



Marzo 2018 - ISSN: 1989-4155

## **APLICACIÓN DEL SOFTWARE MATRIX, PARA EL ESTUDIO DE LAS MATRICES EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA Y SU UTILIZACIÓN EN SISTEMAS LINEALES**

**Marco Hjalmar Velasco Arellano<sup>1</sup>**

[marco.velascospoc@edu.ec](mailto:marco.velascospoc@edu.ec)

**John Oswaldo Ortega Castro<sup>22</sup>**

[john.ortega@epoch.edu.ec](mailto:john.ortega@epoch.edu.ec)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Marco Hjalmar Velasco Arellano y John Oswaldo Ortega Castro (2018): "Aplicación del software matrix, para el estudio de las matrices en el primer semestre de la carrera de agronomía y su utilización en sistemas lineales", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/software-matrix.html>

### **1. Resumen**

Al ser autor de este trabajo de investigación y docente universitario, a través de los años de trabajo, se ha detectado las múltiples dificultades que conlleva el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, en particular del estudio del tema de las matrices reales, la cual es uno de los contenidos matemáticos más importantes para la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento científico. Razón por la cual he visto la necesidad de realizar una investigación que tiene como principal objetivo el usar una aplicación móvil o de un software matemático como herramienta, para ser utilizado a la par del conocimiento estrictamente teórico y comprobar que el uso de las Tic's, en comparación con el método tradicional, tiene alguna incidencia positiva o negativa en el rendimiento académico de la población investigada. El trabajo de investigación se realizó con los primeros semestres de la Facultad de Recursos Naturales de la

<sup>1</sup> Magister en Enseñanza de la Matemática, Licenciado en Ciencias de la Educación Profesor de Ciencias Exactas en Matemática y Física, Docente Ocasional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Recursos Naturales con las asignaturas de Cálculo I, Matemática II y Matemática III en la Carrera de Agronomía.

<sup>2</sup> Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Magister en Gestión de Energías, Ingeniero en Electrónica, Docente Ocasional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Recursos Naturales con las asignaturas de Física, Física Ambiental y Matemática III en las carreras de Recursos Naturales Renovables y Agronomía.

Carrera de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde se aplicó las Tic's antes mencionadas, detectando de esta manera que el uso de estas herramientas tiene una ligera incidencia positiva del grupo con los que aplicaron el uso del software matrix, con respecto al grupo que aplico el método tradicional, observando que la diferencia fue mínima. Como alternativa se ha propuesto un plan analítico que contemplan los diferentes temas relativos al estudio de las matrices y otros contenidos secuenciales que necesiten de los mismos, conjuntamente con el uso de las Tic's, en especial del software matrix.

**Palabras claves:** Tic's - software - enseñanza-aprendizaje - incidencia - plan analítico.

## **2. Abstract**

As the author of this research work and university professor, through the years of work, has been detected, the multiple difficulties involved in the teaching-learning process of mathematics, in particular the study of the subject of real matrices, the which is one of the most important mathematical contents for solving problems in various areas of scientific knowledge. Reason for which I have seen the need to carry out an investigation whose main objective is to use a mobile application or a mathematical software as a tool, to be used at the same time as strictly theoretical knowledge and to verify that the use of Tic's , compared to the traditional method, has some positive or negative impact on the academic performance of the population under investigation. The research work was carried out with the first semesters of the Faculty of Natural Resources of the Agronomic Engineering School of the Higher Polytechnic School of Chimborazo, where the aforementioned Tic's were applied, detecting in this way that the use of these tools has a slight positive impact of the group with those who applied the use of the matrix software, with respect to the group that applied the traditional method, observing that the difference was minimal. As an alternative, an analytical plan has been proposed that includes the different topics related to the study of matrices and other sequential contents that need them, together with the use of Tic's, especially the matrix software.

**Key words:** Tic's, software, incidence, teaching-learning, analytical plan.

## **3. Introducción**

La investigación busca establecer comparaciones y nexos, entre el uso de las nuevas tecnologías o Tic's por medio de las herramientas, como las aplicaciones móviles y el software, con la metodología tradicional de enseñanza-aprendizaje reconociendo las virtudes y defectos de estos dos enfoques, para así proponer una alternativa que fusiones los dos en búsqueda de mejorar el rendimiento y más que todo el interés, académico de los estudiantes de primer semestre de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Como se conoce que la Matemática es una ciencia con el estigma de ser difícil, se ve necesario el uso de herramientas actuales que las tecnologías hoy en día proponen, sobre todo en la educación de nivel superior, el uso de diferentes softwares matemáticos (Matlab, Derive, Mathcad, Geogebra, Math 42, etc.), pero la pregunta que todos nos hacemos es ¿El uso de estas herramientas han mejorado los niveles de conocimiento y el debido interés de los estudiantes respecto de los temas relacionados al ámbito de la Matemática?

Actualmente en la Carrera de Agronomía, es práctica común el uso de aplicaciones móviles y de softwares matemáticos, pero no se ha hecho ningún estudio acerca de su validez o no.

El proceso pedagógico por sus múltiples funciones y condicionamientos es complejo, necesita ser pensado diseñado con anterioridad de manera que se pueda predecir las modificaciones y transformaciones que propicien su desarrollo. (Ortiz, 2009:60).

En la actualidad la Facultad de Recursos Naturales en la Carrera de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se hallan inmersos en pulir los estudios sobre el modelo pedagógico que rige y regirá la vida institucional durante los próximos años, Ortiz Ocaña dice: “La historia de la educación demuestra que existen intentos de diseño de procesos educacionales en correspondencia con las condiciones histórico concretas de la época a la que se refiera y en dependencia de las posibilidades que ofrece el desarrollo de la ciencia para el momento actual, aun cuando los modelos proyectados responden a diferentes niveles de concreción y a partes también diferentes del proceso pedagógico”.

Las actuales generaciones han sido formadas con la denominada enseñanza tradicional, teniendo esta como todo método de enseñanza defectos y virtudes, razón por la cual se establece rasgos comparativos con la denominada enseñanza moderna. Se han comparado los rasgos fundamentales que definen los métodos tradicionales basados en una enseñanza por transmisión frente a los que promueven el aprendizaje entendido como construcción de conocimientos (Sánchez 2004:40).

Las dos concepciones se diferencian en el papel que desempeñan en el aprendizaje factores como la labor del profesor (transmitir conocimientos frente a facilitar situaciones de aprendizaje), el papel del estudiante (asimilar información frente a construir información) y la mete del sujeto que aprende (receptáculo inicialmente vacío o con algunas ideas fácilmente reemplazables frente a una estructura organizada de ideas y estrategias de razonamiento resistentes al cambio). Las concepciones del aprendizaje son radicalmente distintas (llenar un recipiente vacío frente a modificar, sustituir o ampliar ideas o conceptos existentes), al igual que las concepciones sobre el conocimiento (algo que existe fuera, frente a algo que construye cada individuo), y en

consecuencia existe oposición en la concepción acerca de las variables que inciden en el aprendizaje (situaciones externas, docente, clase, libros y experimentos frente a situaciones internas e ideas alternativas de los estudiantes) (Valcárcel 1993:60).

El uso de las nuevas tecnologías Tic's, en el salón de clases abre extraordinarias posibilidades de realización de nuevos modelos pedagógicos tendientes a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede argumentar que no es el computador quien debe proveer la estructura de conocimiento para el proceso de aprendizaje y guiar al estudiante a través de un programa, sino que es el estudiante quien lo hace. Los estudiantes deberían desarrollar su propio entendimiento de la estructura de información. Lo que un ambiente de aplicaciones móviles o softwares proveen es la herramienta para darle el poder a los estudiantes que se comprometan en un marco cognitivo con nuevas situaciones de aprendizaje, permitiéndoles tomar el control de su propio aprendizaje, reflejándose en su pensamiento y en las consecuencias de las escogencias que ellos hagan; Las Tic's deberían ser usadas como facilitadoras del conocimiento de tal forma que los estudiantes puedan trazar sus propias formas de manejar la información que a ellos les llega de múltiples formas. (Collazos César 2012:50).

El software es un material interesante y estimulante, anteriormente los primeros materiales educativos computarizados consistían en un conjunto de texto solamente. Cuando las herramientas tanto del hardware como del software fueron más potentes, se comenzaron a involucrar aspectos como sonido, animaciones, gráficas y video.

Las primeras versiones de estos materiales eran muy limitadas en cuanto a las oportunidades ofrecidas con los aprendices a interactuar con el contenido del mismo. El contenido y secuencia de éstos, estaba organizada o estructurada acorde al diseño hecho por el programador o diseñador de la herramienta. Dando mayor control al aprendiz y probablemente aumente la motivación e interés por utilizar la herramienta y por ende el contenido de la misma. También el uso de experiencias reales de los aprendices (en la medida que sea posible) en el diseño de los materiales educativos computarizados estimula al aprendiz a desarrollar un conocimiento desde una perspectiva más personal.

Es un software netamente interactivo con recursos multimedia que apoya a las funciones de evaluación y diagnóstico, que ofrece un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los estudiantes con las posibilidades de interacción, con la ordenación de los elementos numéricos por filas y columnas, más que todo el facilitar operaciones entre matrices como, suma, resta, multiplicación, resolución de sistemas lineales, etc. (Searle Shayley, 1982:20)

## **4. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

La presente investigación es de tipo cuasi-experimental, ya que los dos grupos que intervienen en trabajo de investigación son totalmente conocidos y su elección no es tomada al azar, siendo que estos se formaron al momento de matricularse en primer semestre y su constitución no es afectada por la investigación.

Puesto que la investigación se realiza durante un determinado intervalo de tiempo, el diseño es también de tipo longitudinal de análisis evolutivo.

Debido a que con el trabajo de investigación buscamos averiguar la influencia de una variable (aplicaciones móviles, softwares) sobre otra (rendimiento académico), esta es de tipo correlacional, porque busca conocer el nivel de relación entre las variables.

La Población está constituida por los estudiantes de primer semestre 1 y 2 de la Facultad de Recursos Naturales de la Carrera de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el periodo académico abril 2016 – agosto 2016.

### **4.2. Método de investigación**

El método de investigación será el hipotético – deductivo, cuyas fases son:

- Planteamiento del problema
- Revisión bibliográfica
- Formulación de la hipótesis
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Prueba de hipótesis
- Interpretaciones
- Conclusiones

## **5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron:

| <b>Técnica</b> | <b>Instrumento</b>          |
|----------------|-----------------------------|
| Test           | Prueba objetiva             |
| La Observación | Guía o ficha de observación |

## 6. Población y muestra

Puesto que el número de estudiantes en cada uno de los paralelos es menor que 40, no se toma una muestra y la investigación se realiza con todos los integrantes independientemente.

## 7. Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados

Una vez recopilados los datos a través de los instrumentos determinados se procederá a la tabulación, análisis y prueba de hipótesis. Los resultados se mostraran mediante tablas, cuadros, gráficos y la prueba de hipótesis por medio del t-student.

## 8. Análisis e interpretación de los resultados generales

De los resultados particulares relativos a cada tema de estudio de las Matrices utilizando el software MATRIX, se observa claramente en los gráficos estadísticos, que el grupo cuasiexperimental tiene mejor promedio que el grupo de control, aunque no en la misma proporción, siendo más marcada la diferencia en cuanto al tema de las aplicaciones del de las Matrices en el software MATRIX.

Como el estudio se ha hecho sobre toda la población, podemos asegurar que la aplicación del software tiene una incidencia positiva en el rendimiento académico en comparación al grupo de control que no uso dicha herramienta didáctica.

Pero es necesario medir esta diferencia respecto al promedio total de ambos grupos, esto lo indicamos en las tablas, gráficos, los cuales servirán también en la aceptación o rechazo de la Hipótesis, es decir:

### 8.1. Datos del grupo de control (Paralelo "1")

| $y_i$ | $x_i$           | %      | %<br>Acumulado | $n_{x_i}$ |
|-------|-----------------|--------|----------------|-----------|
| 4,00  | 1               | 3      | 3              | 35        |
| 5,00  | 4               | 11     | 14             | 34        |
| 6,00  | 8               | 23     | 37             | 30        |
| 7,00  | 11              | 31     | 68             | 22        |
| 8,00  | 7               | 26     | 94             | 11        |
| 9,00  | 1               | 3      | 97             | 2         |
| 10,00 | 1               | 3      | 100            | 1         |
| Total | $\sum x_i = 35$ | 100,00 |                |           |

| Valores estadísticos | Total |
|----------------------|-------|
| # Estudiantes        | 35,00 |
| Media                | 6,86  |
| Mediana              | 7,00  |
| Moda                 | 7,00  |
| Desv. Estándar       | 1,93  |
| Varianza             | 3,72  |
| Rango                | 6,00  |
| Mínimo               | 4,00  |
| Máximo               | 10,00 |

## 8.2. Datos del grupo cuasiexperimental (Paralelo “2”)

| $y_i$ | $x_i$           | %      | %<br>Acumulado | $n_{x_i}$ |
|-------|-----------------|--------|----------------|-----------|
| 4,00  | 0               | 0      | 0              | 38        |
| 5,00  | 1               | 3      | 3              | 38        |
| 6,00  | 4               | 10     | 13             | 37        |
| 7,00  | 115             | 40     | 53             | 33        |
| 8,00  | 10              | 26     | 79             | 18        |
| 9,00  | 5               | 13     | 92             | 8         |
| 10,00 | 3               | 8      | 100            | 3         |
| Total | $\sum x_i = 38$ | 100,00 |                |           |

| Valores estadísticos | Total |
|----------------------|-------|
| # Estudiantes        | 38,00 |
| Media                | 7,60  |
| Mediana              | 7,00  |
| Moda                 | 7,00  |
| Desv. Estándar       | 2,37  |
| Varianza             | 5,62  |
| Rango                | 6,00  |
| Mínimo               | 4,00  |
| Máximo               | 10,00 |

## 9. Hipótesis

$$H_0: \overline{X}_1 = \overline{X}_2$$

La Hipótesis Nula expresa: El promedio de rendimiento académico del grupo de control (Paralelo “1”) que utilizó la metodología tradicional no difiere del promedio del grupo cuasiexperimental (Paralelo “2”) que utilizó la aplicación del software MATRIX.

$$H_i: \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2$$

La Hipótesis Alternativa expresa: El promedio de rendimiento académico del grupo de control (Paralelo “1”) que utilizó la metodología tradicional es significativamente diferente del promedio del grupo cuasiexperimental (Paralelo “2”) que utilizó la aplicación del software MATRIX.

### 9.1. Aplicación del T-Student para la aceptación o nulidad de la hipótesis

| Valoración  | Cantidad |
|---|----------|
| Nivel de significancia $\alpha$ (a una cola)            | 0,05     |
| Nivel de significancia $\frac{\alpha}{2}$ (a dos colas) | 0,025    |
| Media $\overline{X}_1$ grupo de control                 | 6,8571   |
| Media $\overline{X}_2$ grupo cuasiexperimental          | 7,6053   |
| Desviación Estándar $s_1$                               | 1,93     |
| Desviación Estándar $s_2$                               | 2,37     |
| Varianza $s_1^2$  | 3,7249   |
| Varianza $s_2^2$  | 5,6169   |
| $n_1$ Número de estudiantes paralelo 1                  | 35       |
| $n_2$ Número de estudiantes paralelo 2                  | 38       |

- Grados de libertad ( $\nu$ )

$$\nu = n_1 + n_2 - 2$$

$$\nu = 35 + 38 - 2$$

$$\nu = 71$$

- T-Student (calculado)

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t_c = \frac{6,8571 - 7,6053}{\sqrt{\frac{(34)(3,7249) + (37)(5,6169)}{71} \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{38} \right)}}$$

$$t_c = -1,47$$

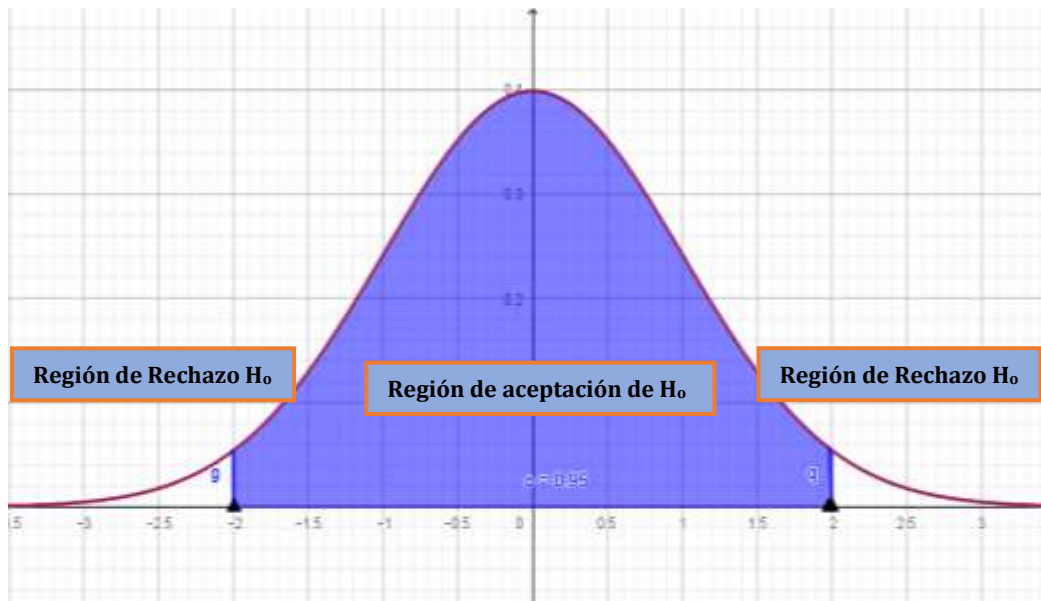
- T-student (Tabla de la prueba del “t”)

$$t_t = t_{0,025 \rightarrow 71} = 2,00$$

$$-2,00 \leq t_c \leq 2,00 \quad (\text{a dos colas})$$



$$-2,00 \leq -1,47 \leq 2,00$$



**Fuente:** Actas de calificaciones de la materia de Matemática I (CA-FRN)

**Elaborado por:** Marco Velasco

## 10. Resultados

Este resultado era de esperarse puesto que la diferencia entre los dos promedios es de menos de un punto, es decir no hay suficientes evidencias para inducir que si usamos el software MATRIX a todos los primeros semestres de la FRN en la Carrera de Agronomía se vayan a obtener mejores resultados en el Rendimiento Académico de estos cursos.

Evidentemente el resultado en la prueba de Hipótesis establece que debemos mejorar el software buscando sus fortalezas y debilidades y más que todo haciendo un estudio más profundo de la realidad y el entorno donde se va a aplicar.

## 11. Conclusiones

- Los resultados obtenidos muestran que en general existe una incidencia positiva en el rendimiento académico del grupo cuasi-experimental que uso la aplicación del software MATRI, respecto del grupo de control que no lo utilizo.
- La incidencia de la aplicación del software MATRIX no es uniforme, puesto que en algunos temas no hay una gran diferencia respecto del grupo que no uso dicha aplicación, siendo

evidente esta afirmación en el tema de las operaciones entre matrices donde la diferencia es de apenas el 5,5%, mientras que respecto del tema aplicaciones de matrices es del 12,85%.

- De la investigación realizada se desprende que es posible combinar la parte estrictamente teórica del estudio de las matrices junto con las virtudes de las herramientas didácticas como las Tic's, las aplicaciones y software matemáticos que motiva al estudiante el tomar interés y gusto por la materia.
- Considerando los aspectos positivos y negativos detectados por la investigación y tomando en cuenta los resultados cuantitativos anteriormente indicados, los investigadores proponen la implementación de la aplicación del software MATRIX en los cursos regulares de Matemática I de la Carrera de Agronomía de la FRN de la ESPOCH.

## **12. Bibliografía**

- ARVESÚ. J. Álgebra lineal y Aplicaciones. Síntesis, 1999, España.
- AYRES. F. Álgebra moderna. Serie de compendios Schaum. McGraw-Hill Interamericana. España 1993.
- COLLAZOS. C. Aprendizaje colaborativo un cambio en el rol del profesor. Proceeding of the 3rd. Workshop on Education on Computing. Arenas Chile.2001.
- LIPSCHUTZ. S. Álgebra Lineal. Serie de compendios Schaum McGraw-Hill. 2<sup>da</sup> Edición Interamericana. España.1992.
- ORTIZ. O. Didáctica problematizadora y aprendizaje basados en problemas. Editorial Litoral, Barranquilla, Colombia. 2009.
- SÁNCHEZ. P. El Proceso de enseñanza aprendizaje. ICE de la UCM. Madrid – España 2004.
- TORRGROSA.J. teoría y problemas de Álgebra Lineal y sus aplicaciones. Serie de compendios Schaum McGraw-Hill. Edición Interamericana.España.1989.
- SEARLE. S. Matrix algebra useful for Statistics. Wiley series in probability and Mathematical Statistics. John Wiley & Sons. 1982.
- VALCÁRCEL.A. Recursos tecnológicos para enseñanza e innovación educativa. Edición Síntesis. Salamanca, España. 2013.
- YAM.L. Álgebra de Matrices. Universidad Autónoma de Chapingo – México.2006.

