

MATLAB COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA MATERIA DE ENSEÑANZA DE ALGORITMOS Y LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE CUARTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

Nelly Rosina Izaguirre Cárdenas⁽¹⁾, María Antonieta Hernández⁽²⁾, Raúl Altamirano Zúñiga⁽³⁾

RESUMEN

Partiendo de un estudio cuasi-experimental, en este trabajo se analiza el software MATLAB como herramienta de apoyo para el rendimiento académico en la materia de enseñanza de Algoritmos y lenguajes de Programación para estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial.

Se tomó la decisión de abordar este problema con una muestra de 79 alumnos entre los grupos IIN43B e IIN43C que cursan la materia antes mencionada.

A partir del trabajo como docente, basado en observaciones e información registrada en actas del departamento de servicios escolares da pie a buscar nuevas estrategias para el mejoramiento académico; debido a que los resultados obtenidos del promedio de esta asignatura muestra altibajos durante los años 2011 al 2013, pues el promedio obtenido es de 72 en relación a la puntuación máxima de 100 para el logro de la competencia esperada, lo que hace deducir que no traen bases para el desarrollo de habilidades y destrezas para aprender a programar.

El trabajo realizado frente a grupo, permite observar que al solicitar al estudiante resolver un problema utilizando un lenguaje de programación, presentan dificultades, lo que propicia que no se despierte en ellos, el interés para resolverlos por medio de la programación, visto así la herramienta de programación que reúne las características para solucionar el problema planteado, es MATLAB. Razón por la cual, el propósito de este trabajo es demostrar, cómo el software integrador MATLAB en la materia antes mencionada podrá contribuir para aumentar la comprensión y el rendimiento académico.

PALABRAS CLAVE: Programación, MATLAB, Rendimiento Académico.

INTRODUCCIÓN

Siendo docente de la materia Algoritmos y Lenguajes de programación, pude darme cuenta como el aprendizaje del estudiante derivado de diversos factores como la asistencia, desarrollo de prácticas y la falta de comprensión de un lenguaje de programación surgió la necesidad de plantear una estrategia innovadora como utilizar MATLAB para el reforzamiento de la enseñanza de la programación, por lo que se requiere integrar habilidades más que la transmisión de conocimientos. De tal manera que, cuando el estudiante tiene la impresión que aprendió un lenguaje, no es consciente ni valora realmente las habilidades generadas.

Estudios como el realizado en la escuela politécnica de ingenieros técnicos industriales de la Universidad de Málaga, donde se imparte la asignatura Fundamentos de Informática, como primer curso. El objetivo es introducir al alumno en el mundo de la computación y conocer los conceptos básicos de la programación de ordenadores. Durante sus últimos años han identificado problemas intrínsecos a la asignatura, analizando sus causas y evaluando la metodología docente empleada. (Aranda, 2001)

Así mismo, en otro contexto en la Universidad Ramón Llull, en Barcelona. Han observado que los alumnos no encuentran fuentes de motivación, debido a la falta de hábito constante, este problema lleva a los estudiantes a abandonar las asignaturas de programación, al considerarla demasiado difícil. No asimilan los conceptos abstractos. Los alumnos buscan analogías directas de problemas resueltos en clase, pero cuando se les presenta un problema nuevo, no tienden a aplicar los conceptos teóricos sino que aplican las mismas recetas, en el mismo orden (Salomó. M., 2001).

Si bien los estudios sobre este tema en el ámbito educativo son considerables, no existen aquellos que abordan cómo el MATLAB es un apoyo para la comprensión en los temas

relacionados con vectores y matrices. MATLAB es ampliamente conocido y utilizado en universidades e institutos para el aprendizaje de cursos básicos y avanzados de matemáticas, ciencias y especialmente, ingeniería. (Wiley, 2005).

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo entonces es, indagar como el software integrador MATLAB como herramienta de apoyo en la materia de enseñanza de Algoritmos y lenguajes de programación ayuda a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de ingeniería industrial en la adquisición de competencias, habilidades y destrezas durante su formación académica.

Para lograr este objetivo se retoman los resultados basados en la técnica de observación, prácticas realizadas, opiniones de los estudiantes así como la asistencia a clases.

Es importante mencionar que este trabajo es de gran relevancia académica porque pretende beneficiar a los estudiantes que inician con el aprendizaje de la lógica algorítmica y programación. Por ser una herramienta de alto nivel, el desarrollo de programas numéricos con MATLAB puede requerir hasta un orden de magnitud menos de esfuerzo que con lenguajes de programación convencionales, como Fortran, Pascal, C/C++, Java o Visual Basic (García de Jalón J., 2005)

Cabe destacar que MATLAB fue creado por Cleve Moler en 1984, surgiendo la primera versión con la idea de emplear paquetes de subrutinas escritas en Fortran en los cursos de álgebra lineal y análisis numérico, sin necesidad de escribir programas en dicho lenguaje. MathWorks se desarrolló rápidamente como la empresa encontró la manera de utilizar las capacidades de MATLAB. Entre las principales novedades en el camino, la compañía tuvo éxito en encontrar la manera de hacer MATLAB disponible en todos los equipos en el mercado en la década de 1980. La compañía también añadió características gráficas y trazado de MATLAB temprano en la existencia MathWorks, un desarrollo Moler dijo " Computerworld ", fue " uno de los aspectos más importantes de su popularidad. En 2010, MathWorks tenían \$ 600 millones en ingresos, con más de la mitad procedentes de fuera de los Estados Unidos. La compañía también tenía 2.200 empleados en ese año (<http://ordenador.wingwit.com>, 2014)

Impacto

Aunque Moler comenzó MATLAB, con estrechas problemas relacionados con las matemáticas en la mente, el lenguaje en última instancia resultó influyente en una amplia gama de campos. En particular, Moler dijo " Computerworld ", poco se volvió MATLAB en un lenguaje de programación amplia, con amplias implicaciones. Finalmente, MATLAB comenzó a ser utilizado en áreas tan variadas como los automóviles, los aviones, los audífonos, teléfonos celulares, los precios de derivados financieros y académicos. En el momento de la publicación, 1400 libros MATLAB basados habían sido escritos en 28 idiomas (<http://ordenador.wingwit.com>, 2014).

Para Cleve Moler MATLAB es una herramienta de software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). Está disponible para las plataformas Unix, Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Entre sus prestaciones básicas se hallan: la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario (GUI) y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware (<http://es.wikipedia.org/wiki/MATLAB>, 2014)

MATLAB es ampliamente conocido y utilizado en universidades e institutos para el aprendizaje de cursos básicos y avanzados de matemáticas, ciencias y especialmente, ingeniería. MATLAB es un programa de cálculo numérico orientado a matrices. Por tanto, será más eficiente si se diseñan los algoritmos en términos de matrices y vectores (<http://estcomputacional.blogspot.mx>, 2014)

Por ejemplo, para La Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián (Universidad de Navarra) el aprendizaje de MATLAB constituye su primer contacto "profesional" con los ordenadores y/o con la programación (García de Jalón J., 2005)

Desde la perspectiva de trabajo frente a grupo la incorporación de MATLAB en el proceso educativo ha sido un desafío en términos de evaluación de resultados, propiciando un cambio en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en los estudiantes de cuarto semestre al ser

planteada como una estrategia de enseñanza innovadora en la enseñanza de los estudiantes.

Visto así como parte importante de las estrategias que se desarrollan frente al problema de enseñar a programar, se encuentran las herramientas de soporte.

Partiendo de los orígenes de las herramientas de algoritmos podemos mencionar que emergen en la década de los 80's para luego evolucionar en tecnologías gráficas usadas para la representación de diferentes conceptos en computación. Los instructores y profesores han encontrado gran soporte en estas herramientas cuando se mide el impacto que tienen en las sesiones de clase y laboratorios. Estas herramientas involucran a los estudiantes en diversos niveles de compromiso con el aprendizaje (Naps, 2002).

Estas herramientas involucran a los estudiantes en diversos niveles de compromiso con el aprendizaje.

El análisis de impacto de este tipo de estrategias sobre el proceso de aprendizaje, ha resultado en experiencias que prueban que aún con el desarrollo de las mejores estrategias, éstas sólo acarrearán aprendizaje cuando se utilizan en un ambiente (Villalobos Salcedo, 2009)

Finalmente cabe señalar que se pretende aplicar el software integrador MATLAB por ser una herramienta de programación que permite trabajar la programación de algoritmos en términos de vectores, matrices y archivos, así mismo atraer la atención del alumno en la clase para que comprenda de manera diferente la programación de un problema que se plantee, por un lado retenga más su aprendizaje y por otro se motive para que obtenga un elevado aprovechamiento académico en la materia.

JUSTIFICACIÓN

Como parte de un programa de estudios llevado a cabo en el Instituto Tecnológico de Cd. Valles, se imparte la materia de Algoritmos y Lenguajes de Programación, siendo esta en la que se espera que el estudiante de ingeniería industrial aprenda el uso de un lenguaje de programación, utilice técnicas adicionales y herramientas de programación para la solución de problemas de manera eficiente y eficaz que le permitan la

comprensión y valoración de la tecnología para la solución de problemas de la vida cotidiana.

Para el desarrollo del presente artículo, se indagó en el departamento de sistemas y computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles(ITCV), a través de sus reportes finales y de actas de calificaciones parciales, los índices de aprobación, que presentaron los alumnos de Algoritmos y Lenguajes de Programación y se ha observado, que en los períodos escolares de Enero-Junio del 2011, 2012 y 2013, es importante señalar que existe un porcentaje de aprovechamiento muy bajo, en promedio de 72 dando por hecho que el porcentaje mínimo de aprobación es de 70 de promedio, lo que provoca que su promedio general se vea afectado. (Archivo Académico ITCV, 2011-2013).

Por lo tanto, la tarea de hacer una revisión de sus cursos, acerca de los diversos aspectos, que conllevan el diseño y la enseñanza de éste. Por ejemplo: objetivos, contenidos, metodología de enseñanza, horas de práctica en el laboratorio de cómputo, material bibliográfico actualizado y material didáctico, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Archivo Académico ITCV, 2011-2013).

En este sentido, debe impulsarse cualquier esfuerzo o experiencia innovadora para mejorar los cursos. Teniendo presente la necesidad de los estudiantes por adquirir los conocimientos, cobra especial importancia cómo los aprende.

Como parte del archivo académico, es importante señalar que el docente debe preguntarse, por un lado si el estudiante asimiló los conocimientos previstos en el programa del estudio, y por otro si adquirió las destrezas adecuadas de aprendizaje en la temática del curso. Sin embargo, esto no se puede lograr sin haber guiado a los alumnos en sus pasos iniciales, para que el aprendizaje de aprovechamiento de la programación. Ante esta situación se pretende encontrar y aplicar nuevas herramientas educativas que ayuden a mejorar el rendimiento académico (Archivo Académico ITCV, 2011-2013).

Debido a que existen bajos índices de aprovechamiento en la materia antes mencionada y se ha visto que es un problema muy generalizado en cualquier materia que implique programar, un caso similar es

detectado en la escuela politécnica de ingenieros técnicos industriales de la Universidad de Málaga, donde se imparte la asignatura Fundamentos de Informática, como primer curso. El objetivo es introducir al alumno en el mundo de la computación y conocer los conceptos básicos de la programación de ordenadores. Durante sus últimos años han identificado problemas intrínsecos a la asignatura, analizando sus causas y evaluando la metodología docente empleada (Aranda, 2001)

En otro contexto, por ejemplo es el caso de la Universidad Lutheran, en California, donde el nivel de dificultad de los estudiantes en el primer curso de programación ha aumentado considerablemente cuando utilizan los lenguajes de programación como C++ y Java.

Este trabajo de investigación es relevante ya que son escasos los estudios que abordan como MATLAB contribuye de manera favorable para aumentar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes, usándolo como software integrador, para aprender a resolver satisfactoriamente los problemas planteados.

METODOLOGÍA

El presente artículo es el resultado de una investigación más amplia que actualmente se está llevando a cabo en el Instituto Tecnológico de Cd. Valles,

Se eligió como objeto de estudio el primer grupo denominado IIN43B con 38 estudiantes y el segundo grupo denominado IIN43C con 41 estudiantes respectivamente, dando una muestra total de 79 alumnos, haciendo hincapié en que ambos grupos cursan la misma materia, la cual se denomina: Algoritmos y lenguajes de programación.

Durante el desarrollo de la etapa del análisis en este trabajo, el tipo de investigación que se utilizará es aplicada, puesto que la investigación aplicada busca resolver una problemática determinada. Se aplicará el enfoque cuantitativo, pues se pretende medir y evidenciar el nivel del rendimiento académico de los alumnos, que nos permita probar nuestra hipótesis con base a los resultados obtenidos sobre el rendimiento académico al exponer el software integrador "MATLAB", en un grupo de Algoritmos y

lenguajes de programación. Y en otro grupo que no utilice el software en un período escolar.

En cuanto al tipo de diseño de la investigación es cuasi-experimental el cual consiste en manipular deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y la relación con una variable dependiente.

Se emplean grupos intactos, es decir, no es posible asignar en forma aleatoria los sujetos o participantes a los grupos que reciben el tratamiento experimental, pues los grupos existen como tales en la realidad, es decir los grupos ya están integrados previamente al experimento.

Se emplea el diseño con post prueba únicamente y grupos intactos, utiliza dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no. Los grupos serán comparados en la post prueba para analizar si el tratamiento con el software integrador MATLAB tuvo efecto sobre la variable dependiente que es el rendimiento académico de los alumnos.

Las variables en el diseño cuasi-experimental, que se utilizará durante la investigación son:

1. Independiente: Tratamiento experimental que provoca efectos.
2. Dependiente: Efecto o consecuencia.

Definición de la variable independiente, dependiente de la investigación:

Variable independiente:

Uso del software integrador MATLAB para la enseñanza de algoritmos y lenguajes de programación.

Se relaciona con:

Variable dependiente:

El aprovechamiento académico

Los análisis estadísticos ayudan a esclarecer las relaciones entre todas las variables.

La información en la que me baso para dar a conocer los resultados la obtuve a partir de los meses de enero a mayo. De ésta manera, como estrategias para obtener información se utilizaron diversas técnicas como: observaciones, prácticas y recolección de

discursos de estudiantes lo cual me permitió capturar la experiencia directa del estudiante con respecto a MATLAB.

Procedimiento

Durante el desarrollo de esta investigación se tendrá en consideración dos grupos, donde el desarrollo de la investigación el grupo IIN43B recibirá el tratamiento y el grupo IIN43C no lo recibirá. Se llevará a cabo un análisis comparativo para verificar el impacto del software integrador MATLAB en el aprovechamiento académico.

Las actividades a realizar durante el procedimiento:

Primer grupo IIN43B

- 38 estudiantes
- Grupo experimental

Segundo grupo: IIN43C

- 41 estudiantes
- Grupo de control

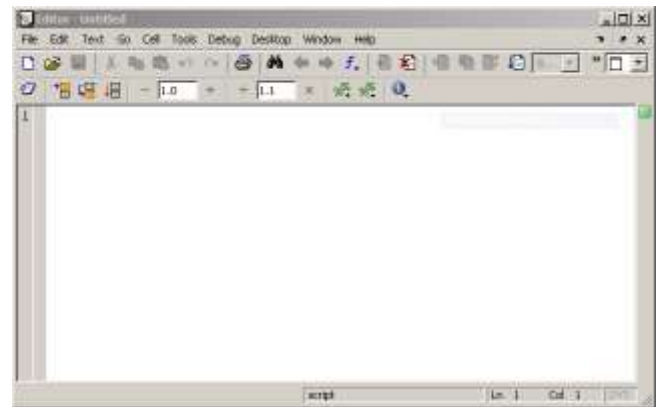
Medición de la variable independiente.

El estudiante deberá de realiza en cada programa los pasos indicados utilizando el software integral MATLAB. A continuación se indicara lo que debe realizar:

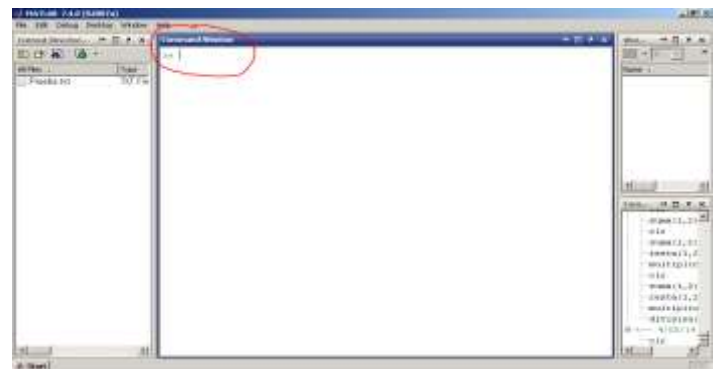
1.- Crear un script (Vector o matriz)



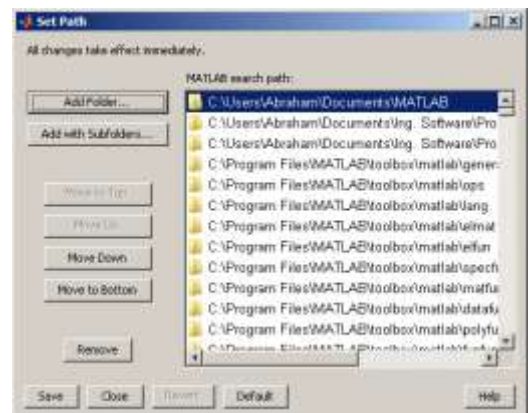
2.-Escribir líneas de código del programa



3.- Ejecutar las funciones que se requieran en la ventana de comandos



4.- Identificar en MATLAB el path para las variables de entorno en caso de que se cree un archivo fuera de las variables del path la ruta de dicho archivo se tiene que agregar ya sea manualmente desde File > Set Path





5.- Escribir variables e inicializarlas.

```

Command Window
>> a = 20

a =

    20

>> |

```

6.- Mostrar resultados en pantalla

7.- Eliminar historial de variables

8.- Limpiar ventana de comandos

RESULTADOS

Para la obtención de resultados en este artículo, se utilizó la técnica de observación, donde el análisis que abarca esta etapa se llevó a cabo con un grupo de estudiantes de la materia Algoritmos y lenguajes de programación, de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cd. Valles, durante el semestre en curso Enero-Junio del 2014.

La herramienta como software integrador "MATLAB", se utiliza en las unidades 5 y 6 de la materia Algoritmos y lenguajes de programación, donde se abordan temas de aplicación de arreglos y archivos así como el manejo de funciones, por lo que se pretende aumentar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes al momento de programar.

Durante la observación realizada al inicio del semestre, se les enseñó el uso de un lenguaje de programación denominado DevC++, obteniendo resultados de las unidades 1,2,3 y 4 no satisfactorios debido a la dificultad que se les presenta a la hora de programar con dicho lenguaje.

Una vez iniciada la unidad 5, se abordan temas de arreglos y archivos utilizando el software integrador MATLAB, proporcionando inducción con el uso de manuales y material elaborado para la enseñanza de MATLAB. Posteriormente se les indico a los estudiantes la realización de

10 prácticas donde se le presentaron problemas acorde a su formación como ingeniero industrial para su solución.

En este sentido, Pedro, alumno de cuarto semestre señala: " Porque en vez de haber visto el DevC++ mejor nos hubiera empezado a enseñar MATLAB, está más fácil de programar".

Otro comentarios realizado por Juan estudiante de cuarto semestre menciona: "Porque nos hizo batallar aprendiendo del DevC++, para mi es más sencillo usar MATLAB y veo que está más enfocado a mi carrera como ingeniero industrial".

Estos discursos dan muestra de la comprensión del uso del MATLAB a diferencia del que fue utilizado en las primeras unidades.

Finalmente cabe señalar según el significado expresado a través de los argumentos de los estudiantes se observa el interés por cumplir con las prácticas solicitadas y la asistencia a las clases, lo cual les ayuda para aprender a programar y así obtener resultados favorables referentes a su calificación.

CONCLUSIONES

Se puede afirmar que de acuerdo a las actividades realizadas al utilizar MATLAB con el grupo observado y por versiones de los mismos estudiantes se aprecia que el uso de este software beneficia el rendimiento académico de los estudiantes al lograr la comprensión para programar de una manera sencilla y práctica. Lo anterior demuestra que si les ha sido de utilidad lo aprendido.

Finalmente cabe señalar que aunque la investigación no se ha concluido ya que se encuentra en la etapa de recolección de datos, la observación participativa constituyo una de las técnicas para la recolección de información y nos da los resultados para la elaboración de este artículo, al emplear la técnica de observación como docente nos exige involucrarnos con el objeto social, en este caso los estudiantes. Esto nos permite ver y escuchar lo que expresan dentro del salón de clases al impartir el software integrador MATLAB como herramienta de apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M. F. (2001). VAloración del Marco Docente de la Informatica en la Ingeniería Técnica Industrial: Propuesta de una nueva metodología. *JENUI*.

García de Jalón J., R. J. (s/d de Diciembre de 2005). mat21.etsii.upm.es. En R. J. García de Jalón J., *Aprenda Matlab 7.0* (pág. 128). Madrid. Obtenido de <http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab70/matlab70primero.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/MATLAB>. (28 de Enero de 2014). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/MATLAB>

<http://estcomputacional.blogspot.mx>. (28 de Enero de 2014). Obtenido de <http://estcomputacional.blogspot.mx/2011/03/un-poco-de-historia-del-matlab.html>

<http://ordenador.wingwit.com>. (28 de Enero de 2014). Obtenido de <http://ordenador.wingwit.com/Programacion/computer-programming-languages/87495.html#.U2kVYU3jg2x>

Naps, T. R.-I. (2002). *Exploring the role of Visualization and Engagement in Computer Science Education. En: Working group reports from ITICSE on Innovation and Technology in computer Science Education*. New York, NY, USA.

Salomó. M., C. J. (2001). "Iniciativas para motivar a los alumnos de programacion". *En las actas de las VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informatica*.

Villalobos Salcedo, J. (s/d de Julio de 2009). Proyecto CUP12-Una solución integral al problema de enseñar y aprender a programar. Bogotá, Colombia.

Wiley, J. (2005). *MATLAB: An introduction With Applications*. Hoboken (NJ), USA: REVERTE S.A.