



## ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS Y HACIA EL USO DE LOS ORDENADORES EN PRIMER CURSO DE INGENIERÍA

Matías Camacho Machín  
Universidad de la Laguna

Ramón Depool Rivero  
Universidad Politécnica UNEXPO

### Resumen

En este trabajo se presenta un estudio preliminar sobre las actitudes de un grupo de 330 estudiantes de un primer curso de Universidad, para lo que se ha aplicado un cuestionario basado en una escala tipo Likert. Las variables consideradas para el análisis fueron género, condición de estudio y rendimiento académico. Se tuvieron en cuenta cuatro aspectos fundamentales: los promedios actitudinales; los promedios de respuesta por ítem que definen las dimensiones de la actitud de los estudiantes; la relación de los promedios poblacionales de la actitud; y la correlación del rendimiento académico y la actitud. Mediante el análisis realizado se llegó a conclusiones que tipifican la influencia de las variables tomadas en cuenta con la actitud de los estudiantes, así como, la relación existente entre las actitudes hacia las Matemáticas y el uso del ordenador para la enseñanza de esta materia.

### Abstract

In this paper a preliminary study about the attitudes of a group of 330 students of a first course of University is presented, applying a questionnaire based on a type Likert scale. The variables considered for the analysis were gender, study condition and academic yield. Four fundamental aspects were considered: the attitude averages; the averages of item answer that define the studied dimensions of the attitude; the relationship of the populational averages of the attitude; and the correlation between the academic yield and the attitude. By means of the carried out analysis we got conclusions that tipify the influence of the variables taken into account with the attitude of the students, as well as, the relationship among the attitudes toward the mathematics and the use of the computer for the teaching of this subject.

## **Introducción**

El desarrollo de las Matemáticas a lo largo de la historia ha estado sometido a cambios, a veces muy profundos, que afectan indudablemente a su enseñanza y como consecuencia a profesores, a los estudiantes y a los centros donde se imparten. Uno de estos cambios es la incorporación, cada día más acelerada, del ordenador a actividades Matemáticas, lo que preocupa, tanto a docentes como a padres y a estudiantes. El logro de los objetivos establecidos en los programas de Matemáticas con esta herramienta incorporada en las aulas, depende en gran medida tanto de factores internos como de factores externos al proceso educativo. Dentro de esos factores internos que influyen en el aprendizaje de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, los aspectos afectivos juegan un papel decisivo. Es por tanto necesario revisar la situación existente en el ámbito afectivo de los estudiantes, con el objeto de determinar las variables que pueden estar influyendo en la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de las nuevas tecnologías.

La investigación que presentamos forma parte de un trabajo más amplio, uno de cuyos propósitos consiste en estudiar cuáles son los factores que pueden influir positivamente en las actitudes de los estudiantes de los primeros cursos universitarios, tanto hacia las Matemáticas, como hacia el uso de los ordenadores. Esta investigación se desarrolló en una Universidad que ofrece carreras de ingeniería, haciendo uso de una metodología cuantitativa; los objetivos generales planteados son los siguientes:

1. Analizar la variabilidad global de las actitudes de los alumnos tanto hacia las Matemáticas, como hacia el uso de los ordenadores; teniendo en cuenta el género (Varón (V), Mujer (M)) y la condición de estudio de los alumnos (Nuevo Ingreso (NI) y Repitientes (R))

2. Analizar la variabilidad local de las actitudes de los estudiantes en torno a las cuatro categorías de análisis o dimensiones mencionadas a continuación:
  - Confianza y seguridad en el trabajo matemático.
  - Motivación hacia el trabajo matemático.
  - Compromiso con el trabajo matemático.
  - Uso del ordenador en las actividades Matemáticas.
3. Analizar la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores para toda la población.
4. Establecer relaciones entre el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores.

Para la consecución de los objetivos anteriores, se diseñó un cuestionario sobre actitudes que, una vez suministrado a un grupo de alumnos de primer curso de Universidad, nos permitió establecer conclusiones válidas para estudios posteriores.

### **Antecedentes**

A partir de la década de los setenta se ha desarrollado un amplio campo de investigación en torno a las actitudes hacia las Matemáticas. Numerosos trabajos se han llevado a cabo para medir este componente afectivo, así como se han utilizado variados instrumentos. Diversas variables han sido correlacionadas con la actitud, tales como género, condición de estudio (alumno de nuevo ingreso o repitiente) y rendimiento académico.

Podemos considerar, basándonos en la bibliografía consultada, que las actitudes han sido estudiadas mediante una serie de dimensiones o categorías, que son las que nosotros vamos a considerar en nuestra investigación (véase el apartado anterior, objetivo 2). Tales dimensiones son las que hemos tenido en cuenta a la hora de configurar nuestro instrumento

de investigación: Confianza y seguridad en el trabajo matemático; motivación hacia el trabajo matemático; compromiso con el trabajo matemático; uso del ordenador en las actividades Matemáticas.

Entre las investigaciones sobre las actitudes hacia las Matemáticas que hemos clasificado dentro de la dimensión confianza y seguridad en el trabajo matemático mencionamos las siguientes:

Brown et al. (1988) presentan una investigación en la que un 85% de los alumnos de séptimo grado y un 80% de los de undécimo grado manifiestan la necesidad de sentirse bien en las clases para poder desarrollar las actividades propias de Matemáticas.

DePool (1991) en un estudio que se llevó a cabo con estudiantes de educación básica (EB) y ciclo diversificado (CD) concluye que los alumnos de sexto grado de EB poseen una autoestima mayor que los de noveno grado de EB y los de segundo año de CD.

Gómez (1997) destaca que la visión de los estudiantes con respecto a su competencia en Matemáticas se relaciona directamente con el esfuerzo que deben invertir en su trabajo.

Galbraith y Haines (1998) llegaron a la conclusión de que los estudiantes con alto grado de confianza en las Matemáticas creen que obtienen valor mediante su esfuerzo, no se preocupan por tener que aprender temas complicados, esperan conseguir buenos resultados, y se sienten bien con las Matemáticas como materia de estudio; los estudiantes con grado bajo de confianza se ponen nerviosos cuando tienen que aprender nuevos conceptos, esperan que todos los temas de Matemáticas sean difíciles y se preocupan más por las Matemáticas que por cualquier otra materia.

Entre las investigaciones sobre motivación por el trabajo matemático tenemos las siguientes:

Mura (1987) concluyó que un 51% de las mujeres y un 61% de los varones poseían una elevada autoestima sobre su capacidad para desarrollar actividades Matemáticas; así como el 23% de las mujeres y el 18% de los varones poseían una autoestima baja.

Millán (1988), estudiando la opinión de alumnos de secundaria, concluyó que en líneas generales están de acuerdo con que las Matemáticas les ayudan en su desarrollo mental.

Depool (1991) reportó que los alumnos de sexto grado de EB tienen un mayor agrado hacia las Matemáticas que los de noveno grado de EB y los de segundo año de CD.

Galbraith y Haines (1998), concluyen que los estudiantes con una alta motivación hacia las Matemáticas se caracterizan porque: disfrutan haciendo Matemáticas, insisten en los problemas hasta que los resuelven, continúan pensando sobre las ideas que les quedan poco claras fuera de la clase, y llegan a estar totalmente concentrados cuando resuelven actividades Matemáticas; los estudiantes con una baja motivación: no disfrutan ante los desafíos matemáticos, se frustran teniendo que pasar el tiempo resolviendo problemas, prefieren que les den las respuestas en lugar de pensar sobre ellas, y no pueden entender a las personas que se entusiasman con las Matemáticas.

Investigaciones que se relacionan con la categoría “compromiso por el trabajo matemático” son las siguientes:

Ernest (1976) concluye en su trabajo que en los grados del noveno al duodécimo, que para el 32% de los estudiantes varones son mejores en Matemáticas que las mujeres, mientras que un 16% opina lo contrario.

Wolleat et al. (1980) obtiene como resultado que los varones son superiores a las mujeres en cuanto a habilidades, y las mujeres superiores a los varones en cuanto a esfuerzo.

Depool (1991) reportó que los alumnos de sexto grado de EB tienen una mayor predisposición para realizar trabajos matemáticos que los de noveno grado de EB y los de segundo año del CD.

Galbraith y Haines (1998) concluyen que los estudiantes con valores actitudinales altos prefieren trabajar utilizando ejemplos más que aprender la materia en sí misma, les gusta probarse razonando por medio de ejercicios y problemas, les agrada relacionar sus nuevos conocimientos con los que ya tenían, les gusta elaborar apuntes de las materias, y repasan su trabajo regularmente; los estudiantes con bajo valor actitudinal tratan las ideas en Matemáticas como unidades separadas que deben ser posteriormente recordadas, no toman apuntes y usualmente no comprueban sus cálculos y les gusta estudiar la materia toda de una vez.

En cuanto a la última de las dimensiones consideradas en nuestro estudio (uso del ordenador en las actividades Matemáticas), las investigaciones más significativas son las siguientes:

Gómez (1997), en su investigación sobre la actitud de los estudiantes que utilizan calculadoras gráficas, concluyó que la utilización de las calculadoras gráficas afecta significativamente a las actitudes de los estudiantes.

Artigue y Lagrange (1997) en una investigación sobre el uso del software *DERIVE* en educación secundaria concluyen, a partir de sus resultados, que utilizar *DERIVE* en un contexto bien preparado puede apoyar el aprendizaje de las Matemáticas y ayudar a motivar a los estudiantes.

Galbraith y Haines (1998) establecieron que los estudiantes que tienen una alta confianza y seguridad en el uso del ordenador, desarrollan actitudes positivas a la hora de realizar actividades Matemáticas utilizándolo. Tal actitud genérica hace esperar un importante impacto cuando estas herramientas sean integradas en la enseñanza.

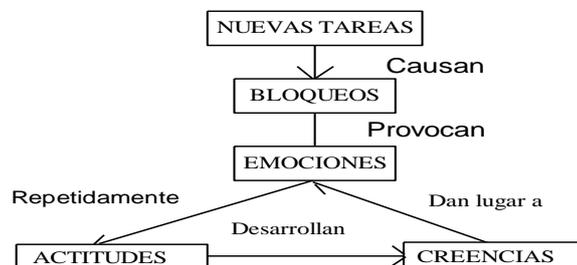
## Marco conceptual

El dominio afectivo ha sido tomado en cuenta, como una parte importante de la cognición dentro de la Educación Matemáticas. Uno de los pioneros en estas investigaciones es Mandler (1989) quien en sus trabajos trata de clarificar a qué debemos referirnos cuando hablamos del dominio afectivo de nuestros estudiantes. McLeod (1992) resume la teoría de Mandler de la siguiente manera:

*Primero, los estudiantes poseen ciertas creencias sobre las Matemáticas y sobre sí mismos que juegan un papel importante en el desarrollo de sus respuestas afectivas a situaciones Matemáticas. Segundo, a partir de interrupciones y bloqueos que son una parte inevitable del aprendizaje de las Matemáticas, los estudiantes experimentarán emociones positivas y negativas cuando aprenden Matemáticas, estas emociones se notan más probablemente cuando las tareas a realizar son nuevas. Tercero, los estudiantes desarrollarán actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas cuando encuentran repetidamente situaciones Matemáticas iguales o semejantes. (p. 578)*

Como señala Mayes (1998), su visión sobre el dominio afectivo, planteada desde la psicología del desarrollo, es análoga a la visión constructivista sobre el dominio cognitivo.

Los estudiantes experimentan emociones, que se desarrollan en actitudes, las cuales son usadas para construir sus propias creencias. En el siguiente esquema se sintetiza la idea de Mandler:



Nos basaremos entonces, desde una perspectiva teórica, en este modelo propuesto por Mandler-Hart, considerando como dimensiones del dominio afectivo a las creencias, las actitudes y las emociones. De esta manera: *La*

*creencia* refleja un juicio sobre cierto conjunto de conceptos; *la actitud* representa una reacción emocional sobre un objeto, sobre una creencia sobre un objeto o sobre un comportamiento hacia el objeto; *la emoción* significa una reacción intensa creada por algún estímulo.

McLeod sintetiza las dimensiones de creencias, actitudes y emociones a partir de una implicación afectiva creciente, una implicación cognitiva decreciente; intensidad creciente y estabilidad decreciente, esto es, si comparamos las actitudes con las creencias, las actitudes tienen una implicación afectiva mayor, una implicación cognitiva menor más intensidad y menos estabilidad que las creencias.

Si comparamos las actitudes con las emociones, las primeras tienen una implicación afectiva menor, una implicación cognitiva mayor, menor intensidad y mayor estabilidad. (de ahí la definición de actitud). De esta forma, consideramos las actitudes como *el resultado de reacciones emocionales que han sido internalizadas y automatizadas para generar sentimientos de intensidad moderada y estabilidad razonable*.

Nosotros no hacemos una separación taxativa entre los distintos constructos que son considerados desde la perspectiva teórica, sino que nos situaremos entre los aspectos de creencias-actitudes de la clasificación anterior, más que en cuanto a emociones.

### **Metodología.**

La población de nuestro estudio estuvo constituida por 641 estudiantes que conformaban la totalidad de los estudiantes del Primer Semestre de los Estudios Generales y Básicos de las Carreras de Ingeniería que imparte la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, vicerrectorado de Barquisimeto, del Estado Lara (Venezuela); distribuidos en 16 secciones, donde las primeras 6 secciones son estudiantes de nuevo

ingreso y el resto de repitientes. La muestra elegida fue de 330 estudiantes, a quienes se les suministró un cuestionario de actitudes. El cuestionario, basado en una escala Tipo Likert, fue cumplimentado en junio de 1999 y consta de 34 items adaptados del trabajo de Depool (1991) y que fue categorizado de manera similar al utilizado por Galbraith y Haines (1998). Tres de las dimensiones se relacionaban con las actitudes hacia las Matemáticas y una hacia el uso de los ordenadores. La distribución de los items por dimensiones fue la siguiente:

Confianza y seguridad en el trabajo matemático (8 items)

Motivación hacia el trabajo matemático (8 items)

Compromiso con el trabajo matemático (12 items)

Uso del ordenador en las actividades Matemáticas (6 items)

En la escala elaborada se asignaron puntuaciones a las respuestas de cada item, teniendo en cuenta si la afirmación estaba presentada en forma positiva (P) o negativa (N), de acuerdo a la siguiente tabla.

<b>Respuesta Tipo</b>	<b>Completamente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Completamente en desacuerdo</b>
Positivo	4	3	2	1
Negativo	1	2	3	4

Los valores de rendimiento académico y condición de estudio se obtuvieron de los registros suministrados por el departamento de control de estudios, de la Universidad.

Los datos generales, tales como apellidos y nombres, género, y sección del estudiante se solicitaron adicionalmente en los instrumentos aplicados.

El procesamiento de los datos se realizó con el software SYSTAT; para la confiabilidad del instrumento se utilizó el valor Alfa de Cronbach que resultó ser 0.7757.

Para el estudio de los objetivos generales de este artículo, presentados en la introducción, se analiza el instrumento atendiendo a las siguientes consideraciones:

En relación con el primer objetivo, se asigna actitud positiva o negativa de acuerdo al promedio muestral obtenido en una escala de 34 a 136 puntos con respecto al conjunto de las cuatro dimensiones; de 28 a 112 en las dimensiones referentes a Matemáticas y, de 6 a 24 para el uso de ordenadores en actividades Matemáticas. En cada caso se calculó la desviación estándar.

Con relación al segundo objetivo, se asignó actitud positiva o negativa al promedio muestral de respuesta por ítem (PRI) obtenido en una escala de 1 a 4 puntos.

Para relacionar los promedios poblacionales de la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores de acuerdo a las variables género y condición de estudio (objetivo 3) se utilizaron pruebas de hipótesis para diferencias de medias, con un nivel de significación  $\alpha=5\%$ . Valor de  $Z=1.96$ . Hipótesis nula  $\mu_1-\mu_2=0$ , hipótesis alternativa  $\mu_1-\mu_2 \neq 0$ .

Para correlacionar el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores, objetivo 4, se utilizó el coeficiente  $r$  de Pearson.

### **Análisis e interpretación de resultados**

*Análisis de los promedios de la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores teniendo en cuenta el género y su condición de estudio (Objetivo 1)*

El valor actitudinal de los estudiantes de la muestra es, en general positivo, pero podemos considerar que está en un rango bajo. El valor actitudinal de varones de nuevo ingreso es ligeramente superior al de las

mujeres de nuevo ingreso; la diferencia entre varones y mujeres repitientes es poco significativa (Véase la Tabla 1).

Tabla 1. *Promedio actitudinal en cuanto a condición de estudio y género.*

<b>Género</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
<b>Condición Estudio</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>
NI	106.87/10.17	104.72/11.53
R	99.57/10.24	100.31/7.53
NI-R	102.73/10.81	102.52/9.95

El valor actitudinal de los estudiantes de nuevo ingreso es ligeramente superior al de los repitientes. Las dispersiones de los valores actitudinales son similares en cada grupo de varones; no obstante, entre las mujeres se observa mayor dispersión en las respuestas; esto evidencia gran homogeneidad en los valores actitudinales de los varones y heterogeneidad en las mujeres. Al comparar los promedios de los valores actitudinales y las dispersiones en cuanto a género se observa que existe gran homogeneidad (ver tabla 1)

El valor actitudinal, de los estudiantes encuestados, hacia la matemática es de manera global también positivo, al igual que antes dicho valor puede considerarse que está en un rango bajo. Las dispersiones de los valores actitudinales son similares en cada grupo de varones; no obstante, entre las mujeres se observa mayor dispersión en las respuestas; esto evidencia, nuevamente, gran homogeneidad en los valores actitudinales de los varones y heterogeneidad en las mujeres. Al comparar los promedios de los valores actitudinales y las dispersiones en cuanto a género se observa que existe una gran homogeneidad (ver tabla 2)

Tabla 2. *Confianza y seguridad en el trabajo matemático, motivación hacia el trabajo matemático, compromiso con el trabajo matemático.*

<b>Género</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
<b>Condición Estudio</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>
NI	89.54/9.43	87.69/10.08
R	82.11/8.34	83.28/7.17
NI-R	85.33/9.55	85.49/8.99

En cuanto al uso de los ordenadores en actividades Matemáticas la actitud tiende a ser negativa. Tanto los valores actitudinales como las dispersiones son similares en cada grupo; lo que evidencia una gran homogeneidad en los grupos (ver tabla 3)

Tabla 3. *Uso del ordenador en las actividades Matemáticas.*

<b>Género</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
<b>Condición Estudio</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>	<b>Media/ Desv. Est.</b>
NI	17.33/2.94	17.03/3.05
R	17.46/4.04	17.03/2.31
NI-R	17.41/3.6	17.03/2.69

Estos resultados nos hacen pensar que, contrariamente de lo que podríamos esperar en principio, no es muy significativo el repetir la materia para tener una baja actitud tanto hacia las Matemáticas como hacia el uso de los ordenadores.

*Análisis de los promedios de respuesta por ítem (PRI) y su relación con las dimensiones que definen la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de ordenadores (Objetivo 2)*

Haremos nuestro análisis dimensión por dimensión, destacando los resultados más significativos.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para la primera

dimensión

Tabla 4. *Confianza y seguridad en el trabajo matemático.*

Item		Proposición	NI	R	V	M
3	P	Justificar cada paso en Matemáticas es importante.	3.510	3.534	3.526	3.515
4	N	Los exámenes de Matemáticas me producen miedo.	2.693	2.230	2.701	2.074
5	P	Obtener buenas calificaciones en Matemáticas es importante para mí.	3.804	3.747	3.773	3.772
6	P	Las Matemáticas requieren practicar continuamente.	3.778	3.792	3.742	3.846
7	N	Cuando estoy en clases de Matemáticas me quedo como en la luna y no entiendo	3.183	3.017	3.113	3.059
9	P	Las Matemáticas me dan seguridad y al mismo tiempo mi estimulan.	3.196	3.067	3.098	3.162
18	P	Las Matemáticas ayudan a las personas a pensar lógicamente.	3.641	3.483	3.546	3.566
24	P	La imaginación y la intuición son útiles en Matemáticas.	3.281	3.303	3.273	3.316

Dimensión 1. Confianza y seguridad en el trabajo matemático.

Analizando los PRI en esta dimensión (ver PRI de 3, 5, 6, 18, 24) se observa que en la mayoría de los items podemos concluir que la valoración en torno a la confianza y seguridad hacia el trabajo matemático es alta (5 de 8 items) (ver tabla 4)

Conviene destacar que los estudiantes de nuevo ingreso asignan mayor valoración que los repitientes a todos los items; esta diferencia no es tan significativa en cuanto al género de los estudiantes encuestados.

De los resultados obtenidos concluimos, en general, que la seguridad y confianza en el trabajo matemático influye significativamente en la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas. De esta manera, obtener buenas calificaciones, practicar continuamente y justificar cada paso influye

positivamente en la actitud; la imaginación y la intuición en Matemáticas y el hecho de sentirse estimulados por Matemáticas afectan en menor grado a la actitud. Podemos observar también que los exámenes de Matemáticas, al producirles miedo, pueden disminuir la confianza y seguridad en el trabajo matemático, generando en el estudiante una actitud que se aproxima a lo negativo.

Finalmente, el género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas; no obstante, las diferencias entre los PRI que se obtienen nos hacen pensar que sería conveniente, investigar un poco más sobre la influencia de la condición de estudio en la actitud.

#### Dimensión 2. Motivación hacia el trabajo matemático.

Analizando los PRI se infiere que la valoración tiende a ser baja en la mayoría de los items que definen esta dimensión. También destacamos que los estudiantes de nuevo ingreso asignan un mayor grado de acuerdo en cada item que los repitientes; esta diferencia, al igual que la dimensión anterior, no es tan significativa en cuanto a género.

De lo resultados expuestos en la tabla 5, se puede concluir que, a pesar de los bajos valores observados, la motivación hacia en trabajo matemático determina la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas. Detallando las respuestas nos encontramos que, aunque prefieran entrar a clases de Matemáticas y resolver problemas, no les motiva pasar a la pizarra; les gustaría participar en un club de matemática aunque no les motiva conversar sobre matemática.

Tabla 5. *Motivación hacia el trabajo matemático.*

Item		Proposición	NI	R	V	M
1	N	No se por qué, pero en clase de Matemáticas pienso en otra cosa.	3.196	1.865	2.974	3.074
12	N	La clase de Matemáticas me resulta larga y tediosa.	3.072	2.803	2.933	2.912
13	P	Si en la Universidad se organiza un club de Matemáticas me gustaría participar.	2.889	2.798	2.830	2.846
15	N	Prefiero no entrar a las clases de Matemáticas.	3.810	3.551	3.644	3.706
22	P	Estoy a gusto en clases de Matemáticas.	3.144	2.843	2.928	3.059
23	P	Me agrada resolver problemas matemáticos.	3.275	3.006	3.103	3.162
25	N	Cuando en clases de Matemáticas se solicita un voluntario para pasar a la pizarra no me ofrezco	2.601	2.315	2.531	2.338
28	P	Generalmente siento la necesidad de conversar sobre Matemáticas	2.634	2.416	2.572	2.426

Finalmente, vemos que el género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas; no obstante, pensamos que sería conveniente, investigar un poco más sobre la influencia de la condición de estudio en la actitud.

### Dimensión 3. Compromiso con el trabajo matemático.

Analizando los PRI en esta dimensión (ver PRI de 8, 10, 11, 14, 16, 17, 21, 26, 27) se puede observar que las puntuaciones asignadas por los estudiantes en torno al compromiso con el trabajo matemático son en general altas (7 de 12 ítem) (ver Tabla 6). Podemos concluir, por tanto, que el

compromiso con las actividades Matemáticas determina una actitud positiva de los estudiantes hacia las Matemáticas.

*Tabla 6. Compromiso con el trabajo matemático.*

<b>Item</b>		<b>Proposición</b>	<b>NI</b>	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>M</b>
2	N	El Vocabulario propio de las Matemáticas hace más difícil su aprendizaje.	2.719	2.382	2.520	2.515
8	N	Las Matemáticas la necesitan sólo los ingenieros	3.641	3.584	3.619	3.596
10	N	En Matemáticas no queda más remedio que aprendérselo todo de memoria.	3.588	3.528	3.644	3.426
11	P	Conocer cómo resolver un problema es tan importante como hallar su solución.	3.712	3.573	3.644	3.625
14	P	El conocimiento de la teoría es indispensable para resolver los problemas.	3.725	3.618	3.660	3.676
16	P	Las Matemáticas tienen usos prácticos en la vida diaria	3.693	3.522	3.582	3.625
17	N	Las Matemáticas tienen la culpa de que algunos alumnos no han seguido estudiando	3.170	2.663	2.856	2.949
19	N	A la hora hacer los ejercicios individuales de Matemáticas me enredo	2.824	2.393	2.577	2.603
20	P	Me gustaría que las asignaturas fueran solamente de Matemáticas.	2.072	1.904	1.969	1.985
21	N	No veo la necesidad de consultar textos de Matemáticas fuera de los apuntes	3.484	3.376	3.412	3.441
26	P	Yo espero trabajar en un área que se requiera mate	3.072	2.871	2.845	2.904
27	P	Además de los ejercicios de Matemáticas que me proponen resuelvo otros más.	3.170	2.865	2.959	3.066

Nos encontramos con que, aunque los estudiantes consideran que el conocimiento de la teoría es indispensable para resolver los problemas, el

vocabulario propio de las Matemáticas hace más difícil su aprendizaje; Además piensan que conocer cómo resolver un problema es tan importante como hallar su solución, pero a la hora de resolverlos se complican; opinan que las Matemáticas tienen usos prácticos en la vida diaria, no obstante, es esta materia culpable de que muchos hayan dejado de estudiar.

Por otra parte, los resultados reflejan que el género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y creemos nuevamente que sería conveniente, investigar un poco más sobre la influencia de la condición de estudio en la actitud.

Dimensión 4. Uso de ordenadores en actividades matemáticas.

Los PRI en esta dimensión resultan ser altos solamente en la mitad de las afirmaciones, items 29, 30, 33 (3 de 6 item).

Tabla 7. *Uso de ordenadores en actividades Matemáticas.*

Item		Proposición	NI	R	V	M
29	N	El manejar una computadora me produce miedo	3.542	3.281	3.443	3.338
30	P	Me gustaría que en las clases de Matemáticas se usara una computadora.	3.222	3.253	3.335	3.103
31	P	Es necesario usar una computadora para realizar cálculos matemáticos	1.954	2.191	2.124	2.022
32	N	Para trazar gráficas de funciones, no es necesario una computadora.	2.255	2.410	2.325	2.360
33	P	Los profesores que dan su clase sin una computadora son obsoletos.	3.425	3.112	3.211	3.316
34	P	En las clases de Matemáticas se debería explicar el uso de la computadora	2.810	3.051	2.969	2.890

Se puede afirmar que, aunque manejar una computadora no produce miedo a los estudiantes y que están de acuerdo con su uso en clases de

Matemáticas, no la consideran una herramienta muy útil para graficar y realizar cálculos matemáticos.

El género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia el uso de los ordenadores; no obstante, pensamos que sería conveniente, investigar un poco más sobre la influencia de la condición de estudio en la actitud (véase la Tabla 7).

*Análisis de los promedios para toda la población de la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso del ordenador (Objetivo 3)*

Los resultados obtenidos (Tabla 8) nos permiten hacer las siguientes afirmaciones:

1.- El promedio actitudinal para toda la población de los estudiantes de nuevo ingreso es significativamente mayor que los repitientes.

Tabla 8. *Relación de los promedios poblacionales de la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas de acuerdo a las variables género y condición de estudio.*

<b>Estudiantes</b>	<b>Valor de <math>z</math></b>	<b>Decisión</b>
NI/ R	5.44	Se rechaza la hipótesis nula
Varones NI/ Varones R	4.94	Se rechaza la hipótesis nula
Mujeres NI/ Mujeres R	2.64	Se rechaza la hipótesis nula
Varones NI/ Mujeres NI.	1.20	Se acepta la hipótesis nula
Mujeres NI/ Varones R.	3.02	Se rechaza la hipótesis nula
Mujeres R/ Varones R.	-0.55	Se acepta la hipótesis nula
Varones NI/ Mujeres R	4.56	Se rechaza la hipótesis nula

- 2.- El promedio actitudinal de los estudiantes varones de nuevo ingreso es significativamente mayor que los varones repitientes.
- 3.- El promedio actitudinal de las mujeres de nuevo ingreso es significativamente mayor que las mujeres repitientes.
- 4.- No existe diferencia significativa entre los promedios poblacionales de los estudiantes varones de nuevo ingreso y mujeres de nuevo ingreso.
- 5.- El promedio actitudinal de los estudiantes mujeres de nuevo ingreso es significativamente mayor que los varones repitientes.
- 6.- No existe diferencia significativa entre los promedios poblacionales de los estudiantes mujeres y varones repitientes.
- 7.- El promedio actitudinal de los estudiantes varones de nuevo ingreso es significativamente mayor que las mujeres repitientes

*Correlación de la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores, con el rendimiento académico (Objetivo 4)*

Del estudio de la correlación entre las variables actitud y rendimiento se deduce:

- 1.- En cuanto a género, existe mayor correlación entre las mujeres que entre los varones, aunque en general es bajo y positivo.
- 2.- En cuanto a condición de estudio, existe una importante diferencia entre los valores de correlación, siendo la de los de nuevo ingreso significativamente alta y positiva y la de los repitientes muy baja

Tabla 9. *Relación entre actitud y rendimiento académico.*

<b>Género/ Condición de Estudio</b>	<b>Coefficiente r de Pearson</b>
Varones y Mujeres	0.180
Varones	0.138
Mujeres	0.265
Nuevo ingreso	0.369
Repitientes	0.058

## **Conclusiones y recomendaciones**

Con relación al objetivo 1, se observa que existe una actitud global positiva hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores, aunque los valores actitudinales no son demasiado altos. El género no se considera determinante dada la homogeneidad en torno a los promedios tanto de los valores actitudinales como de sus respectivas dispersiones.

El valor actitudinal de los estudiantes es en general, para las dimensiones relativas a las Matemáticas, alto y hemos observado que las diferencias más significativas aparecen en relación con la condición de estudio. Sin embargo, en cuanto al uso de los ordenadores en actividades Matemáticas la actitud tiende a ser negativa, tal vez por el desconocimiento que tienen los estudiantes de este recurso. Estos resultados nos hacen pensar que, contrariamente de lo que podríamos esperar en principio, no es muy significativo el repetir la materia para tener una baja actitud hacia las Matemáticas y el uso de los ordenadores.

En el estudio de los promedios de respuesta por ítem se observó que el género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores; no obstante, pensamos que sería conveniente, investigar un poco más sobre la influencia de la condición de estudio en la actitud.

En cuanto al objetivo 2 se puede concluir que:

1.- La confianza y seguridad en el trabajo matemático, la motivación hacia el trabajo matemático y el compromiso con el trabajo matemático se muestran como dimensiones que definen la actitud de los estudiantes.

2.- En las condiciones que desarrolló la experiencia, la confianza y seguridad del estudiante en el trabajo matemático resultó altamente positiva; la motivación hacia el trabajo matemático fue positiva, pero baja; el compromiso hacia el trabajo matemático también resultó altamente positivo.

Se observa que las clases habituales no motivan lo suficiente a los estudiantes, por lo que pensamos que se podría aumentar la motivación de los estudiantes desarrollando un ambiente de “club matemático” o tal vez haciendo uso de la tecnología para contribuir a mejorar la actitud de los estudiantes. En este mismo sentido, y tomando en consideración los resultados obtenidos en los ítems 17 y 19 de menor puntuación en la Dimensión 3 de nuestro estudio, nos proponemos utilizar las nuevas tecnologías para tratar de modificar la actitud de los estudiantes.

3.- Los estudiantes manifiestan, en general, tener una actitud positiva hacia el uso del ordenador en actividades Matemáticas. Ahora bien, las respuestas a los ítems con menor valor, nos hacen pensar que el desconocimiento de los estudiantes del software específico de Matemáticas, podría ser el motivo de los bajos resultados obtenidos.

4.- El género no afecta significativamente la actitud de los estudiantes hacia las Matemáticas

Con relación al objetivo 3 se puede observar que existe diferencia significativa en los promedios poblacionales de la actitud hacia las Matemáticas y hacia el uso de los ordenadores en cuanto a la condición de estudio de los alumnos, siendo mayor el de los de nuevo ingreso que el de los repitientes. Esta diferencia no se observó en cuanto a género.

Con relación al objetivo 4 se observó que existe poca correlación entre actitud y rendimiento académico en cuanto a género. Existe alta correlación entre actitud y rendimiento académico, al analizar la condición de nuevo ingreso de los estudiantes, no así en la condición de repitientes. Resulta pertinente tomar en cuenta este resultado en futuras investigaciones que incluyan pruebas de conocimientos.

Basándonos en las conclusiones establecidas, nos proponemos estructurar una investigación en donde se tomen dos grupos (control y experimental) conformados por estudiantes de nuevo ingreso y repitientes de

ambos géneros; con los que se desarrolle una secuencia didáctica concreta. En el grupo control se utilizará el método tradicional (tiza y pizarra) y en el grupo experimental presentará la misma secuencia didáctica pero en un ambiente computacional y utilizando algún software que incluya cálculo algebraico y simbólico. Al finalizar la fase de instrucción, se les suministrará una escala de actitudes, tratando con ello de analizar la evolución de las actitudes de los estudiantes tanto hacia las matemáticas como hacia el uso de los ordenadores como mediador didáctico para el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

### **Referencias Bibliográficas**

- ARTIGUE, M.; LAGRANGE, J. (1997). Pupils Learning Algebra With *DERIVE*. A Didactic Perspective. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 5, 105-112.
- BROWN, C.A.; KOUBA, V.L.; CARPENTER, T. F.; LINDQUIST, M., SILVER, E.A.; SWAFFORD, J. (1988). Attitudes. *Arithmetic Teacher*, 35 (9), 15-16.
- DEPOOL, R. (1991). *Actitudes hacia las Matemáticas en los alumnos de sexto y noveno grados de Educación Básica y segundo año del Ciclo Diversificado*. Tesis de Maestría (sin publicar). UCLA-UPEL-UNEXPO. Barquisimeto.
- ERNEST, J. (1976) Mathematics and sex. *American Mathematical Monthly*, 83, 595-614.
- GALBRAITH, P.; HAINES, C. (1988). Attitudes to Mathematics and technology in a computer learning environment. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 275-290.
- GÓMEZ, P. (1997). *Calculadoras gráficas y precálculo. Las actitudes de los estudiantes*. Universidad de Los Andes. Bogotá. <http://ued.Uniandes.edu.co/servidor/em/recinf/reportes/calculadoras/7-Actitude.html>.
- MAYES P. (1998). ACT in Algebra: Student Attitude and Belief. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 5 (1), 3-13.
- MANDLER, G. (1989). Affect and learning: Cases and consequences of emotional interactions. En D.B. McLeod y V.M. Adams (eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*, 3-19. New York: MCLEOD, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A

reconceptualization. En D. A. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575-596. New York: Macmillan.

Springer-Verlag.

MILLÁN, N. (1988). Escala de actitud hacia la matemática. Ponencia presentada al V Seminario Nacional de Investigación Educativa. El Mácaro.

MURA, R. (1987). Sex – Related differences in expectations of success in undergraduate Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 15-23.

WOLLEAT, P. L.; BECKER, A.; PEDRO, J.; FENNEMA, E. (1980). Sex differences in high school student's causal attributions of performance in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics education*, 11, 356-365.