

# EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO CON LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA SCILAB EN EL AULA DE CLASE A ESTUDIANTES DE SEXTO SEMESTRE EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL 2016-2

## EVALUATION OF THE LEARNING REGARDING WITH THE TECHNOLOGICAL TOOL SCILAB IN THE CLASSROOM OF THE SIXTH SEMESTER STUDENTS IN THE SUBJECT OF MATHEMATICS IN THE GEOGRAPHIC AND ENVIRONMENT ENGINEERING PROGRAM 2016-2

Ricardo Aguilera-García

Matemático, M.Sc. Facultad de Ciencias. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. raguilera@udca.edu.co

### RESUMEN

Matemáticas VI es la última asignatura que cursan los estudiantes de Ingeniería Geográfica Ambiental en sus cursos de formación en matemáticas en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, dicha asignatura se caracteriza por manejar conceptos como sucesiones, series, convergencia y criterios de convergencia que no son fáciles de enseñar y aprender.

Para visibilizar y cuantificar en cada estudiante lo aprendido y lo que debe seguir mejorando, se trabajó un proyecto orientado a desarrollarse con la herramienta tecnológica Scilab, y una matriz de valoración (Rubrica Analítica), que se focalizó en seis (6) criterios de desempeño, Uso del lenguaje científico propio de la Matemática (C1), Comunicación (C2), Procesos Matemáticos (C3), Profundidad Matemática (C4), Tecnología de la información y las comunicaciones (Tics) (C5), Conclusiones (C6), y con sus respectivos niveles y descriptores de competencia (Tabla 1).

Se consolidó los resultados de los seis criterios de desempeño para cada estudiante y grupal (Tabla 2 y 3).

**Palabras clave:** Aprendizaje, Herramienta Tecnológica Scilab, Rubrica.

### SUMMARY

Mathematics VI is the last subject that students of Geographical Environmental Engineering coursed in their mathematics courses at the University of Applied and Environmental Sciences, this subject is characterized by handling concepts such as sequences, series and their convergence and convergence criteria that are not easy to teach and learn.

To visualize and quantify in each student what has been learned and what should continue to improve. The student worked on a project aimed at developing with the technology tool Scilab, in which evaluation Matrix was used (rubric), that was focuses on six (6) performance criterias, use of proper scientific language pertinent to Mathematics (C1), Communication (C2), Mathematical Processes (C3), Mathematics depth (C4), Information technology and communications (C5), conclusions (C6), with their respective levels and descriptors of performance development (Table 1).

The results of the six performance criteria for each student was obtained (Table 2).

Additionally, a summary of each criterion is made with respect to the group (Table 3).

**Keywords:** Learning, technology tool Scilab, Rubric.

## INTRODUCCIÓN

La asignatura Matemáticas VI se impartió a 20 estudiantes del programa de Ingeniería Geográfica y Ambiental en el año 2016-2 y para incluir el componente de formación investigativa se trabajó en el aula de clase seis horas un proyecto, y para su desarrollo se trabajó con el lenguaje de programación Scilab.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el segundo semestre de 2016-2 se dio un proyecto como componente de formación investigativa a un total

de 20 estudiantes que cursaban la asignatura Matemáticas VI de Ingeniería Geográfica Ambiental y con el apoyo del lenguaje de programación Scilab se realizaron cálculos y representaciones graficas coherentes que contribuyeron a un mejor desarrollo del proyecto, además se trabajó una matriz de valoración, Rúbrica analítica ( Sergio Tobón; Antonio Rial Sánchez, 2006 ), la cual genera una Nota final, suma de cada puntaje del nivel alcanzado en cada criterio, y para dar por terminado el proyecto ,se invirtieron dos horas en el aula de clase para dar la retroalimentación a cada estudiante de los seis criterios y los niveles alcanzados.

Tabla 1 : Rubrica Analitica con seis criterios y sus respectivos niveles y descriptores

Criterios	Descriptores					
	0	1	2	3	4	5
Uso del lenguaje Científico propio de la Matemática	No utiliza el lenguaje adecuado durante todo el proyecto	Utiliza algún lenguaje adecuado durante todo el proyecto	Utiliza el lenguaje en forma adecuada y precisa durante todo el proyecto			
Comunicación	No da explicaciones ni representa la información en tablas o graficos que contribuyan a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto	No da explicaciones completas y/o representa la información en tablas ó graficos que contribuyan significativamente a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto	Proporciona explicaciones ó razonamientos adecuados y/o los representa en tablas ó graficos que contribuyen significativamente a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto .	Proporciona explicaciones y razonamientos completos y los representa coherentemente en tablas ó graficos que contribuyan significativamente a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto .		
Procesos Matemáticos	No define variables , parámetros ó restricciones	Define algunas variables , parámetros o restricciones	Define las variables , parámetros y restricciones e intenta crear una regla, conjetura y/o patron	Analiza correctamente las variables , parámetros y restricciones , y propone un modelo	Analiza correctamente las variables , parámetros y restricciones , y propone un modelo y lo ajusta a los datos .	Analiza correctamente las variables , parámetros y restricciones , y propone un modelo, lo ajusta a los datos , lo aplica a otras situaciones con sus respectivas limitaciones
Profundidad Matemática	No usa ninguna estructuras de la Matemáticas	Usa estructuras matematicas de la asignatura.	Investiga nuevas estructuras matematicas.			
Tics	Utiliza Tics solo para calculos aritmeticos sin una adecuada interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto	Utiliza Tics para calculos con una limitada interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto	Utiliza Tics para calculos que contribuyen significativamente a un mejor desarrollo del proyecto			
Conclusiones	No ha llegado a ninguna conclusión	Da algunas conclusiones sin relación al contexto del proyecto	Da conclusiones pertinentes y adecuadas del proyecto			

El proyecto fue desarrollado en seis horas en el aula de clase y cuatro horas de trabajo independiente y recibiendo permanentemente la asesoría del docente, y al finalizar la sexta hora cada estudiante presento un informe escrito a mano del proyecto.

Se utilizó como recurso informático para el almacenamiento y procesamiento de cada rúbrica por estudiante una hoja de Excel (Tabla 2)

Se consolida en porcentaje cada criterio a nivel de grupo (Tabla3)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2: resultados de los seis criterios de desempeño para cada estudiante y Nota final

#	no entrego proyecto						Nota final
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	2	2	2	2	0	1	3,8
2	2	2	3	2	1	0	3,1
3	2	2	3	2	2	1	3,8
4	0	0	0	0	0	0	0,0
5	0	0	0	0	0	0	0,0
6	2	2	2	2	1	1	3,1
7	2	2	2	2	1	1	3,1
8	2	2	2	2	1	0	2,8
9	2	2	3	2	2	1	3,8
10	0	0	0	0	0	0	0,0
11	2	3	3	2	2	1	4,1
12	2	3	3	2	2	1	4,1
13	2	2	3	2	2	1	3,8
14	2	2	3	2	1	0	3,1
15	2	2	2	2	1	1	3,1
16	2	2	3	2	1	1	3,4
17	2	2	2	2	0	0	2,5
18	2	2	2	2	1	1	3,1
19	2	2	3	2	2	1	3,8
20	2	2	3	2	2	1	3,8

Tabla 3: consolidado en porcentaje de cada criterio y sus niveles alcanzados a nivel de grupo

MATEMATICAS VI												
Criterios	Uso del lenguaje Científico propio de la Matemática		Comunicación		Procesos Matemáticos		Profundidad Matemática		Tics		Conclusiones	
Niveles	# Estudiantes											
0	3	15,0%	3	15,0%	3	15,0%	3	15,0%	5	25,0%	7	35,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	8	40,0%	13	65,0%
2	17	85,0%	15	75,0%	7	35,0%	17	85,0%	7	35,0%	0	0,0%
3			2	10,0%	10	50,0%						
4					0	0,0%						
5					0	0,0%						
	20		20		20		20		20		20	

En el Criterio Uso del lenguaje Científico propio de la Matemática, el 85% de los estudiantes alcanzo el nivel 2.

Nivel 2: Utiliza el lenguaje en forma adecuada y precisa durante todo el proyecto

Criterio Comunicación, el 75% de los estudiantes alcanza el nivel 2 y el 10% el nivel 3.

Nivel 2: Proporciona explicaciones ó razonamientos adecuados y/o los representa en tablas ó gráficos que contribuyen significativamente a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto.

Nivel 3: Proporciona explicaciones y razonamientos completos y los representa coherentemente en tablas ó gráficos que contribuyan significativamente a la interpretación de los resultados en el desarrollo del proyecto. Criterio Procesos Matemáticos, el 50% de los estudiantes alcanzo el nivel 3.

Nivel 3: Analiza correctamente las variables, parámetros y restricciones, y propone un modelo

Criterio Profundidad Matemática, el 85% de los estudiantes alcanzo el nivel 2.

Nivel 2: Investiga nuevas estructuras matemáticas.

Criterio Tics, el 35% de los estudiantes alcanza el nivel 2.

Nivel 2: Utiliza Tics para cálculos que contribuyen significativamente a un mejor desarrollo del proyecto

Criterio Conclusiones, el 65% de los estudiantes alcanzan el nivel 1.

Nivel 1: Da algunas conclusiones sin relación al contexto del proyecto

Revisión de los programas Analíticos en las asignaturas Precalculo, Calculo diferencial; Calculo Integral, Calculo Vectorial, Métodos Numéricos para incluir el componente

de formación investigativa por proyectos y secciones programadas una vez a la semana durante el semestre en sala de sistemas con herramientas computacionales (Scilab, Maple, Pitón, Lenguaje R, Derive, Geómetra), para alcanzar los niveles 4 y 5 en el criterio C3.

En los proyectos anteriores en los criterios C5, C6, solo se llegaba al nivel CERO (0) y no se desarrollaba con ningún lenguaje de programación ni se llegaba a una conclusión, para este proyecto se alcanzó los niveles 2 y 1 respectivamente.

Diseñar talleres, guías y evaluaciones formativas largas y cortas con el uso de las Tics.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILERA, R., 2016. Los proyectos como componente investigativo en el aula de clase en el primer semestre en la asignatura de Matemáticas para ciencias pecuarias. *Ciencia Desarrollo e Innovación*, 2(1):59 – 97 pp
2. BLYTHE, TINA. 1998. *Enseñanza para la Comprensión*. Editorial Paidós. Buenos aires. 163 p.
3. DIAZ BARRIGA, F., HERNADEZ R. 2000. *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill. México.
4. PIMENTA, P.J. 2012. *Estrategias de Enseñanza. Aprendizaje docencia Universitaria basada en Competencias*. Pearson Educación. México.
5. TOBÓN, S. 2010. *Formacion Integral y Competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Ecoe Ediciones. Bogotá. 328 p.
6. CRUZ PICHARDO, I.M., PUENTES PUENTES, A. 2012. *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. Edmetic, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2):127- 147 pp