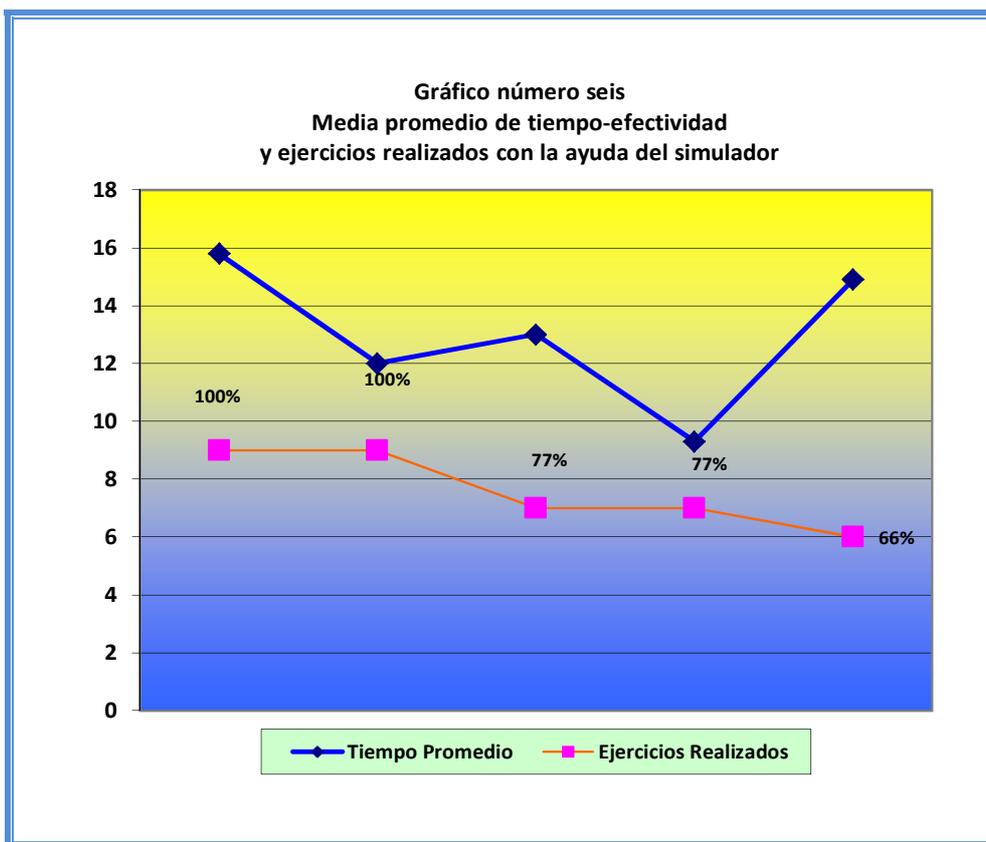
Considerando que el mecanismo que se utiliza para introducir el simulador LOGO!soft confort v2.0 es la instrumentación didáctica, serán los estudios futuros con respecto al tema los que nos darán la pauta de análisis. Una vez que tenemos los pasos anteriores se procede a realizar el análisis de resultados, los cuales corroborarán si el simulador es una herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

5.3 Integración de Gráficas

El gráfico número 5 muestra los ejercicios realizados, el tiempo promedio y la efectividad por ejercicio sin ayuda del simulador. Se puede observar la tendencia de los alumnos, a mayor tiempo, menor es la efectividad.



El gráfico número 6 muestra los ejercicios realizados y el tiempo promedio y la efectividad por ejercicio con la ayuda del simulador. Se puede observar la tendencia de los alumnos, a mayor tiempo, mayor es la efectividad.



Nota: los mismos ejercicios podrían resolverse ahora con la variante de puntos de calificación, los resultados probablemente no serían los mismos. Porque la variante calificación engloba las metas de cada estudiante en particular.

La segunda parte del grupo experimentó con un conocimiento nuevo creando un puente entre una manera diferente para llegar al resultado de los ejercicios, mientras que el otro grupo continuó con su construcción de conocimientos normal.

En ambos subgrupos se perciben tiempos muy variados en cuanto a la resolución de ejercicios, lo que significa que cada estudiante tiene la misma capacidad de resolver los problemas propuestos, pero con diferente velocidad, motivación, interés y atención; en este sentido, cuando se tiene la respuesta se aplica a la solución inmediata de cualquier problema, lo que muestra que hay conocimiento y hubo aprendizaje, porque cuando no se tiene la respuesta no se puede aplicar una solución inmediata porque no tiene conocimiento y su aprendizaje no fue efectivo.

Observando los resultados específicos del subgrupo de estudiantes, que utilizaron el simulador existen algunos alumnos que mostraron cierta habilidad en la resolución de ejercicios, por los tiempos que utilizaron para cada ejercicio, y estas informaciones, considero que al profesor le da una visión clara de que estos alumnos rompieron el paradigma de que con las TIC, como una alternativa más de aprendizaje, se puede ser el alumno constructor de su propio aprendizaje a partir de su propia experiencia.

Por lo que se refiere al ambiente gráfico, los estudiantes estuvieron de acuerdo; mayormente en que el ingreso y navegación son sencillos y amigables, la presentación visual del entorno es clara y la organización de los paneles y pestañas les permite navegar adecuadamente por el entorno, como se aprecia.

En la siguiente clase, donde todo el grupo tomó la clase de la misma manera se presentaron los comentarios acerca de esa forma diferente de resolver problemas, lo que significa que se abre una posibilidad dentro de su pensamiento por conocer esa manera de resolver problemas planteados.

CONCLUSIONES

En todo trabajo, cuando se cuestionan situaciones, como fue este caso de estudio, que mereció dedicar observaciones a profundidad, que con estas se construyeron los objetos de estudio, los cuales por su naturaleza, crean betas de seguimiento para responder a preguntas de investigación, y fijar objetivos.

Esto se realizó en un inicio de este trabajo; las preguntas de investigación nos condujeron a investigar sobre el tema de cómo el docente y los alumnos, realizaron sus actividades de enseñanza-aprendizaje, en estos escenarios donde están presentes las TIC, y con el sustento del trabajo de algunos investigadores e investigadoras, se tomaron sus aportes hechos sobre el tema propuesto, marcaron el sustento teórico y de referencia para dar paso al planteamiento y definición de categorías y variables, que fue realizado en el capítulo 2 de esta investigación.

Una estrategia utilizada dentro del capítulo 3, fue la de proponer y realizar ejercicios simples con conocimientos previos de electricidad, con estos ejemplos se pueden manipular situaciones dentro de la plataforma del simulador. Para nuestro caso los tres ejemplos explicados dejaron en claro que los conocimientos coincidos anteriormente pueden ser aclarados con otros que se sobreponen, siendo estos últimos apoyados con las tecnologías vigentes.

La metodología empleada en este trabajo es cualitativa, que siendo un estudio de caso y con una muestra muy pequeña, nos permitió ejecutar una serie de pasos estructurados tanto del profesor como de los alumnos, apoyado con un cuestionario de reactivos de la materia y tema de especialidad de ingeniería, lo que enriquece al trabajo de investigación en su procedimiento sustentado en una instrumentación didáctica diseñada para la exposición de una clase con apoyo de la tecnología dentro del aula.

Finalmente, el recorrido por las diferentes etapas realizadas en la investigación,

se llegó al análisis de resultados descriptivos, aquí en este apartado se dio respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1, se analizan los resultados de manera que se muestre la diferencias encontradas.

Las observaciones que se realizaron muestran que si existen diferencias entre los ejercicios aprobados y no aprobados, que para algunos estudiantes es conveniente utilizar el simulador, para tener certeza en la solución de los ejercicios propuestos y para otros no, ya que a través de este se corrobora y construyó conocimiento.

Otra observación es que los alumnos, participan y se involucraron más en la clase, para este estudio se propusieron cinco ejercicios, fueron los mismos para todo el grupo, la mitad del grupo se apoyó con el simulador y la otra mitad sin el simulador.

En la tabla 3 y 5 de resultados se registraron los tiempos que utilizaron los alumnos para cada ejercicio, esto indica que cada estudiante desarrolló y mostró sus habilidades en su proceso aprendizaje.

Los resultados obtenidos de este trabajo son la expresión de lo aprendido en una exposición sobre el tema de programación lineal, donde los datos surgidos de las respuestas, marcaron el análisis de resultados, ambos subgrupos, de los totales de los ejercicios propuestos arrojaron los siguientes datos, el primer subgrupo realizó una mayor cantidad de ejercicios con calificación aprobatoria y los otros ejercicios con calificación no aprobatoria, el segundo subgrupo que se apoyó en el simulador realizó más, ejercicios con calificación aprobatoria y los otros menos con calificación no aprobatoria, esas diferencias entre la producción de ejercicios realizados en tiempo real, nos indica que hubo aprendizaje, con el apoyo del simulador o sin el simulador.

Por lo tanto se percibe que existe una diferencia entre los ejercicios realizados aprobados que es 16 sin utilizar el simulador, y de 45 a 39 existe una diferencia de 6 entre los ejercicios aprobados y los no aprobados.

En un proceso de formación de profesionales regidos por un sistema educativo, el estudiante puede acceder al contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje. Considero que el uso y apropiación de la tecnología desde un inicio permite la construcción del puente entre el aprendizaje y las nuevas maneras de enseñar y aprender.

Si se aplica este método a otros grupos de alumnos, y se verifican los resultados que sean similares, estas acciones corroborarían estas nuevas formas de enseñar y aprender con las TIC.

Referencias bibliográficas

- Amparo (2005). *¿Que son los simuladores y cuál es su uso en la educación?* [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070519220838AA0u8ly>.
- Artigue M. (1990). *Epistemología y didáctica*. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: <http://grupocalculo.galeon.com/articulo>
- Artigue M., Régine D., Luis M., Pedro G. (Editor) (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. [Recuperado Julio 07, 2012]. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/676/1/Artigueetal195.pdf>.
- Artigue M. (2004). *Problemas y desafíos en educación matemática: ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos?* [Recuperado marzo 1, 2012]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/principal/ResBusPdf.jsp>.
- Bourdieu, P. (1967) “*Sistemas de enseñanza y sistemas de pensamiento*”, 20-53. En Gimeno Sacristán José y Pérez Gómez Ángel, (Eds) (1983) *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Akal, Madrid.
- Breton, P. (1989). *Historia y Crítica de la Informática*. Cátedra, Madrid. Cap. 5 y 6.
- Cabero, J. A. (2000). *La formación virtual: principios, bases y preocupaciones*. En: Pérez, R. *Redes, multimedia y diseños virtuales*. Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo, 83-102. [Recuperado: abril 04 2009]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/87.pdf>
- Cabero, J. A. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Piados.
- Cabero, J. A. (2002). *Utilización de recursos y medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. En: Almazán, L. (2002): *Enseñanza, profesores y centros educativos*, Jaén, Universidad de Jaén, pp.55-76.
- Cabero, J. y Llorente, M^a. (2005). *Las TIC y la Educación Ambiental*. Revista *Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (2), 9-26. [Recuperado, enero 03, 2011]. Disponible en: http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/cabero_llorente456.pdf
- Cabero, J. A. (2004). *La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TIC: estrategias educativas*. Universidad de Sevilla. [Recuperado, febrero 05, 2012]. Disponible en: <http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F1448496.pdf&ei=MHx9UYijIOPY2AXznoD4Dw&usg=AFQjCNEhDn2x9bNcjVKKfa3IqIPaCBVIHA&bvm=bv.45645796,d.b2I>
- Casnovas Inés. (2005). *La didáctica en el diseño de simuladores digitales para la*

formación universitaria en la toma de decisiones: [Recuperado, enero 07, 2011]. Disponible en:
<http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020206/A3dic2005.pdf>.

- Casanovas, Inés. (2007). *La utilización de indicadores didácticos en el diseño de simuladores para la formación universitaria en la toma de decisiones* (Recuperado, enero 07, 2007]. Disponible en:
<http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/files/No2/TEYET2-art01.pdf>
- Castells Manuel, Pekka Himanen. (2006). *Modelos institucionales de sociedad red Silicon Valley y Finlandia*. Cap 2. Localización: La sociedad red : una visión global / coord. por Manuel Castells, 2006, ISBN 84-206-4784-5 , págs. 79-119
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). *La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno- pedagógico a las prácticas de uso*. Cap. III. En: Coll, C. y Monereo, C. (Eds.). (2008). *Psicología de la educación virtual*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Coll, C., Mauri, T. Y Onrubia, J. (2008). “Los Entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y la resolución de problemas”. En: COLL, C. Y MONEREO, C. (eds.) *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata. pp. 213-232.
- Del Mar, Alejandro. (2005). La formación universitaria del educador en la era de la información. [Recuperado Marzo 6, 2013]. Disponible en:
<http://www.tecnoedu.net/lecturas/materiales/lectura19.pdf>
- Delors, Jacques. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, *La Educación encierra un tesoro*. (1997). UNESCO, Santillana.
- Díaz Barriga Ángel (27 de septiembre de 2005). *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* [Recuperado Marzo 6, 2013]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982006000100002&script=sci_arttext.
- Díaz Barriga A., F. (2003) “Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo”. En: Revista electrónica de investigación educativa 5(2). Consultado el 15 de febrero, 2012 en:
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.htm> Disponible en
http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/ALT/plaza_sesamo/plaza_salud/material/es/cognicion_situada_y_aprendizaje_significativo.pdf
- Díaz Barriga A., F., Hernández, G. Y Rigo L. M. (2011). *Prácticas de uso y diseño tecno-pedagógico*. México: UNAM
- García B., C. Y Cerón M., A. (2005) Entre la ética y la deontología profesionales. Reflexión sobre el campo periodístico. En Reencuentro. No. 43. Agosto 2005. Universidad Autónoma Metropolitana. Consultada el 1 de abril, 2011 en:
http://reencuentro.xoc.uam.mx/tabla_contenido.php?id=7

- González O. V., (1980). *Didáctica General*. México: Serie nueva pedagogía, siglo nuevo editores.
- Hernandez J. (Junio 22, 2012). *Constructivismo*. [Recuperado 30 Abril 2013] Disponible en: <http://www.slideshare.net/ignaciocalva/constructivismo-11204811>.
- Hé Hernández S. R., Fernandez C. C., Baptista L. P., (2006). *Metodología de la Investigación (capítulo 5)*. 6th ed. México: Mc Graw Hill.
- Hernández Gallardo Sara C. y Casas Cardoso Gladys M. (Primera edición, 2011). *Aprendizaje y competencias en educación, visiones y reflexiones*. [Recuperado Marzo 6, 2013]. Disponible en: <http://www.cucea.udg.mx/publicaciones/coorinv/pdf/Aprendizaje%20y%20competencias%20en%20educacion.pdf>.
- Hirsch A., A., Barba M., L. Y Alcántara S., A. (2009) Valores universitarios y profesionales de los estudiantes de posgrado de la UNAM. México: UNAM
- López A., C. Y Matesanz Del Barrio, M. (Eds.) (2009). *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*. Barcelona: Biblioteca Nueva
- Juárez M., Buenfil R.N., Trigueros M. (2008). *De las práctica convencionales a los ambientes de aprendizaje colaborativo a distancia ¿Un estudio con profesores de ciencias de bachillerato desde La Teoría de La actividad*. [Recuperado marzo 1 2012]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566682>.
- López N. F. (2006). *Reseña de Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. [Recuperado, mayo 1, 2011]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=27411311016>.
- Mariotti Maria A. (1998). *La intuición y la prueba: Reflexiones sobre los aportes de Fischbein* [Recuperado, mayo 1, 2013]. Disponible en: <http://www.lettredelapreuve.it/OldPreuve/Newsletter/981112Theme/981112The meES.html>
- Né Nérici, Imídeo Giuseppe (1987). *Didáctica*. [Recuperado 1-mayo-2011]. Disponible en: http://biblio3.url.edu.gt/Libros/didactica_general/2.pdf.
- Moreno P. Norberto (1991). *Propuesta de análisis, diseño, codificación e implementación del sistema de información “programa operativo anual” utilizando como herramienta computacional lotus 1-2-3*. Tesis Biblioteca del Instituto Tecnológico de Tlalnepantla.
- N.U., CEPAL, Sede Subregional en México CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) Tabasco, Secretaría de Planeación y Desarrollo Social del Estado de Tabasco [Recuperado septiembre 1, 2012]. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/47839/2012-017->

[Imp.socioecon.inund.Tabasco-2011-L-1064-primer_a_parte.pdf](#)
http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/33373/L864_parte_5_de_8.pdf

Oktac A. y Molina J.G. (2006). *Transformaciones lineales en un ambiente de geometría dinámica*. [Recuperado marzo 1, 2012]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v9n3/v9n3a7.pdf>.

Perrenoud, P. (2007) Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012. (2007). Presidencia de la República, Dirección de Publicaciones. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf

Presidencia de la República (2007). *Plan Nacional de Desarrollo*. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf

Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PID 2007-2012). Secretaría de Educación Pública. México. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: http://www.dgest.gob.mx/archivos/transparencia/PIID_2007-2012_SNEST.pdf

Programa Sectorial de Educación. Secretaría de Educación Pública 2007-2012. México. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: http://www.sep.gob.mx/work/appsite/prog_sec.pdf
http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2252/2/images/programa_sectorial.pdf

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 (2007). Presidencia de la República, Dirección de Publicaciones. México. [Recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/igualdad-de-opportunidades/transformacion-educativa.html>

Reiser, R.A., Dempsey, J. V. (2007) Trends and issues in instructional design and technology. New Jersey: Pearson

Ruíz-Velasco, E. (2005) Tecnología y Comunicación Educativas. No. 40. Julio 2004-junio 2005. Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa. Consultado el 10 de junio 2010 en: <http://investigacion.ilce.edu.mx/stx.asp?id=1631&db=&ver>

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012. (2007). Presidencia de la República, Dirección de Publicaciones.

Siemens (2000), Documentación del usuario LOGO!soft Confort (Manual)

Trigueros M., Covadonga E. M. (2008). *Los conceptos relevantes en el aprendizaje de la graficación Un análisis a través de ¿a estadística implicativa*. [Recuperado marzo 1, 2012]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566682>.

Stake, R. E. (2007) investigación con estudio de casos. Madrid: Morata.

UNESCO. (2005) Hacia las sociedades del conocimiento. Paris, pp. 17-24 Recuperado:
3 de marzo de 2009 Disponible en: Disponible en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

Wassermann, S. (2006). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires:
Ammorrortu.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario Programa de estudio de la materia de controles lógicos programables.

Instrucciones:

1.- Conectar una carga al recibir, señal uno o dos, y desconectarse con la señal tres para terminar el proceso en cualquier instante. Observe la simulación.

2.- Conectar una carga solamente al recibir dos señales, y desconectarse la carga con una señal 2 para terminar el proceso en cualquier instante. Observe la simulación.

3.- Conectar una carga cuando recibe una señal de entrada, con la condición de que la señal de entrada retarde 10 segundos antes de conectar la carga, y desconectarse la carga con una señal 3 para terminar el proceso en cualquier instante. Observe la simulación.

4.- Conectar dos cargas con una sola señal de entrada, la primera carga se mantiene encendida por 5 segundos y apagada 5 segundos; La segunda carga se mantiene encendida por 10 segundos y apagada por 10 segundos. La segunda señal es para detener el proceso en cualquier instante. Observe la simulación.

5.- Conectar 4 cargas al mismo tiempo, con una sola señal de entrada, la primer carga se mantiene activada y desactivada por 5 segundos, ala salida de esta carga colocar en paralelo un elemento “Y” y otro elemento “O” la salida de “Y” debe conectarse a la carga 3; y la salida del elemento “O” debe conectase a la carga 4. La carga 2 se mantiene encendida y apagada por 10 segundos; de la salida de la carga 2 conectar a la entrada del elemento “Y” y “O”, La señal 2 será para detener el proceso en cualquier instante.

Anexo 2 Temario de la materia de Controladores Lógicos Programables

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Controladores Lógicos Programables
Carrera:	Ingeniería Electromecánica
Clave de la asignatura:	AUC-0804
Horas teoría-horas práctica-créditos:	4 - 2 - 10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Tlalnepantla	Ing. José Alfredo Torres Lozano. Ing. Martín Corral Ruiz	

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Electrónica II	Álgebra Booleana Lógica Combinacional Dispositivos Secuenciales		
Introducción a la Programación	Control Secuencial Estructuras de Control Selectivo Programación estructurada		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Le permite realizar el diseño de sistemas automáticos de control de aplicaciones industriales, comercial y de servicios.
- Le permite el uso de catálogos para la selección, instalación y mantenimiento de los PLC.
- Participa en equipos de trabajo.
- Le aporta conocimiento sobre el uso de controladores lógicos programables.

4.- OBJETIVO(S) GENERALES(ES) DEL CURSO

Automatizar la realización de procesos con Controladores Lógicos Programables (PLC)



S. E. P.
D. G. E. S. T.
I. T. DE TLALNEPANTLA
DIRECCION

Anexo 3. Instrumentación didáctica de la unidad IV en el periodo enero-junio 2010.

	Ferramienta para la Flexibilización del Curso y Avances Programáticos Referencia a la Norma ISO 9001:2008 7.1, 7.2.1, 7.5.1, 7.6, 8.1, 8.2.4	Código: ITTLA-AC-PO-004-01 Revisiones: 5 Página 1 de 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
INSTRUMENTACIÓN DIDACTICA DEL PERIODO ENERO-JUNIO 2010

ASIGNATURA : CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES No. DE UNIDADES 6

UNIDAD No. 4 ESTRUCTURA DE PROGRAMACIÓN GRUPO : 1 CARRERA : ELECTROMECHANICA

PROFESOR: ING. NORBERTO MORENO PEREZ

OBJETIVO DE APRENDIZAJE: El estudiante desarrollará programación lineal, estructurada, de multitarea, con la cual observará las bondades de este tipo de programación.

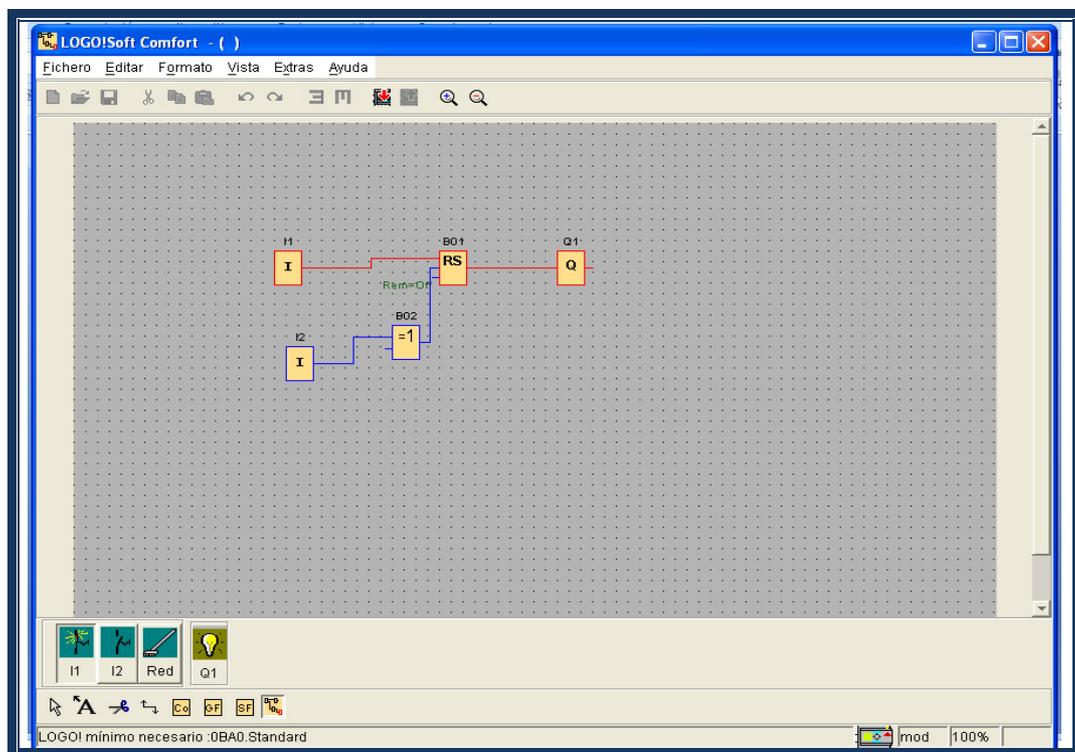
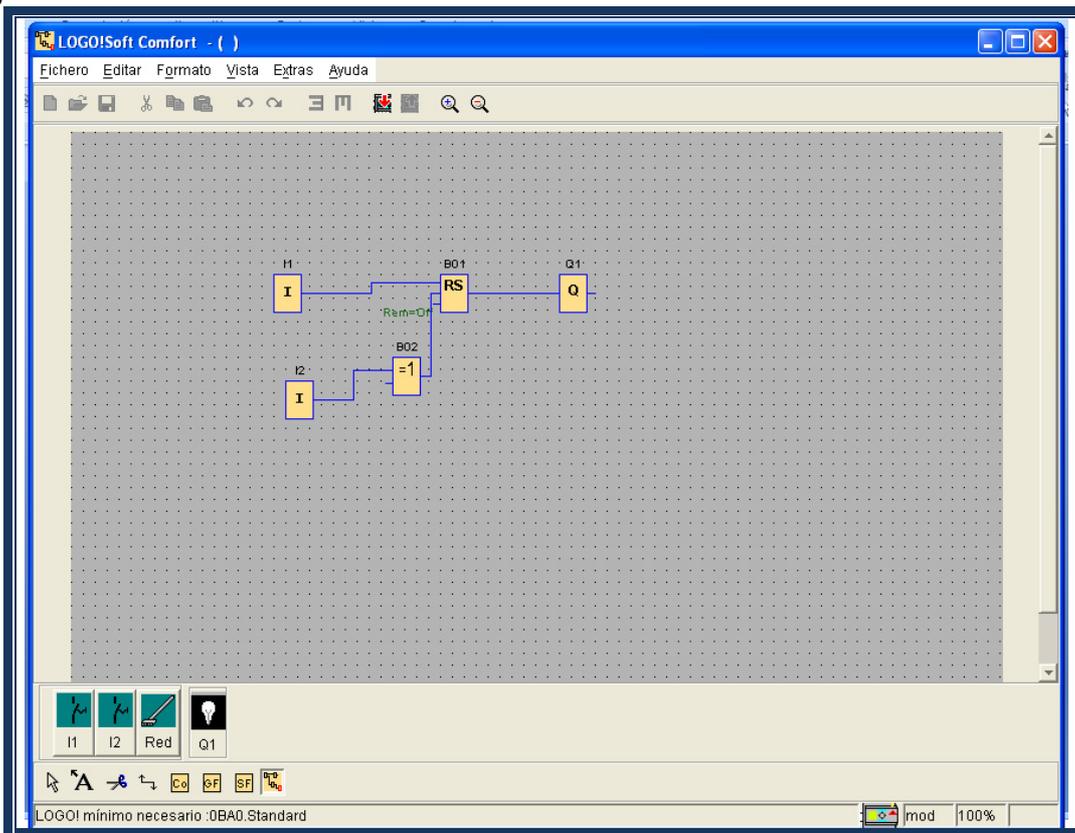
Contenidos ¿Qué aprender?	Actividades del facilitador ¿Qué va a hacer para ayudar que el participante aprenda?	Actividades del participante ¿Qué hacer para aprender?	Productos de aprendizaje	Tiempo
4.1 Programación lineal 4.2 Programación estructurada 4.3 Programación multitarea. 4.4 Parametrización de módulos funcionales 4.5 Aplicaciones	1.- Exposición de tema programación lineal así como de programación estructurada, programación multitarea. 2.- Analizara y explicara la parametrización de módulos funcionales así como sus aplicaciones en cuanto referentes al tema.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre los modos de programación estructurada de plc's. • Desarrollar programación lineal de sistema automático en el cual aplique saltos condicionales o incondicionales. • Desarrollar programación mediante bloques o subrutinas. • Desarrollar sistemas en los que realicen varios programas que operen a la vez. • Identificar y aplicar la parametrización de los bloques funcionales utilizados en los PLC's. 	Participación en clase Exposición de conceptos relacionados Realización de diferentes ejercicios propuestos del libro.	18 Hrs.

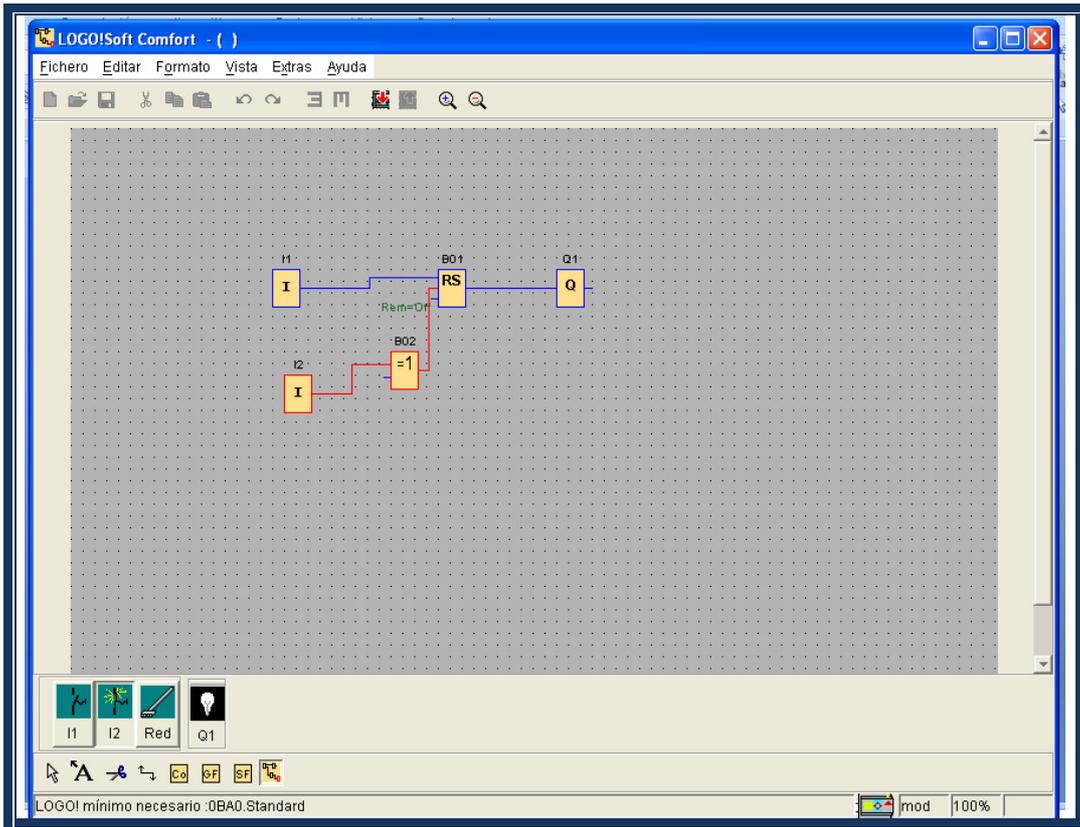
INSTR-AC-PO-004-05

Rev.

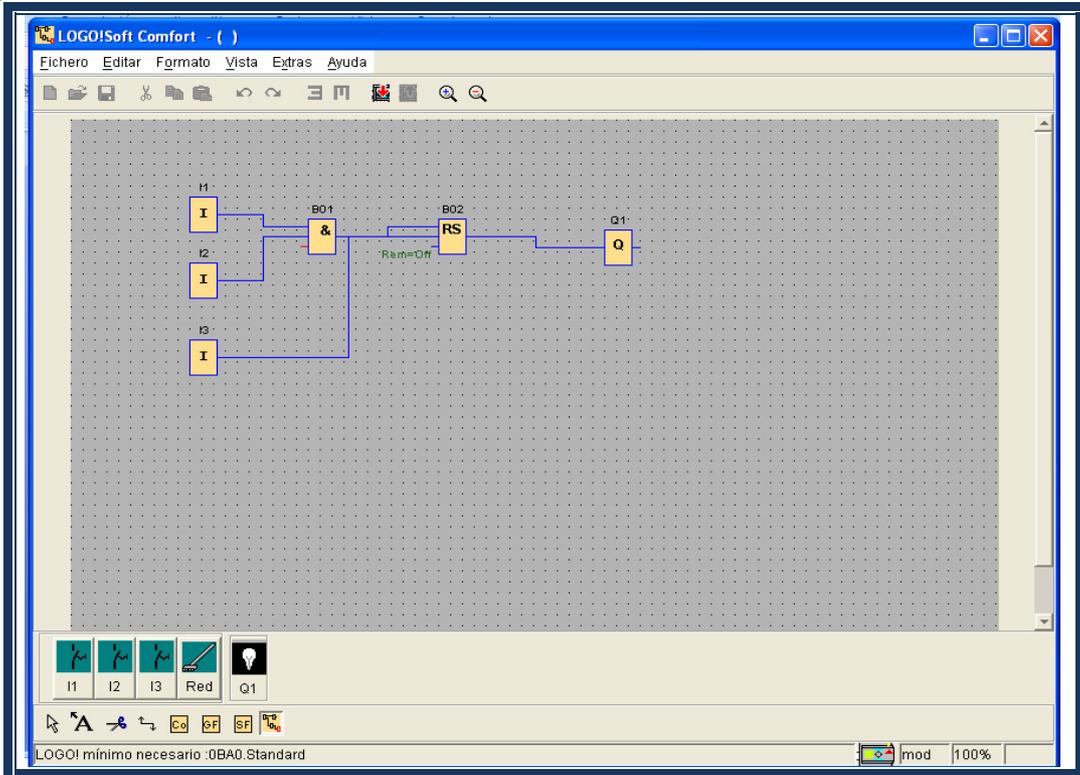
Anexo 4 Respuestas a los Ejercicios Propuestos

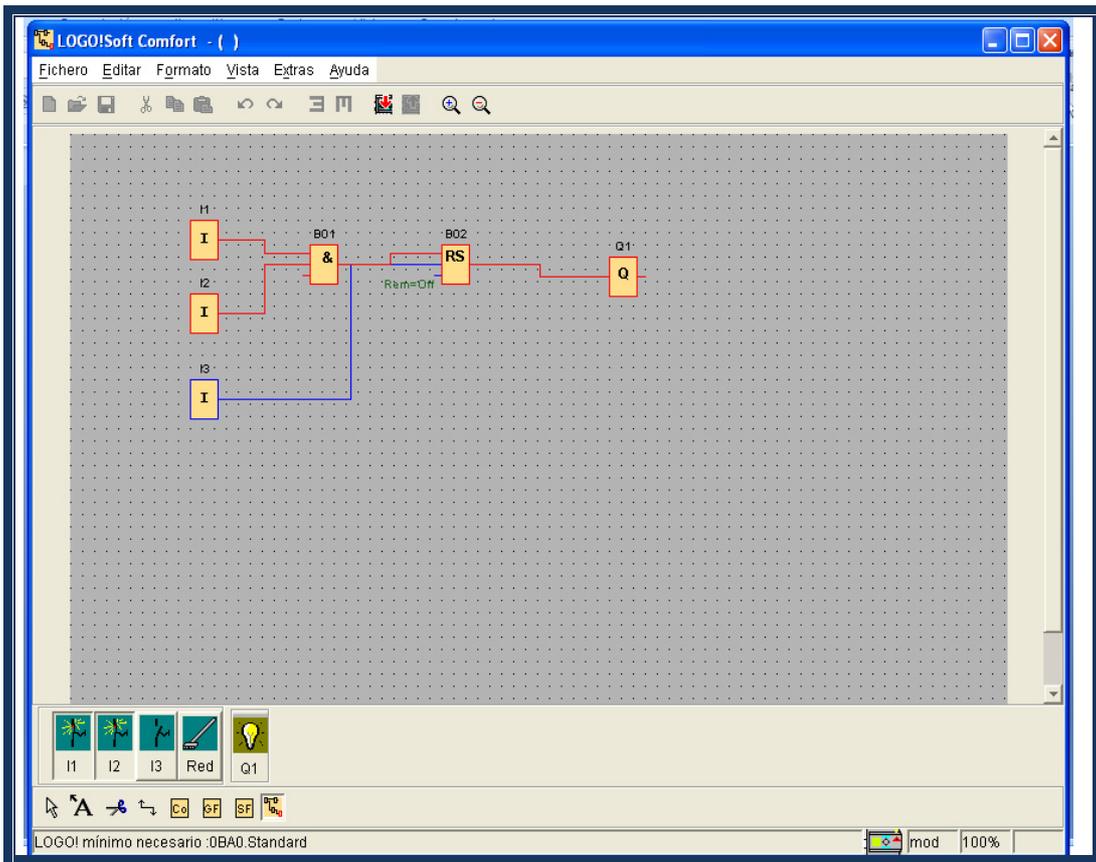
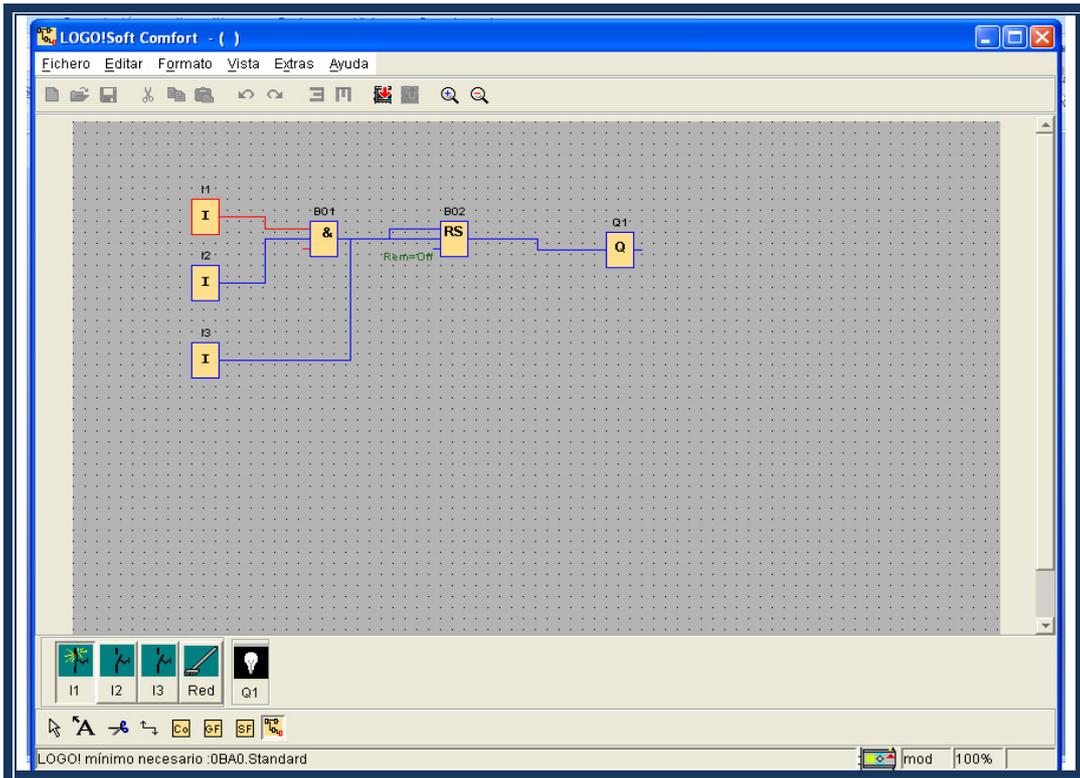
Ejercicio 1.

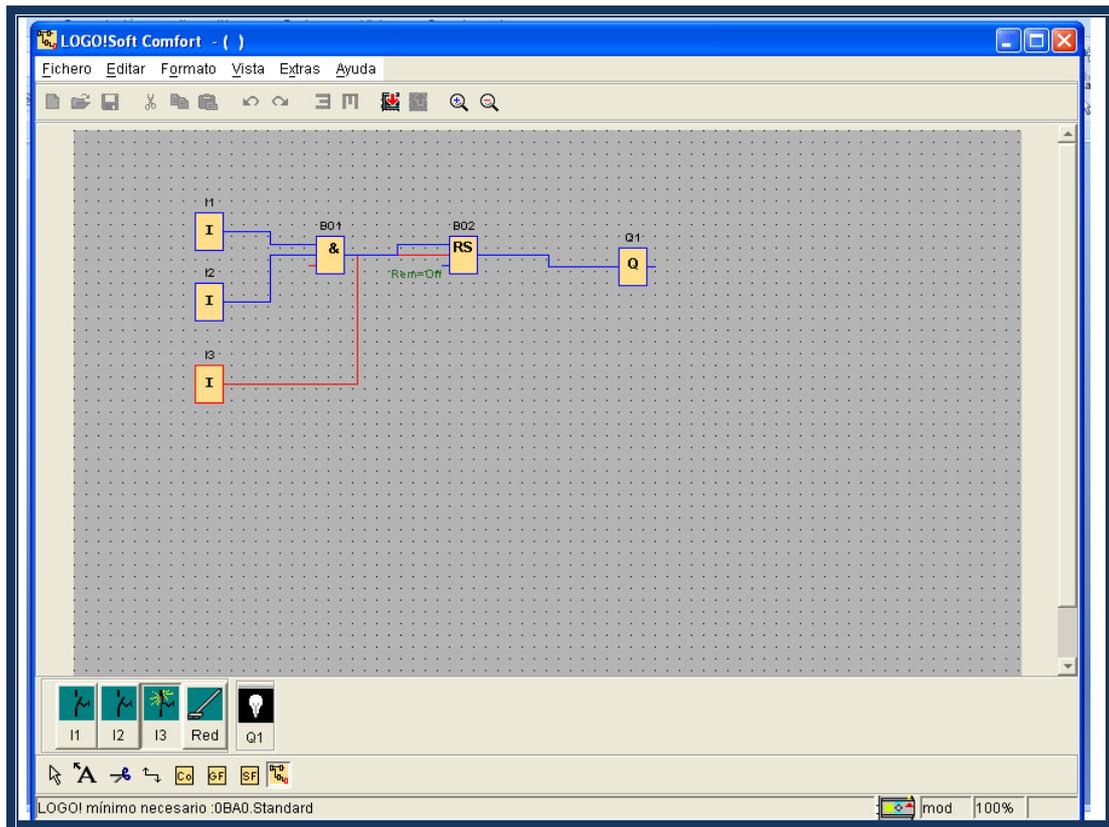




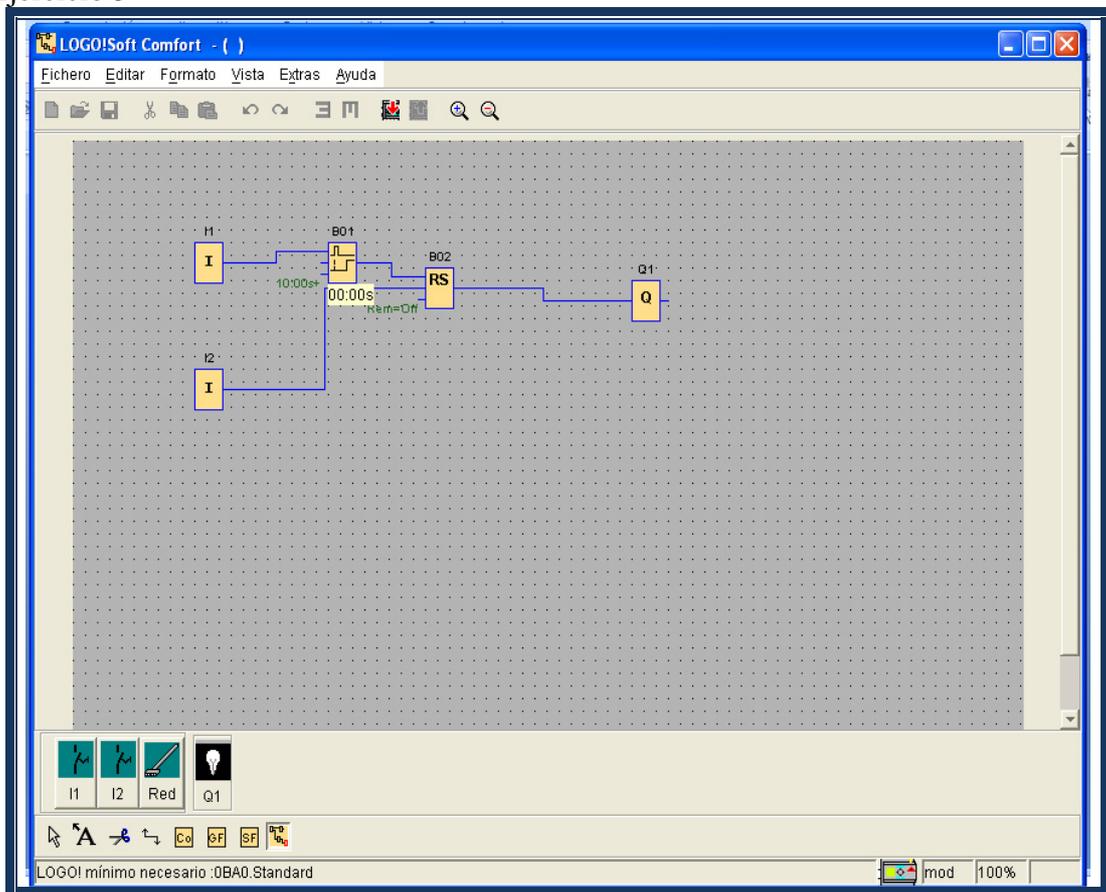
Ejercicio 2.

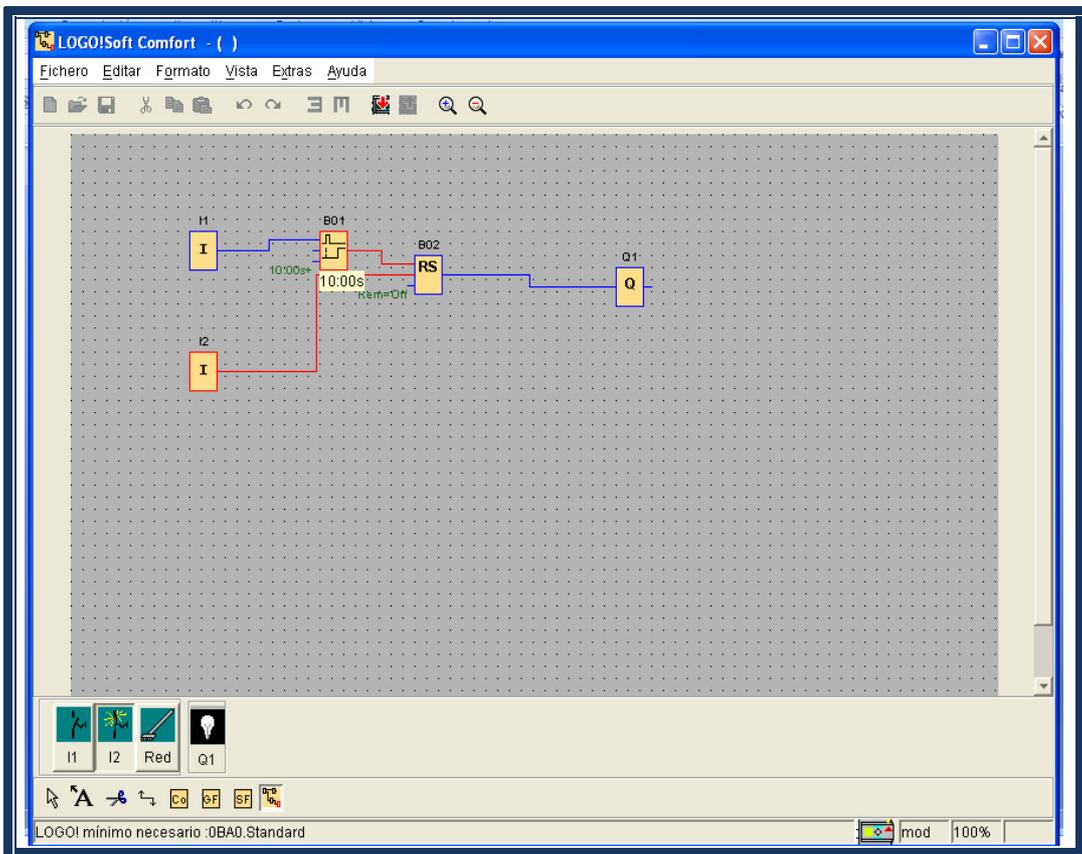
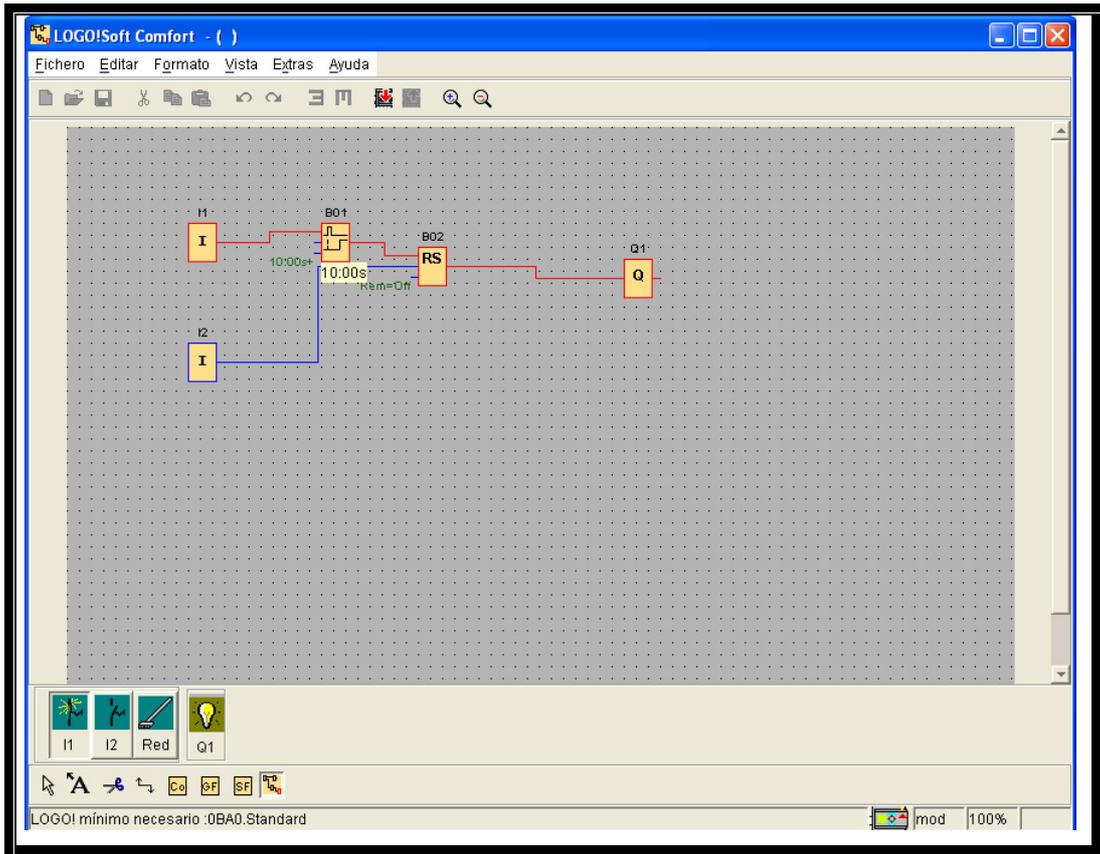




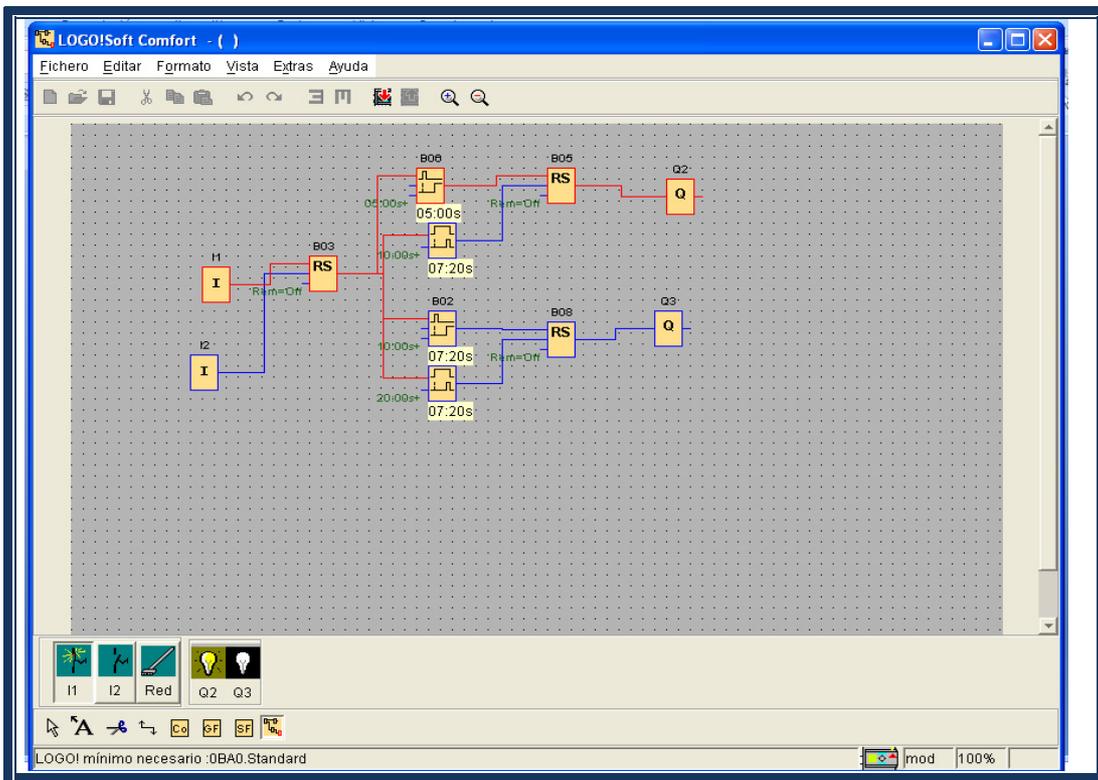
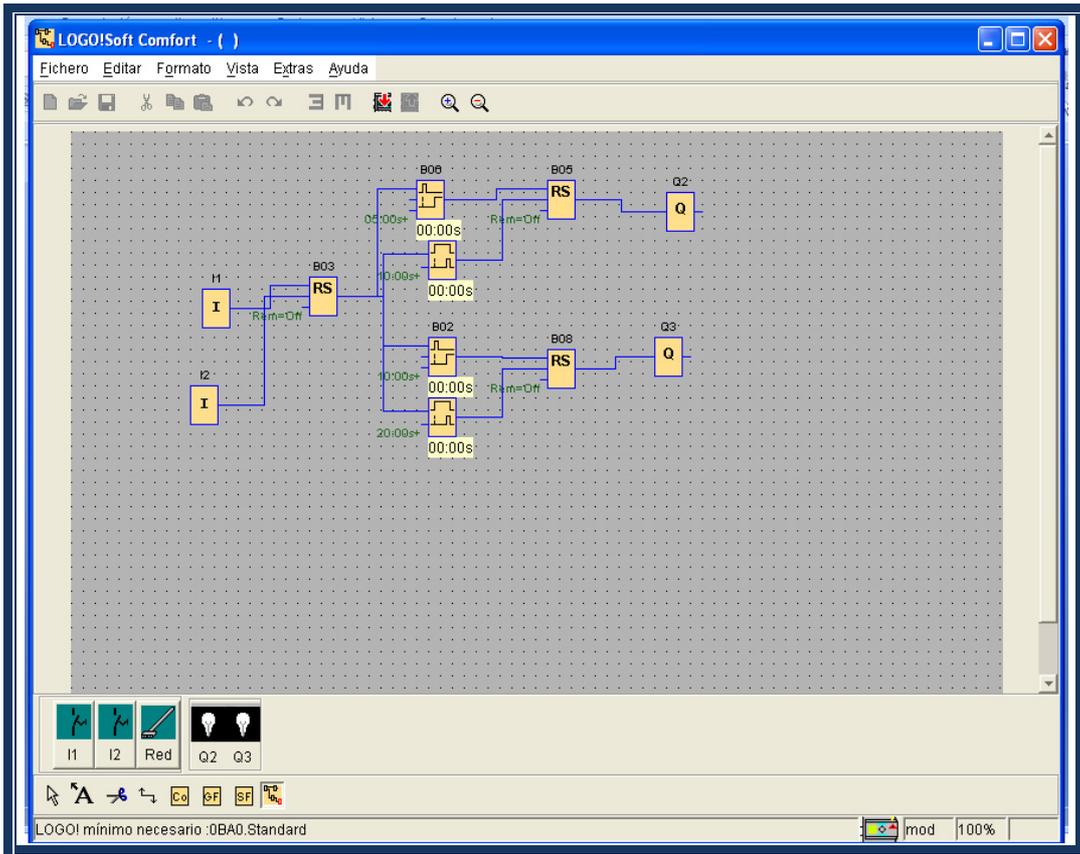


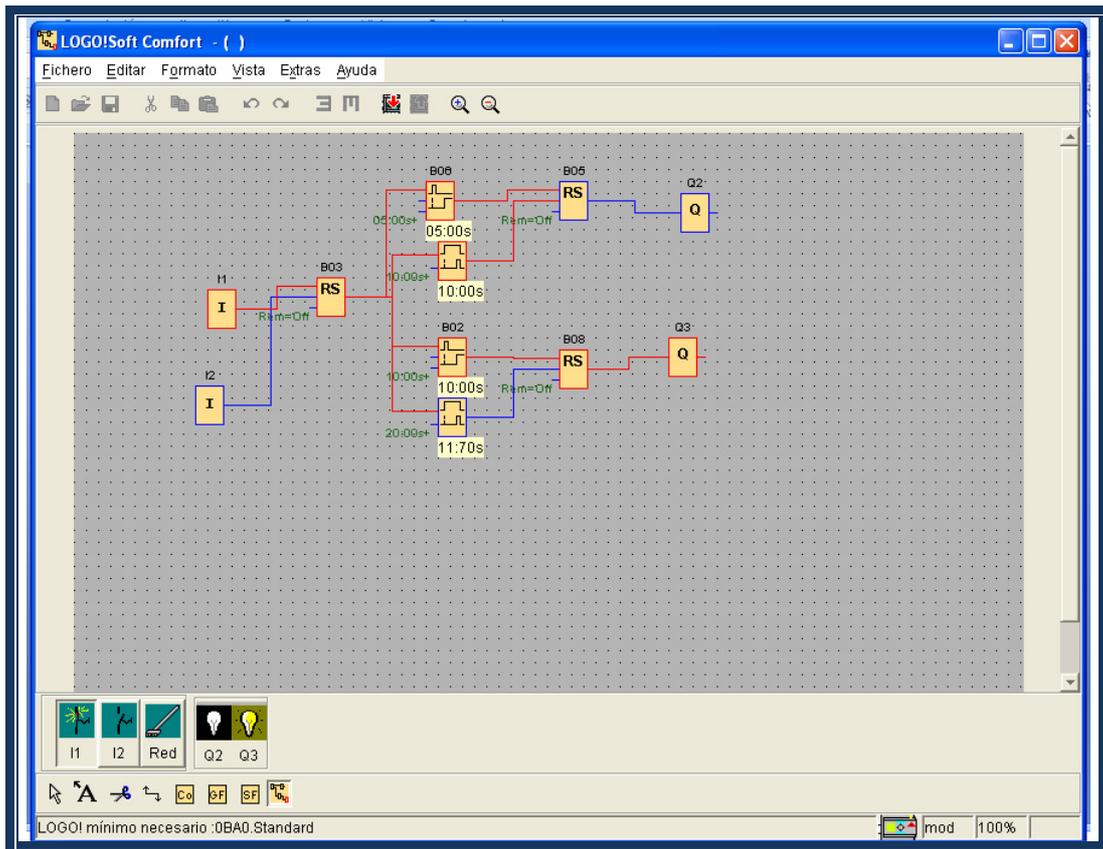
Ejercicio 3





Ejercicio 4





Ejercicio 5

