



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

PROFESOR, ESTUDIANTES Y TIC.

NORBERTO MORENO PÉREZ.

PROFESOR, ESTUDIANTES Y TIC

MORENO PÉREZ NORBERTO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLALNEPANTLA
Norberto_ittla@yahoo.com.mx
posgrado@dgest.gob.mx

INTRODUCCIÓN

Las necesidades actuales en las instituciones educativas de educación superior en México plantean, 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 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. 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, han coadyuvado en la creación de diferentes propuestas de *software*. 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.

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.

Durante el curso de Controladores Lógicos Programables en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla se usó un simulador ©**Siemens (2000), LOGO!softComfort v2.0** como una parte de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje. 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 analizó 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.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aprendizaje, puede ser el punto de referencia de los alumnos, pero para concebir éste, en ocasiones y en ciertas materias se pueden encontrar problemas de comprensión, motivo de esta investigación; por ejemplo, cuando en la materia de Controladores Lógicos Programables convergen materias de prerrequisito 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 que 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 objetivo de esta investigación es introducir una herramienta que ayude al aprendizaje a los alumnos, esta herramienta es el simulador **LOGO!softcomfort v2.0**, como una parte de las TIC. Véase Figura 1.

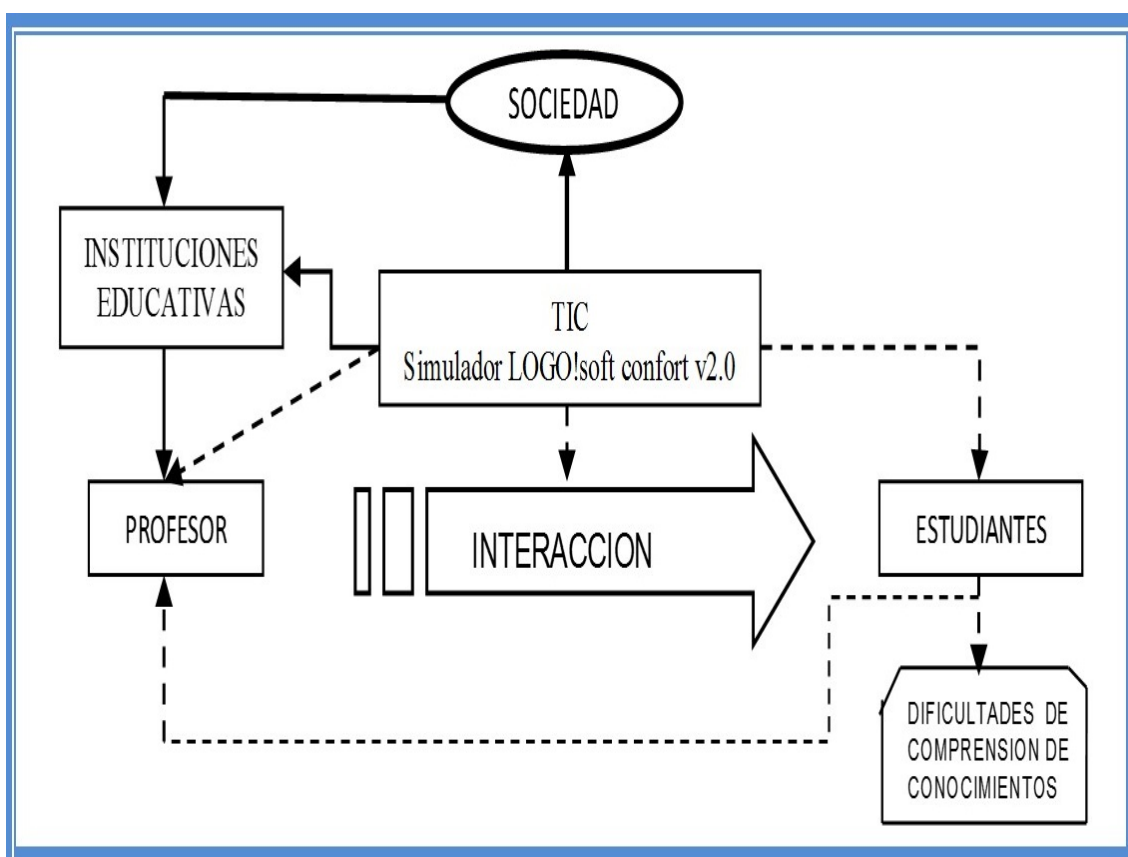


Figura 1. Elementos copartícipes en el proceso enseñanza y aprendizaje Vinculados con la sociedad, TIC e instituciones educativas

HIPÓTESIS

La utilización del simulador **LOGO!softcomfort 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.

MARCO TEÓRICO

La intención de la investigación es saber con veracidad y precisión qué sucede en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde las TIC han generado expectativas para los participantes.

Los conceptos de profesor, estudiante y objeto de estudio, apoyados con didáctica otorgan 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.

En palabras de Díaz Barriga 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, 2003:2).

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.

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: 57,69-70).

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, 1991:17). 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*.

Tomando en cuenta que este trabajo se realizó en una institución perteneciente a la Secretaría de Educación Pública (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.

Para el uso de simuladores se utilizará el método de casos, entendido como señala Wassermann 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 (Wassermann, 2006:120).

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 y f) promover la generación de soluciones y alternativas a la situación planteada (Coll, Mauri y Onrubia, 2008:215).

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, 2005:175).

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, señala en su resumen que la utilización de los simuladores en el nivel superior es indiscriminada y advierte la importancia de la didáctica

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, 2011:67-68).

Esta investigación plantea la dificultad para la comprensión de conocimientos teóricos en el aprendizaje de los alumnos, según el triángulo interactivo (contenidos, estudiantes y profesor, cuyos vértices son las TIC), pero al mismo tiempo posibilita al profesor a introducir una herramienta que ayude al aprendizaje a los alumnos, esta es el simulador, como una parte de las tecnologías.

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.

Las políticas de desarrollo centralizan la educación, la formación del papel protagónico creciente en los procesos educativos y formativos tanto en lo individual como en lo social, por tanto, una parte de las tecnologías multimedia e internet se presentan como instrumentos para promover el aprendizaje haciendo posible este último en cualquier escenario, lo que quiere decir "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, 2008:77).

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, 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.

El simulador **LOGO!softcomfort 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, ya 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 los contenidos, y esto es el agente de cambio que se espera en la producción de tareas, en la materia de Controladores Lógicos Programables.

María Trigueros retoma la teoría APOE (Acción, Proceso, Objeto, Esquema) en la cual una acción es una transformación por el individuo, siempre y cuando sea percibida como externa; al repetirse la acción se dice que el individuo reflexiona y que esta 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 esta última para tener una concepción objeto del concepto y tratar de solucionar los obstáculos y dificultades que presentan los alumnos sobre algunos conceptos en el área de matemáticas. Todo esto con la intención de conocer sobre la manera cognitiva que concibió el aprendizaje en los estudiantes, y así apoyar las etapas en la construcción de conocimientos por parte de los alumnos.

CURRÍCULUM Y COMPETENCIAS

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.

Para aceptar la conceptualización del término competencias se deben combinar y reconocer tres elementos. a) información, b) el desarrollo de una habilidad y 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.

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, 2011:67-68).

Existe otro autor que opina sobre las competencias en otro sentido, “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, 2008:2).

EL SIMULADOR LOGO!SOFTCOMFORT v2.0

El simulador ©**Siemens (2000)**, **LOGO!softComfort 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 sí; 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 el caso específico de esta investigación, los estudiantes (Manual **LOGO!SoftComfort**, 2000:4).

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, 2005:1).

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 correr 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, y 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 2 en la que se muestran los elementos que contiene este simulador. 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.

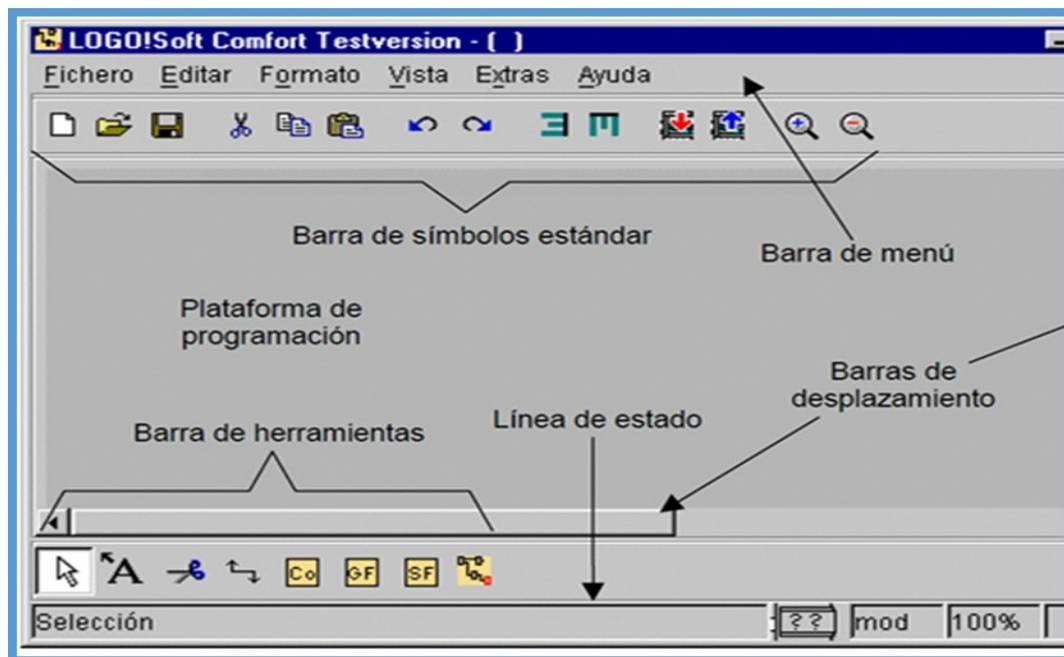


Figura 2. El simulador corriendo en PC
(Recorte tomado del Manual LOGO!Soft Comfort V2.0)

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

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

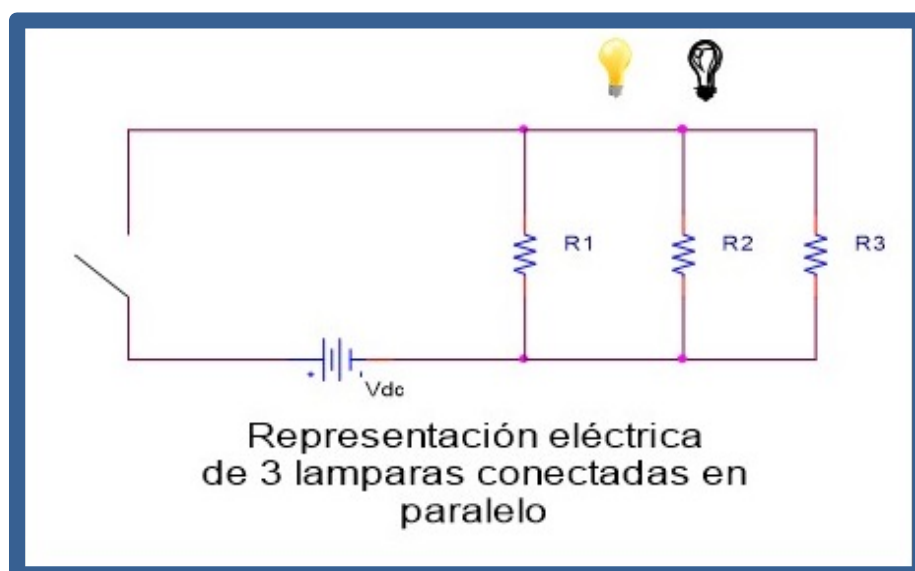


Figura 3. Representaciones en términos eléctricos de 3 lámparas Conectadas en paralelo

El paso dos, es llevar esta situación de representación a términos tácitos, con representación eléctrica a representación en términos de programación lineal, la figura 4 ilustra la situación de un aprendizaje que se sobrepone y extiende al anterior.

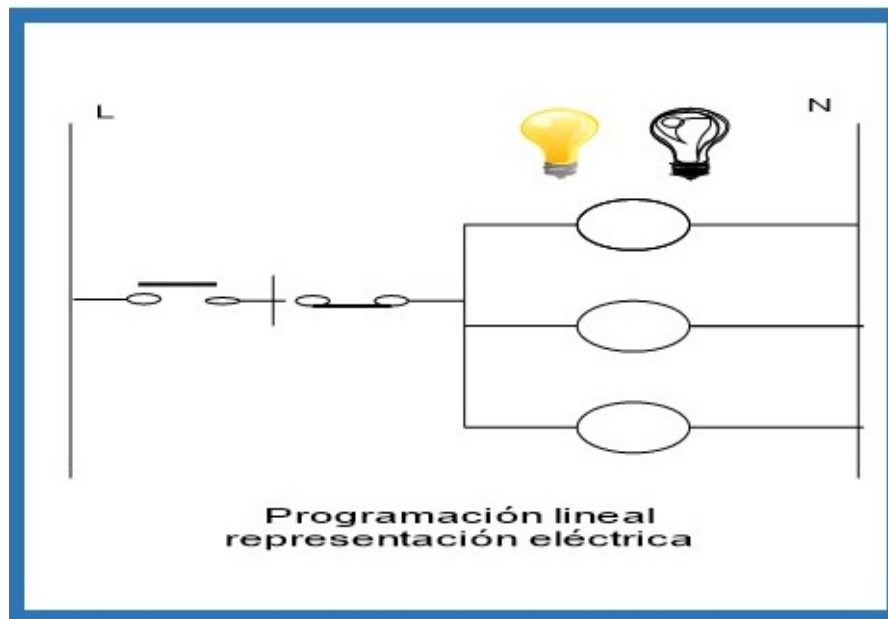


Figura 4. Representaciones en términos de Programación lineal

La figura 5 ilustra la situación de que en un simulador se pueden manipular las situaciones reales en situaciones simuladas.

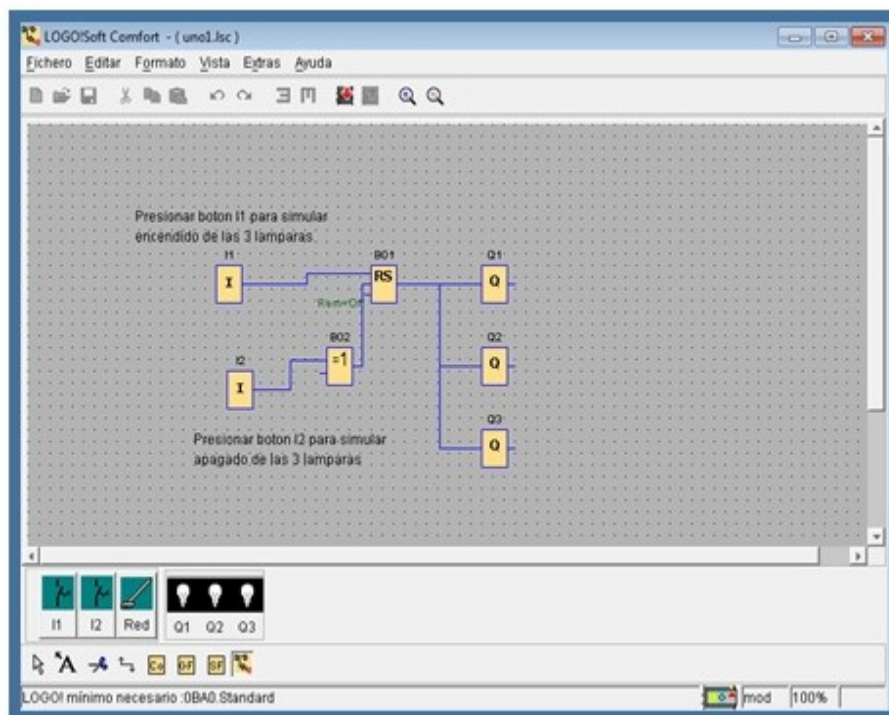


Figura 5. Representación de programación lineal Usando el simulador

A partir de varios ejemplos, que inician de la menor dificultad hasta una mayor complejidad 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 y no es necesario conocer los 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.

METODOLOGÍA

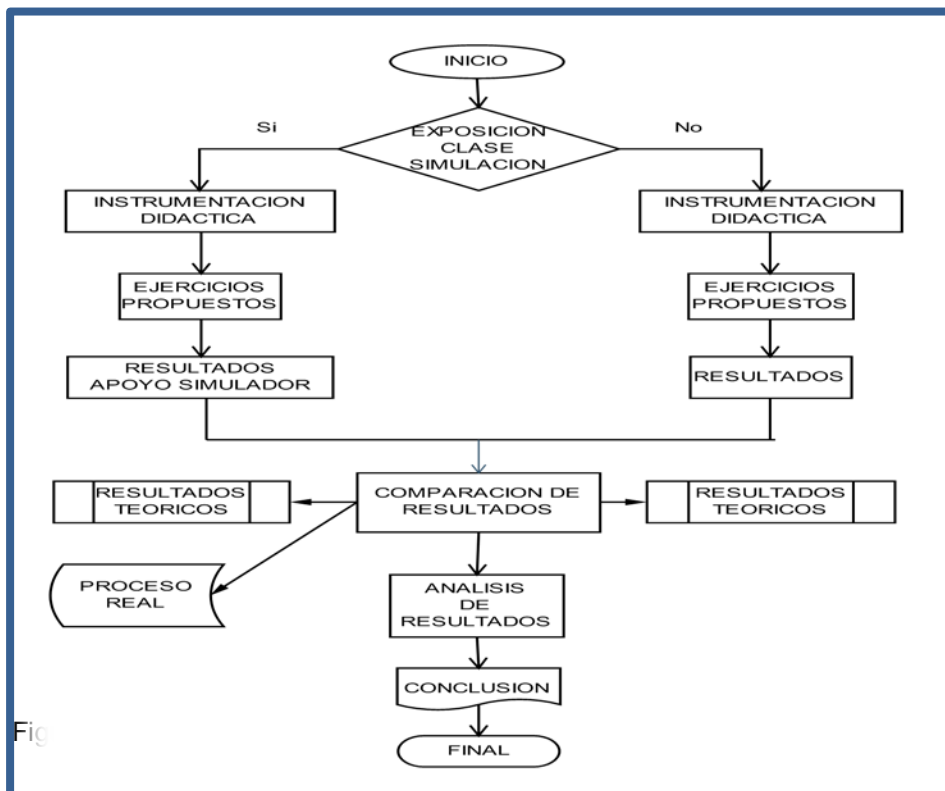
La metodología de investigación, utilizada en esta experiencia es el estudio de caso, ya que esta metodología permite seleccionar el objeto/sujeto del estudio y el escenario real que se constituye en fuente de información. El estudio de caso posibilita comprender en profundidad los fenómenos educativos, 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, 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!softcomfort v2.0** de aprendizaje a partir de información.
- 2) La aplicación en el salón de clase con el grupo de estudiantes.

En la figura 6 se presentan la descripción del instrumento, los pasos llevados en la exposición de la clase de simulación, sus diferentes etapas, sus procesos y cómo se desprenden cambios en la comparación de resultados debido a la aplicación del simulador dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.



Fig

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.

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 deriva 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.

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.

Es importante 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, en la cual la interacción entre profesor, alumno y TIC generan nuevos ambientes con relevancia significativa para el alumno.

Los resultados de esta actividad se concentran en la tabla 1 y 2; se registró el tiempo utilizado para cada ejercicio y, se verificó que el ejercicio fuera aprobado =1 correcto o no aprobado = 0 incorrecto.

Tabla 1 de resultados. Registro del tiempo utilizado para cada ejercicio

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

9	12	11	5	17	15
	1	1	0	0	0

Tabla 2 de resultados. Registro del tiempo utilizado para cada ejercicio

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

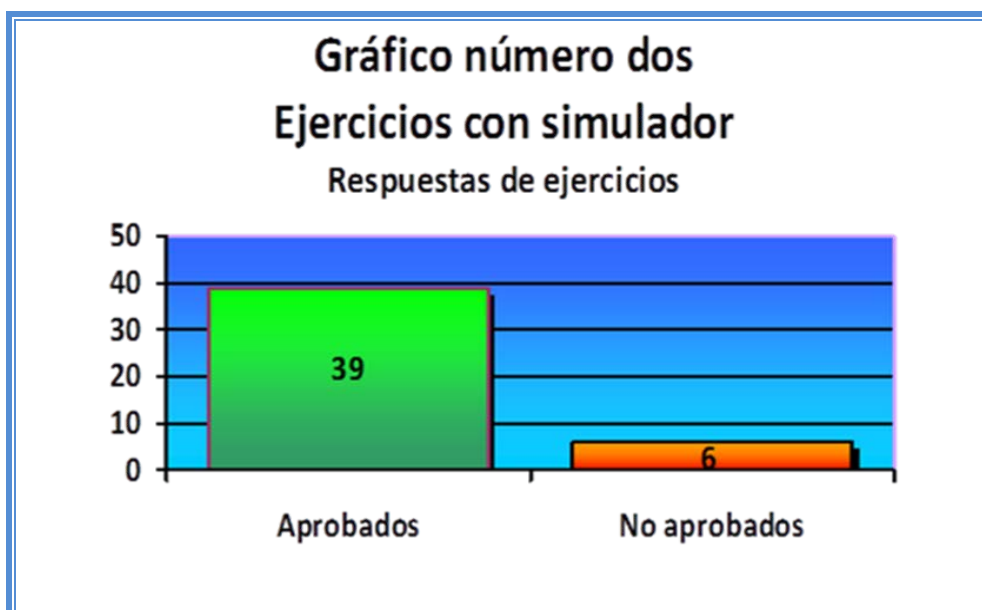
ANÁLISIS Y RESULTADOS

El análisis descriptivo de los datos obtenidos, se muestra en la gráfica número tres, y se pueden observar los comparativos de resultados entre los ejercicios realizados con el apoyo del simulador y sin el apoyo del simulador.

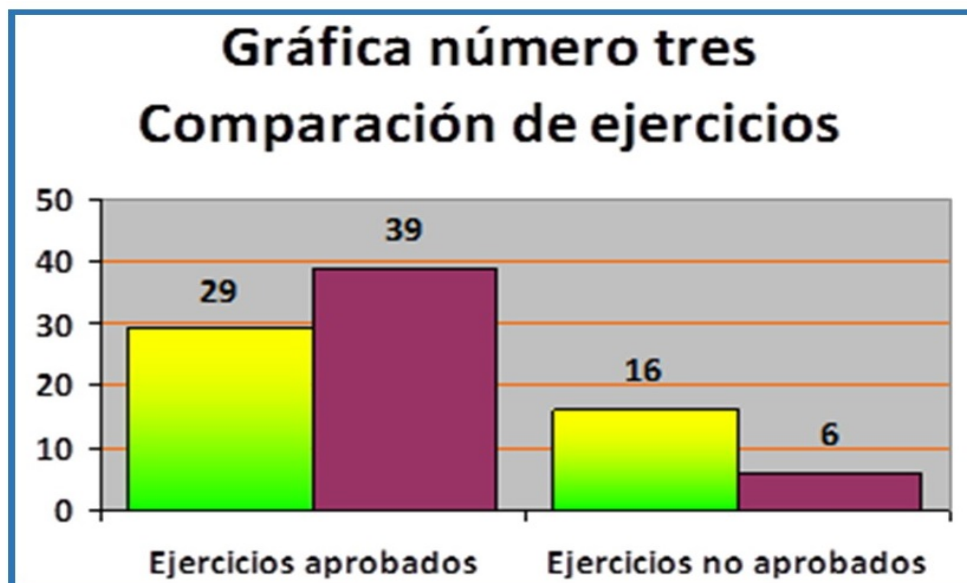
Para la elaboración del gráfico número 1 se utilizaron los datos de la tabla 1 del tipo barras en la que muestra el número de ejercicios realizados por los estudiantes que no utilizaron el simulador. Al observar el tamaño de las barras percibimos que existe una diferencia considerable en las respuestas a los ejercicios



La gráfica número 2 muestra los resultados de la tabla 2, 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.



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.



La tabla 3 y 4 concentra la información sobre el número de ejercicios, el tiempo registrado y si fue correcto o incorrecto el ejercicio.

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

Tabla 3 Resultados del cálculo del tiempo medio por ejercicio y la cantidad de alumnos que realizaron los ejercicios.

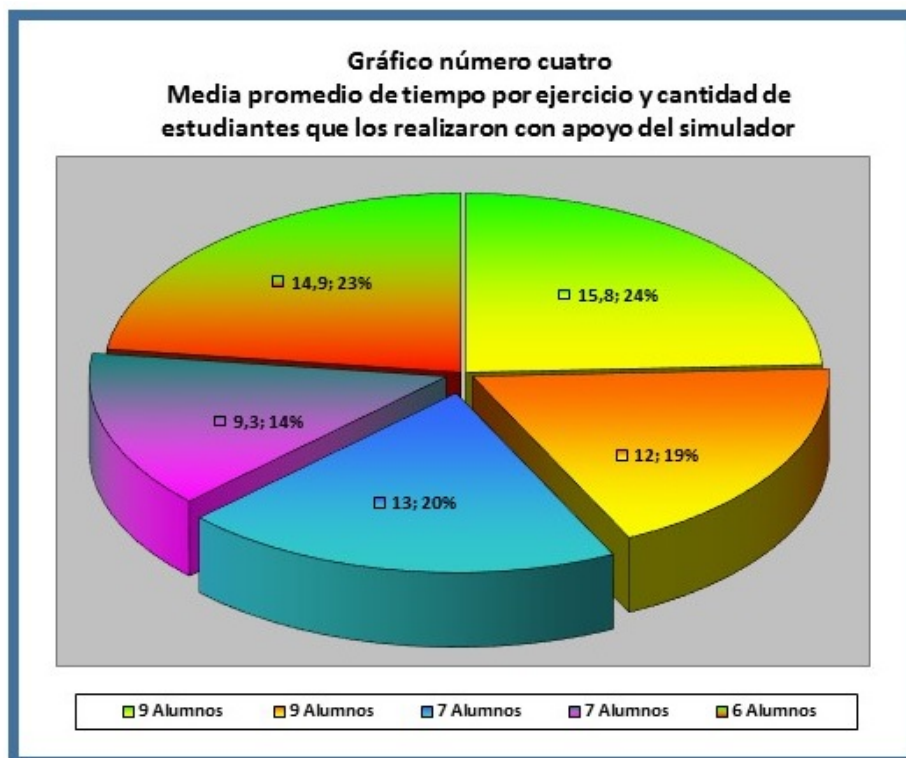
Media	15,8	12,0	13,0	9,3	14,9
Alumnos que realizaron el ejercicio correctamente con ayuda del	9	9	7	7	6

Tabla 4 Resultados del cálculo del tiempo medio por ejercicio y la cantidad de alumnos que realizaron los ejercicios.

La valoración de estas tablas, 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, con ayuda del simulador y sin él apoyo del simulador, ya que los estudiantes tuvieron la preferencia de desarrollarlo primero.

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, 1967:20-53).

Con los datos de la tabla 3 y 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.



RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

Para el ejercicio 1, sin ayuda del simulador se utilizó un tiempo promedio de 13.3 min y con la ayuda del simulador 15.8 minutos. Los estudiantes manifestaron su aprendizaje puesto que todos los ejercicios fueron correctos 100% efectivos, aunque con tiempos diferentes, estas diferencias 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, para un 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 logró 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%.

Refiriéndonos a las preguntas iniciales de la investigación tenemos:

-¿ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje el simulador **LOGO!softcomfort. v2.0** en una clase en el Instituto Tecnológico de Tlalhepantla?

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 comfort 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!softcomfortv2.0** para resolver problemas de comprensión?

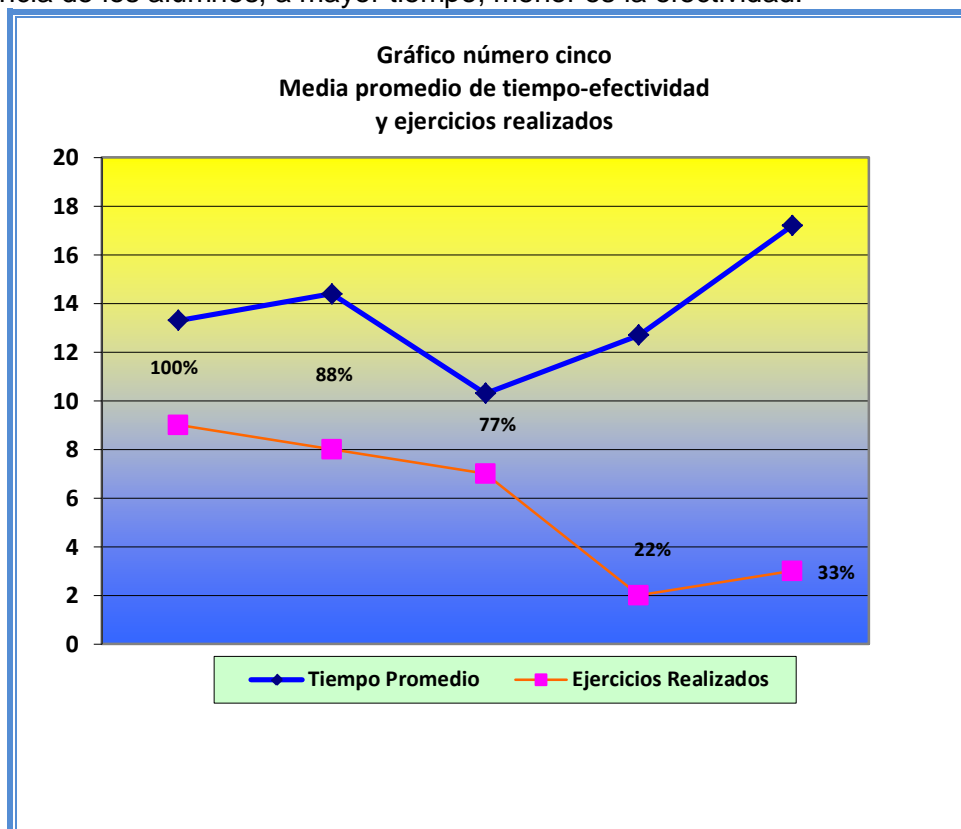
Si observamos las tablas de comparación de ejercicios realizados y tiempos utilizados para cada ejercicio notamos que disminuye el tiempo de ejecución por ejercicio; por lo tanto, significa que aumentan los ejercicios realizados. Esta acción manifestada por los estudiantes es un reflejo de pensamiento 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 comfort. v2.0** ser una herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en la materia de Controladores Lógicos Programables?

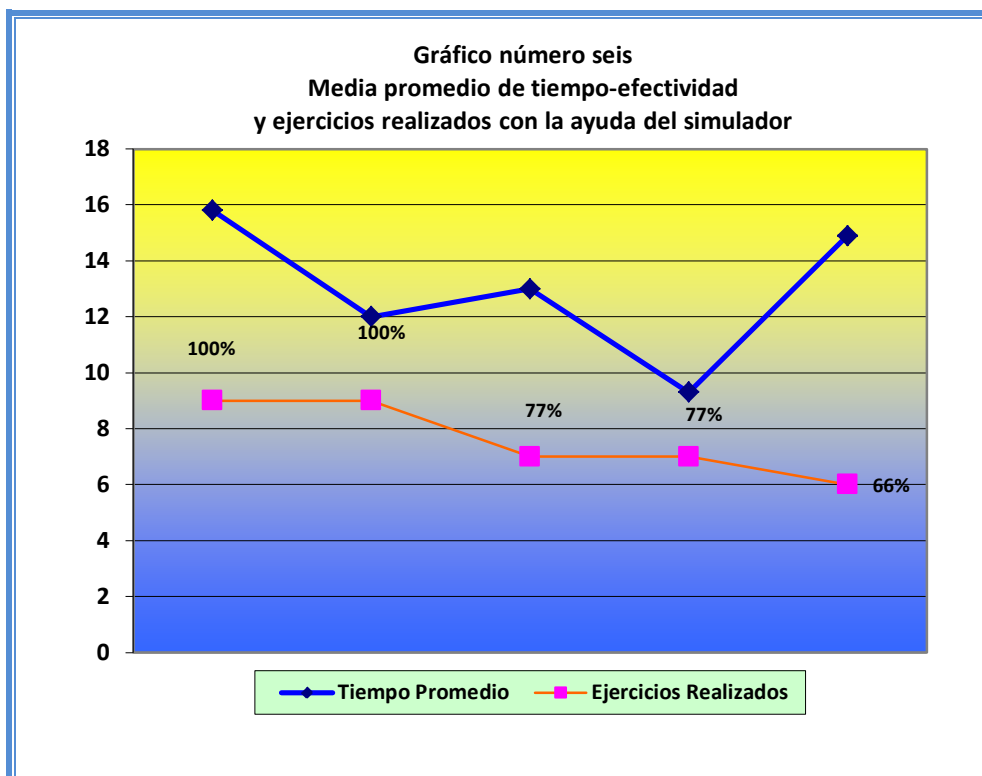
Considerando que el mecanismo que se utiliza para introducir el simulador **LOGO!soft comfort v2.0** es la instrumentación didáctica, serán los estudios futuros respecto al tema serán estudiantes los que nos darán la pauta para realizar el análisis de resultados, los cuales corroborarán si el simulador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

INTEGRACIÓN DE GRÁFICOS

El siguiente gráfico número cinco 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 marcado con el número seis 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.



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 grupos 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 pues no tiene conocimiento y su aprendizaje no fue efectivo.

Al examinar los resultados específicos del grupo de estudiantes, que utilizaron el simulador se puede ver algunos alumnos que mostraron cierta habilidad en la resolución de ejercicios, por los tiempos que utilizaron para cada ejercicio. Esta información le da al profesor una visión clara de que estos alumnos rompieron el paradigma de la educación tradicional para pasar al 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.

CONCLUSIONES

Las preguntas de la investigación nos condujeron a indagar sobre cómo el docente y los alumnos, construyeron el proceso de enseñanza-aprendizaje, en estos escenarios donde están presentes las TIC, Con el sustento del trabajo de algunos investigadores e investigadoras, de quienes se tomaron las aportaciones realizadas sobre el tema propuesto, marcaron el sustento teórico y de referencia para dar paso al planteamiento y definición de categorías y variables.

La metodología empleada en este trabajo es cualitativa, que al ser 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; además este proceso metodológico fue reforzado con un cuestionario de reactivos de la materia y tema de especialidad de ingeniería, lo que enriquece el 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.

Las reflexiones que se realizaron revelan que sí 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 construye conocimiento.

Otra conclusión es que los alumnos, participan y se involucran 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.

La investigación nos arrojó los datos siguientes: el primer grupo realizó una mayor cantidad de ejercicios con calificación aprobatoria y los otros ejercicios con calificación no aprobatoria; el segundo grupo, que se apoyó en el simulador realizó mayor cantidad de ejercicios con calificación aprobatoria y los otros menos con calificación no aprobatoria. Esas diferencias entre la producción de ejercicios realizados en tiempo real nos indican que hubo aprendizaje, con el apoyo del simulador o sin el simulador.

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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amparo, (2005), *¿Qué son los simuladores y cuál es su uso en la educación?* [Recuperado 1 de mayo de 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., (1995), *Ingeniería didáctica en educación matemática*. [Recuperado 07 de Julio de 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 1 de marzo de 2012], disponible en <<http://www.redalyc.org/principal/ResBusPdf.jsp>>
- Bourdieu, P., (1967), "Sistemas de enseñanza y sistemas de pensamiento", pp. 20-53, en Gimeno, Sacristán José y Ángel Pérez Gómez, (edit.), (1983), *La enseñanza: su teoría y su práctica*, Madrid, Akal.
- Breton, P., (1989), *Historia y Crítica de la Informática*, Madrid, Cátedra.

- 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, pp. 83-102. [Recuperado el 04 de abril de 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, Paidós.
- 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), pp. 9-26. [Recuperado el 03 de enero de 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 el 05 de febrero de 2012] disponible en <<http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0C DYQFjAB&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F1448496.pdf&ei=MHx9UYijIOPY2AXznoD4Dw&usq=AFQjCNEhDn2x9bNcjVKkfa3lqIPaCBVIHA&bvm=bv.45645796,d.b2l>>
- Casanovas, Inés, (2005), *La didáctica en el diseño de simuladores digitales para la formación universitaria en la toma de decisiones*, [Recuperado el 07 de enero de 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 el 07 de enero de 2007), disponible en <<http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/files/No2/TEYET2-art01.pdf>>
- Castells Manuel, PekkaHimanen, (2006), *Modelos institucionales de sociedad red Silicon Valley y Finlandia*, en *La sociedad red: una visión global* coord. Manuel Castells, 2006, ISBN 84-206-4784-5, pp. 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*, en Coll, C. y Monereo, C., (edit.), (2008), *Psicología de la educación virtual*, Madrid, Morata.
- 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., (ed.) *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 el 6 de marzo de 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, (2005), *El enfoque de competencias en la educación. ¿una alternativa o un disfraz de cambio?*, [recuperado 6 de marzo de 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 de 2012 en <<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.htm>> disponible en

<http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/ALT/plaza_sesamo/plaza_salud/materiales/ognicion_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 núm. 43, agosto 2005, Universidad Autónoma Metropolitana, consultada el 1 de abril de 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.

Hernández, J., (2012), *Constructivismo*. [Recuperado 30 Abril de 2013], disponible en <<http://www.slideshare.net/ignaciocalva/constructivismo-11204811>>

Hernández, S. R., Fernández C. C., Baptista L. P., (2006). *Metodología de la Investigación*, 6a ed., México, McGraw Hill.

Hernández, Gallardo Sara C. y Casas, Cardoso Gladys M. (2011), *Aprendizaje y competencias en educación, visiones y reflexiones*, [Recuperado 6 Marzo de 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 1 de marzo de 2012] disponible en <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566682>>

López, N. F., (2006), *Reseña de Metodología participativa en la enseñanza universitaria*, recuperado el 1 de mayo de 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 1 de mayo de 2013], disponible en

<<http://www.lettredelapreuve.it/OldPreuve/Newsletter/981112Theme/981112TemeES.html>>

Nérci, Imídeo Giuseppe, (1987), *Didáctica*. [Recuperado 1 de mayo de 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.

Moreno, P. Norberto, (1991), 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 Biblioteca de la Universidad Pedagógica Nacional [recuperado 1 de agosto 2014], disponible en <http://www.upn.mx/>

http://bgtq.ajusco.upn.mx:8991/F/BTV1YLNHJYSPF8PLEMFNKGCSXR2QYN5E18TQRFIQLK7BRPJ1P8-35137?func=find-b&request=norberto+moreno+perez&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=&filter_code_1=WLN&filter_request_1=&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=&filter_code_4=WFM&filter_request_4=&filter_code_5=WSL&filter_request_5=&x=28&y=11

- 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 1 de mayo 2012], disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/47839/2012-017-Imp.socioecon.inund.Tabasco-2011-L-1064-primera_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 1 de marzo de 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 1 de mayo de 2011], disponible en <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf>
- Presidencia de la República, (2007), *Plan Nacional de Desarrollo*, [recuperado 1 de mayo de 2011], disponible en <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf>
- Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PID 2007-2012), Secretaria de Educación Pública, México. [recuperado 1 de mayo de 2011], disponible en <http://www.dgest.gob.mx/archivos/transparencia/PIID_2007-2012_SNEST.pdf>
- Programa Sectorial de Educación, Secretaria de Educación Pública 2007-2012, México, [recuperado 1 de mayo de 2011], disponible en <http://www.sep.gob.mx/work/apps/site/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 Republica, Dirección de Publicaciones. México. [recuperado mayo 1, 2011]. Disponible en: <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/igualdad-de-oportunidades/transformacion-educativa.html>
- Reiser, R.A., Dempsey, J. V., (2007), *Trends and issues in instructional design and Technology*, Nueva Jersey, Pearson.
- Ruiz-Velasco, E., (2005), *Tecnología y Comunicación Educativas*, núm.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 comfort* (Manual).
- Trigueros, M., Covadonga E. M., (2008), *Los conceptos relevantes en el aprendizaje de la graficación. Un análisis a través de la estadística implicativa*, [recuperado 1 de marzo de 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
- Wassermann, S., (2006), *El estudio de casos como método de enseñanza*, Buenos Aires, Amorrortu.