

## Actitudes hacia las Matemáticas en Estudiantes de Nivel Superior del Sur de México

Jesús Eduardo León Tarín MC<sup>1</sup>, Eduardo León-Gómez<sup>2</sup>, Ailed Peña Dávila<sup>3</sup>

**Resumen:** Se exploró la actitud global que tienen hacia las matemáticas los alumnos de nuevo ingreso 2019 al Instituto Tecnológico del Istmo, según sus bachilleratos de origen y según las profesiones que comenzaron a estudiar. Se utilizó una adaptación del cuestionario de Tapia (2017) de UNIA. Se encontró que un 65.5% del total (34.85% de Mujeres y un 65.15% de hombres) tienen una actitud buena hacia las matemáticas, pero también se encontró un 34.5% del total (33.81% de mujeres y 66.19% de hombres) con actitud mala, lo cual es información de partida y reto para los maestros, las academias y los funcionarios de la Institución. Se recomienda explorar estas creencias y actitudes dos años después buscando evidencias de que el aprendizaje ha tenido lugar en toda esta cohorte de alumnos de la Institución.

**Palabras clave:** Actitudes, matemáticas, nivel superior.

### Introducción

Según María Antonia Manassero (2001) el término actitud en el marco de la Psicología social es un concepto que guía la conducta de la persona respecto a un determinado objeto social (elemento conductual) o decisión y acción de acercamiento o alejamiento en torno al objeto, en este caso, a las matemáticas (Cervantes Castro et al., 2006; Hernández et al, 2011). Por ello, Vázquez y Manassero (1998) sostienen que el cambio actitudinal podría ser un elemento clave para favorecer o facilitar el cambio conceptual, y por eso creemos que el concepto de actitud es el más adecuado para describir los aprendizajes que implican los temas y contenidos científicos propios de las carreras tecnológicas (Vázquez y Manassero, 1995).

Ponte (1994) puntualiza que las creencias son las verdades personales incontrovertibles sostenidas por cualquiera, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tienen un gran componente afectivo y evaluativo, y que las concepciones son los sistemas subyacentes de conceptos, tienen un componente esencialmente de naturaleza cognitiva. Ambas, creencias y concepciones son parte del conocimiento y nosotros aducimos que son la base para la actitud que tomamos frente al mismo. Tratadas las creencias y actitudes como un fenómeno cognitivo (Richardson, 1996) nos permitió entender como los programas de desarrollo de los maestros se basaban en identificar los cambios en las creencias de los maestros (Bednarz, Gatusso, Mary, 1996). Con esto en mente, en este trabajo asumimos que el conocimiento y experiencias de nuestros alumnos al llegar al nivel superior influyen lo que ellos creen, y por tanto sus actitudes acerca del conocimiento de las matemáticas, como es su enseñanza y como es su aprendizaje. Esta suposición (Llinares y Krainer, 2004) invita a realizar estudios como este en Instituto Tecnológico del Istmo, centrados en describir las creencias y el conocimiento como factores determinantes de la actitud, para posteriormente en otro trabajo, continuación de este, identificar los cambios en esas creencias y actitudes como evidencia (Bednarz, Gatusso, Mary, 1996) de que el aprendizaje ha tenido lugar en esta cohorte de alumnos objeto de este estudio. Esto puede proveer información para las academias, los maestros y la planeación de las materias. Este trabajo pretende aportar conocimiento para que la eventual reflexión (Chapman, 1998), ocurra en el seno de las comunidades académicas y academias del Instituto Tecnológico del Istmo.

El objetivo de este trabajo es investigar sobre las actitudes de los alumnos de nuevo ingreso a ITIstmo acerca del conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

### Descripción del Método

La presente investigación es no experimental, descriptiva, y utilizó una encuesta con escala de diferencial semántico sobre actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, adaptada de la original utilizada para ciencias naturales por Tapia (2017) dirigido por el Dr. Bartolomé Vázquez-Bernal de la Universidad de Huelva en UNIA.

Se aplicaron 403 encuestas a los alumnos de nuevo ingreso 2019 en las 11 carreras de Instituto Tecnológico del Istmo de Juchitán, Oaxaca. La encuesta consta de tres diferenciales semánticos que corresponden a las categorías *Actitudes hacia el conocimiento de las matemáticas*, *Actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas* y *Actitudes*

<sup>1</sup> Jesús Eduardo León Tarín es Profesor de Estadística en ITComitancillo. [jesuseletari2@gmail.com](mailto:jesuseletari2@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Eduardo León Gómez es Estudiante de la UATamaulipas. [leonduardo1228@gmail.com](mailto:leonduardo1228@gmail.com)

<sup>3</sup> Ailed Peña Dávila es Estudiante de Lic. En Informática del ITIstmo. [davilateca@gmail.com](mailto:davilateca@gmail.com)

*hacia el aprendizaje de las matemáticas*, la primera con 12 variables, la segunda con 11 y la tercera con 12. Esto se observa en la encuesta anexada al final.

Cada variable tiene 3 indicadores que se identifican con los puntajes de la escala, y estos a su vez con el nivel de la actitud: negativa (inicial), neutro (intermedia) y positivo (deseable). Este instrumento fue validado por Mazitelly y Aparicio (2009) citado por Tapia (2017) con un alfa de Crombach de 0.68, 0.82 y 0.75 respectivamente medida para cada categoría. Aunque la primera es relativamente baja, la usamos porque se acerca bastante al mínimo de 0.7 recomendado. La encuesta fue aplicada personalmente a cada alumno de nuevo ingreso en cada una de las especialidades de ITIstmo. Después de recibir las respuestas, se procesaron con el software STATA y con MINITAB.

### Composición de la muestra

La composición de la muestra se observa en el cuadro 1 desglosada por género y profesión que eligió estudiar:

	Mujer		Hombre		Pearson Chi2	
	n	%	n	%		
Arquitectura	0	0	40	100		
Contador Público	32	88,89	4	11,11		
Ingeniería civil	0	0	45	100		
Ingeniería eléctrica	0	0	34	100		
Ingeniería electromecánica	0	0	19	100		
Ingeniería en Gestión	54	100	0	0		
Profesión por estudiar	Ingeniería Industrial	53	100	0	0	0,000
	Licenciatura en informática	0	0	6	100	
	Ingeniería Mecánica	0	0	40	100	
	Ingeniería Mecatrónica	0	0	40	100	
	Ingeniería en sistemas	0	0	36	100	
	Missing	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	139	34,49	264	65,51	
Bachillerato de Origen	Cbtis	47	31,54	102	68,46	
	COBAO	37	33,94	72	66,06	
	Cecyte	7	19,44	29	80,56	
	Conalep	10	43,48	13	56,52	
	IEBO	8	42,11	11	57,89	0,191
	Cbta	5	41,67	7	58,33	
	<b>Otros</b>	25	45,45	30	54,55	
	Missing	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	139	34,49	264	65,61	

Cuadro 1. Composición de la muestra por profesión, Bachillerato y sexo.

El promedio de bachillerato de la muestra estudiada se muestra en el cuadro 2.

	Mujer		Hombre		Pearson Chi2	
	n	%	n	%		
Promedio de bachillerato	Bajo	74	31,49	161	68,51	
	Alto	65	38,69	103	61,31	0,134
	Missing	0	0	0	0	
	<b>Total</b>	139	34,49	264	65,51	

Cuadro 2. Promedio de Bachillerato por sexo.

La actitud global hacia las matemáticas por sexo en toda la muestra se observa en el cuadro 3.

	Mujer		Hombre		Pearson Chi2
	n	%	n	%	
Mala	47	33,81	92	66,19	0,835
<b>Buena</b>	92	34,85	172	65,15	
Missing	0	0	0	0	
<b>Total</b>	139	34,49	264	65,51	

Cuadro 3. Actitud global hacia las matemáticas por sexo

### Resultados y Análisis

La actitud global hacia las matemáticas por sexo y profesión elegida se observa en la figura 1, donde un número más alto significa una mejor actitud global hacia las matemáticas, y un número más bajo, lo contrario.

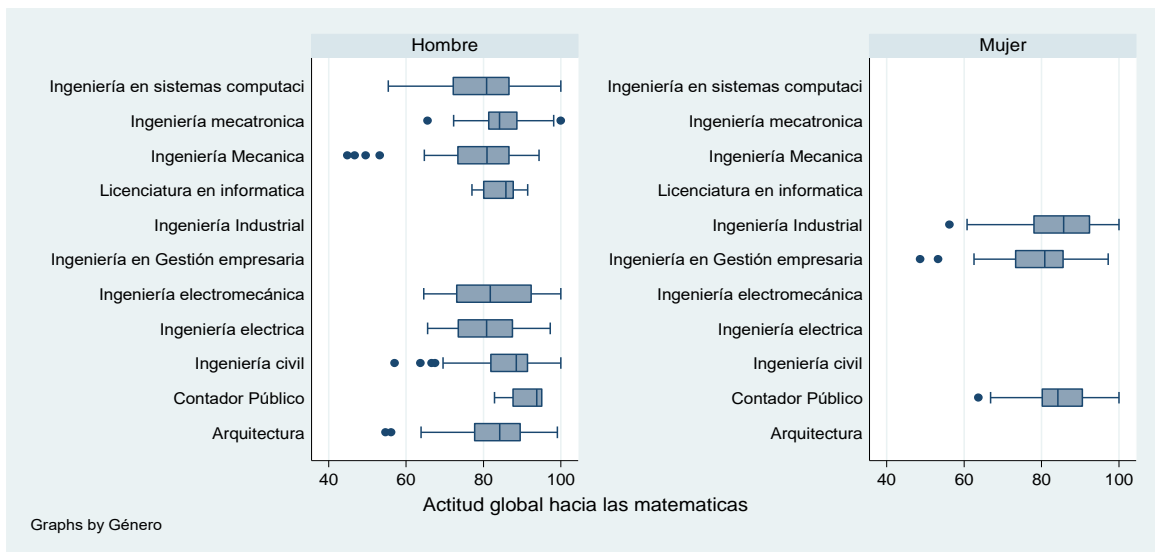


Figura 1. Actitud global hacia las matemáticas por sexo y profesión elegida para estudiar.

El promedio de bachillerato por sexo y profesión elegida para estudiar la podemos observar en la figura 2.

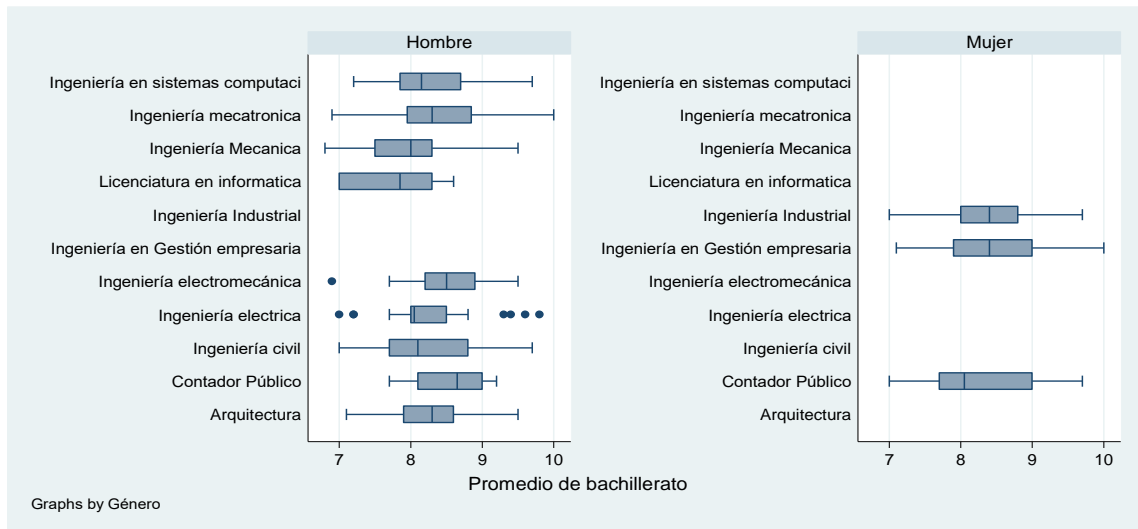


Figura 2. Promedio de Bachillerato por sexo y profesión elegida para estudiar.

La actitud global hacia las matemáticas por Bachillerato de origen se observa en la Figura 3.

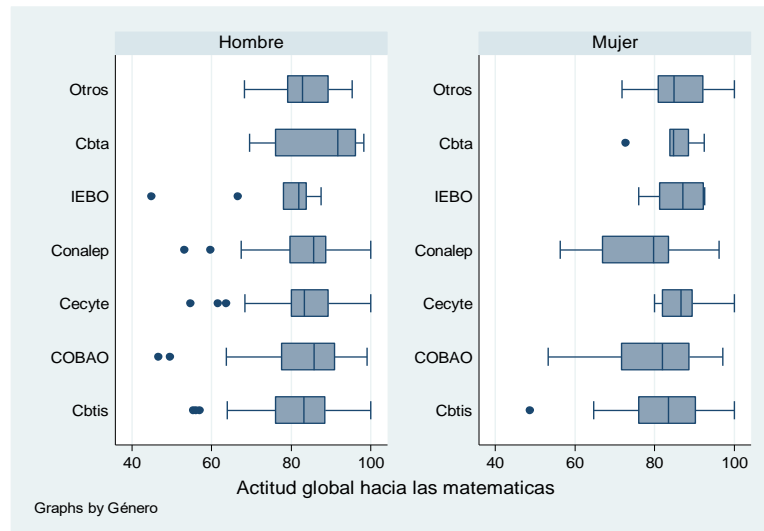


Figura 3. Actitud global hacia las matemáticas en función del Bachillerato por sexo.

El promedio de Bachillerato por Bachillerato de origen, lo podemos observar en la Figura 4.

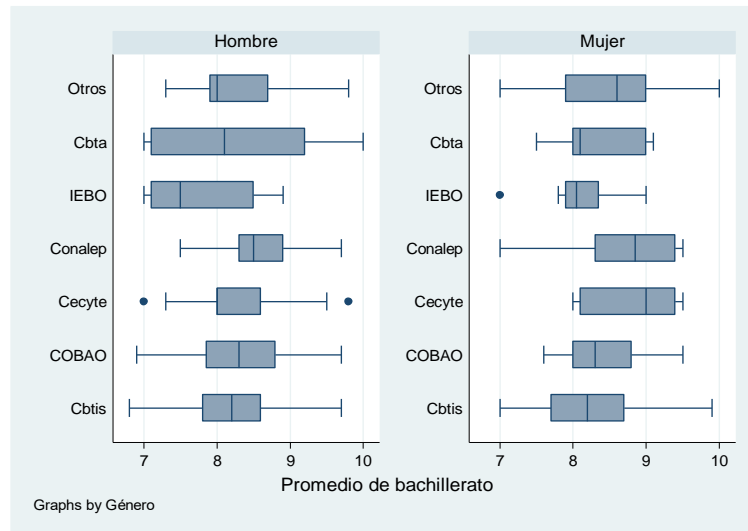


Figura 4. Promedio de Bachillerato por Bachillerato de origen y sexo.

El ANOVA actitud global en función de la profesión elegida para estudiar se muestra en la Fig. 5. Y el de la actitud global en función del bachillerato de origen en la fig. 6

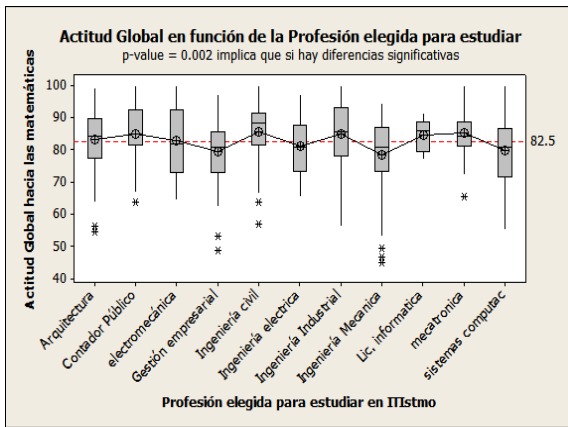


Fig. 5 Actitud global en función de la profesión.

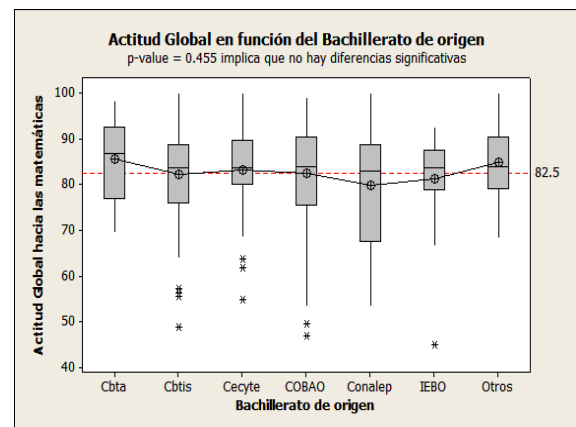


Fig. 6. Actitud global en función de Bachillerato

Los efectos de la profesión y del Bachillerato de origen sobre la actitud global los tenemos en las Fig. 7 y 8

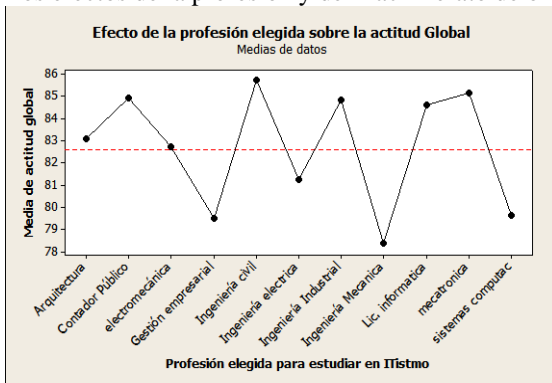


Fig. 7. Efecto de la profesión sobre Actitud global

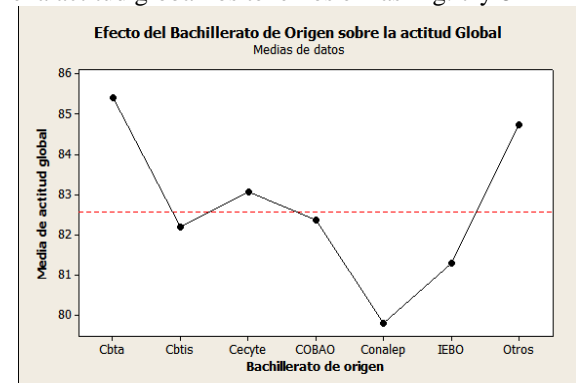


Fig. 8. Efecto del Bachillerato sobre la actitud global

### Análisis

Como se observa en los cuadros 2 y 3, el 34.85% de las mujeres y el 65.15% de los hombres tienen una buena actitud global hacia las matemáticas. Estos valores obtenidos se pueden considerar muy favorables y buenos considerando lo reportado por Bravo Murillo (2012), FECYT (2011 y 2016) citados por Tapia (2017) quienes encontraron niveles declarados de que la ciencia es difícil (70.8%) y que es muy aburrida (55.3%).

Por otro lado, a pesar de tener promedios más altos las mujeres de ITIstmo que los hombres, son los hombres quienes tienen una mejor actitud global hacia las matemáticas, aunque no significativamente diferente (Parson  $\chi^2 = 0.83$ ), fenómeno que se observa más claramente en la figura 1 y figura 2, explicado probablemente por cuestiones de educación social y experiencias previas durante su formación de género, ya señalado por Desy et al (2011), Amal et al (2011) y Bang y Backer (2013) citados por Tapia (2017).

El mismo fenómeno ya señalado, se repite analizando las figuras 4 y 5 para el caso de los Bachilleratos. En las figuras 5 y 7 se muestran las diferencias de actitud por profesión elegida, siendo significativamente más bajas que las demás: *Gestión Empresarial, Mecánica y Sistemas computacionales*. En el caso de la actitud global por bachillerato, no hay diferencias significativas.

Los alumnos de nuevo ingreso 2019 a ITIstmo tienen una buena actitud hacia las matemáticas en general, con un promedio de 82.5, mejor en el caso de los hombres que el caso de las mujeres, aunque no significativamente diferentes (Pearson  $\chi^2 = 0.835$ ). Solo 3 profesiones (IGEM, IMEC e ISIC) tienen actitudes significativamente más bajas que el resto de las 11.

No hay diferencias significativas entre los bachilleratos de origen de los alumnos.

### Conclusiones

En la presente investigación, se utilizó una adaptación del cuestionario de Tapia (2017) de UNIA para explorar la actitud global que tienen hacia las matemáticas los alumnos de nuevo ingreso 2019 al Instituto Tecnológico del Istmo, según sus bachilleratos de origen y según las profesiones que comenzaron a estudiar. Se encontró, que en general, los alumnos de nuevo ingreso tienen una buena actitud hacia las matemáticas. No existen diferencias significativas de género para la actitud hacia las matemáticas en nuestro nuevo ingreso. No existen diferencias significativas de Bachilleratos de origen para la actitud estudiada.

Oluwatele (2015) y Kalawole (2007), ya habían señalado este fenómeno donde los hombres manifiestan una actitud más buena hacia la ciencia y en nuestro caso, hacia las matemáticas, esto reportado por la primera solo para el caso de las escuelas con un solo sexo, las mixtas no tuvieron diferencias. Aún, como señala Mael (1998), es necesario hacer más estudios como el nuestro, para aclarar este punto, especialmente, dado que Vázquez y Manassero (2009) y refrendado por Sacariyau et al. (2016) señalan que para países subdesarrollados como el nuestro, son mínimas, o como señalan Fatoba y Aladejana (2014) para el caso de la Física, una actitud ligeramente favorable para las mujeres.

Aún existen un 34.5% de alumnos con una baja actitud hacia las matemáticas, de los cuales el 33.81% son mujeres y un 66.19% son hombres, lo cual representa un gran reto para los maestros, las academias y los cuerpos colegiados. Mismos que deberán implementar las acciones, proyectos y métodos didácticos para abatir estos porcentajes tan elevados, incluida la revisión misma de las actitudes hacia las matemáticas del cuerpo docente que se trasmite en la didáctica de la ciencia utilizada en la enseñanza.

Solo 3 profesiones (IGEM, IMEC e ISIC) tienen actitudes significativamente más bajas que el resto de las 11, hecho muy probablemente explicado porque en el proceso de inscripción, estas carreras son completadas con alumnos cuya primera opción no eran esas carreras y fueron enviados ahí, contra su decisión, para no quedar fuera del plantel.

Se tiene ahora una apreciación inicial de cuál es la actitud global hacia las matemáticas en los alumnos del ITIstmo, México. Esto puede ser el punto de partida para el trabajo colegiado de academias, maestros y autoridades empeñados en un proceso de mejora continua del proceso enseñanza aprendizaje en la Institución.

### Limitaciones

Este estudio tiene limitaciones de recursos económicos, por carencia de recursos. Existieron problemas burocráticos, por carencia de permisos; también fue realizado en la semi-clandestinidad. También hubieron algunas limitaciones metodológicas por carencia de algunos conocimientos de los autores como para arreglar la encuesta para elevar el alfa de Cronbach de la primera categoría, y de tiempo, porque se hizo en los periodos vacacionales del trabajo cotidiano.

### Recomendaciones

Se requiere de la preparación del profesor para implicarse con eficacia en la alfabetización científica y tecnológica de todos sus alumnos; que es, sin duda, el reto más importante que tiene la enseñanza de las matemáticas y las ciencias para el siglo XXI (Cajas, 2001). También han señalado (Acevedo, Manassero y Vázquez, 2002) que la transferencia de aprendizajes escolares a la vida cotidiana es un factor muy importante para que los aprendizajes de los temas de matemáticas sean significativos. Por lo tanto, el conocimiento de las actitudes de sus alumnos y la formación adecuada del profesor son uno de los factores críticos para lograr una enseñanza de las matemáticas que permita alcanzar el objetivo de comprender la ciencia y la tecnología como parte importante de la alfabetización científico- tecnológica de la ciudadanía. (AAAS, 1993).

Se recomienda aplicar el mismo instrumento a la misma cohorte de alumnos tres años después, en otro trabajo, continuación de este, para identificar los cambios en esas creencias y actitudes como evidencia (Bednarz, Gatusso, Mary, 1996) de que el aprendizaje ha tenido lugar.

### Referencias

- AAAS (1993). Benchmarks for Science Literacy: A project 2061 report. New York: Oxford University Press.
- Amal, I., Khalil, M. O., Abou, H., Eman, S. & Dawood. (2011). Coeducation versus single sex education: impact on self esteem and academic achievements among nursing' students. *American Science*, 7(12), 176-184.
- Bang, E. & Baker, D. R. (2013). Gender differences in korean high school students' science achievements and attitudes towards science in three different school settings. *Mevlana International Journal of Education*, 3. (2), 27-42.
- Bednarz, N., Gatusso, L., & Mary, C. (1996). Changes in student teacher's views of the mathematics teaching/learning process at the secondary school level. In L. Puig & A. Gutiérrez (Eds.) *Proceedings of the 20<sup>th</sup> PME International Conference*, 2, 59-66.
- Bravo Murillo, (2012). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social: programa iberoamericano en la década de los bicentenarios. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura -OEI.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica. La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 243-254.
- Cervantes Castro, R. D., Cappello García, H. M. & Castro Tovar, R. D. (2009). Análisis de las actitudes docentes hacia la educación científica. Un estudio del programa de enseñanza de las ciencias aplicado a escuelas primarias de ciudad Victoria, Tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, SOCIOTAM, 1(19), 9-26.
- Desy, E. A., Peterson, S. A. & Brockman, V. (2011). Gender differences in science related attitudes and interests among middle school and high school students. *Science Educator*, 20(2), 23-30.
- Chapman, O. (1998). Metaphors as a tool in facilitating preservice teacher development in mathematical problem solving. In A. Olivier, & K. Newstead (Eds.). *Proceedings of the 22th PME International Conference*, 2, 176-183.
- España. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT. (2011). Percepción social de la ciencia y la tecnología. Madrid. Autor.
- España. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT. (2016). VIII encuesta de percepción social de la ciencia, dossier informativo. Madrid. Autor.
- Fatoba, J.O. y Aladejana, A.L. (2014). Gender Differences And Achievement in Integrated Science Among Junior Secondary School Students: A Nigerian Study *European Scientific Journal* vol. 10, No. 7 1857-7881
- Hernández, V., Gómez E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., et al. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos XXXVII*, 1, 71-83.
- Kalawole, E.B. (2007). Gender Issues and Academic Performance of Senior Secondary School Students in Mathematics Computations Tasks in Ekiti State, Nigeria. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 4: 701-704
- Llinares, S. y Krainer, K. (2004). Estudiantes para, maestros de matemáticas y educadores de maestros, todos como aprendices. En A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.) *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education*. Sense Publishers B.V. (Rotterdam, The Netherlands)
- Mael, F. A. (1998). Single-sex and coeducational schooling: relationships to socioemotional and academic development. *Review of Educational Research*, 68(2), 101-129.
- Manassero, M.A., Vázquez, A. y Acevedo, J.A. (2001). Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.
- Mazzitelli, C. A. & Aparicio, M. T. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las ciencias naturales, en el marco de las Representaciones Sociales, y su influencia en el Aprendizaje. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*. 1(8), 193-215.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. Buttery, & E. Guyton (Eds.) *Handbook of research on teacher education*. Second edition (102-119). New York: MacMillan.

- Oluwatelure, T. A. (2015). Gender Difference in Achievement and Attitude of Public Secondary School Students towards Science. *Journal of Education and Practice*, 6(2), 87-92.
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics Teachers' professional knowledge, in J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings de la 18<sup>th</sup> PME International Conference*, I, 195-210.
- Sakariyau, A. O., Taiwo, M. O. & Ajagbe, O. W. (2016). An Investigation on Secondary School Students' Attitude Towards Science in Ogun State, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 7 (28), 125-128.
- Tapia, Ch. W.O. (2017). Actitudes hacia las ciencias naturales en estudiantes de Monterrey (México), Heliconia (Colombia) y Trujillo (Perú). UNIA-UHuelva. España. Consultado en línea el 9/01/2020 desde:  
[https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3878/0843\\_Tapia.pdf?sequence=3](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3878/0843_Tapia.pdf?sequence=3)
- Taplin, M. (1996). Pre-service teachers' problem solving strategies. In L. Puig, & A. Gutiérrez (Eds.) *Proceedings of the 20<sup>th</sup> PME International Conference*, 4, 299-306.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 337-346.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (1998). Opinions sobre ciència, tecnologia i societat. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació, Cultura i Esports.
- Vázquez Alonso, A. & Manassero, M. A. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 33-48.



Anexo 1. Cuestionario utilizado en la investigación

**Encuesta sobre tu actitud hacia las matemáticas**  
**Bachillerato:** \_\_\_\_\_ **Sexo** \_\_\_\_\_  
**Promedio General Bachillerato:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Esta encuesta es confidencial. Solo tratamos de obtener tu opinión, misma que agradecemos la respondas con sinceridad. Si escoges el 3 estás de acuerdo con el lado izquierdo. Si escoges el 1 estás de acuerdo con el lado derecho. El dos es que estas en medio.

<b>¿Cómo es <i>el conocimiento</i> de las matemáticas?</b>				
Interesante	3	2	1	Aburrido
Fácil	3	2	1	Difícil
Importante	3	2	1	No importante
Útil	3	2	1	Inútil
Concreto	3	2	1	Abstracto
Necesario para la vida cotidiana	3	2	1	No necesario para la vida cotidiana
Necesario para trabajar	3	2	1	No necesario para trabajar
Necesario para seguir estudiando	3	2	1	No necesario para seguir estudiando
Contribuye con el desarrollo cognitivo	3	2	1	No contribuye con el desarrollo cognitivo
Contribuye con el desarrollo cultural	3	2	1	No contribuye con el desarrollo cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores
<b>¿Cómo es <i>la enseñanza</i> de las matemáticas?</b>				
Interesante	3	2	1	Aburrido
Se utilizan recursos variados	3	2	1	No se utilizan recursos variados
Se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos	3	2	1	No se adaptan las estrategias a las necesidades de los alumnos
Facilita el aprendizaje	3	2	1	No facilita el aprendizaje
Exitosa	3	2	1	No exitosa
Conectada a la vida cotidiana	3	2	1	No conectada a la vida cotidiana
Conectada al trabajo	3	2	1	No conectada al trabajo
Favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas	3	2	1	No favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas
Favorece el desarrollo cultural	3	2	1	No favorece el desarrollo cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores
<b>¿Cómo es <i>el Aprendizaje</i> de las Matemáticas?</b>				
Interesante	3	2	1	Aburrido
Fácil	3	2	1	Difícil
Importante	3	2	1	No importante
Útil	3	2	1	Inútil
Concreto	3	2	1	Abstracto
Conectado con la vida cotidiana	3	2	1	No conectado con la vida cotidiana
Conectado con el trabajo	3	2	1	No conectado con el trabajo
Necesario para seguir estudiando	3	2	1	No necesario para seguir estudiando
Desarrolla capacidades cognitivas	3	2	1	No desarrolla capacidades cognitivas
Incrementa la cultural	3	2	1	No incrementa la cultural
Contribuye con el desarrollo personal	3	2	1	No contribuye con el desarrollo personal
Contribuye con la formación de valores	3	2	1	No contribuye con la formación de valores