

Enseñanza de la Química

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN SECUNDARIA BASADO EN USO DE LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES (T.I.M.)

Rosario Margarita Santos Rodas^a

RESUMEN

La presente investigación fue diseñada para determinar los efectos de un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. en el rendimiento escolar del área de ciencia, tecnología y ambiente en alumnas del tercer grado de secundaria. Los temas desarrollados en el programa de enseñanza fueron: materia, átomo y tabla periódica.

Mediante los resultados obtenidos en la presente investigación se ha comprobado que aplicando un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. mejora el rendimiento escolar, habiéndose obtenido un mejor nivel de comprensión de información tanto básica como inferencial en las alumnas que llevaron el programa antes mencionado. Con respecto a la indagación y experimentación también se registraron mejores resultados en las alumnas del grupo experimental, quienes lograron alcanzar los niveles de aprendizaje de aplicación, análisis y síntesis, como producto del diseño de actividades en base al uso de las inteligencias múltiples, que incentivó tanto los procesos de experimentación como de indagación. Además, permitió, como resultado de los procesos anteriores, que las alumnas pueden emitir juicios críticos respecto a las conclusiones obtenidas en las actividades desarrolladas en las sesiones de clase. En la investigación se verificó que estableciendo vínculos de comunicación adecuados en el aula, se está logrando un ambiente favorable para el aprendizaje significativo, considerando que la educación no es sólo informar o transmitir, sino también es intercambiar y socializar información, poner algo en común con otros, compartir ideas y diferentes puntos de vista.

Finalmente, se puede concluir que el uso de un programa de enseñanza basado en la T.I.M. favorece tanto el rendimiento escolar como el clima logrado en el aula.

Palabras clave: inteligencias múltiples, aprendizaje significativo, rendimiento escolar, clima escolar.

EFFECTS OF A PROGRAM OF TEACHING OF THE CHEMISTRY IN SECONDARY BASED ON USE OF THE THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES (T.M.I.)

ABSTRACT

The present investigation was designed to determine the effects of a program of teaching based on the use of the T.M.I. in the scholastic yield of the area science, technology and environment in students of the third degree of secondary. The subjects developed in the teaching program were: matter, atom and periodic table.

^a Facultad: Escuela de Post-grado, Universidad Femenina del Sagrado Corazón, Av. Los Frutales 954, Urb. Camacho – La Molina. Lima 12, Perú, santos.rm@pucp.edu.pe

By means of the results obtained in the present investigation it has been verified that applying a program of education based on the use of the T.M.I. improves the scholastic yield. Having itself obtained a better level of understanding of basic information as much inferencial in the students who took the program indicated above. With respect to the investigation and experimentation also better results in the students of the experimental group were registered, who managed to reach the levels of application learning, analysis and synthesis, as product of the design of activities on the basis of the use of multiple intelligences, that stimulated so much the processes of experimentation as of investigation. In addition, it allowed, as a result of the previous processes, that the students can emit analyses with respect to the conclusions obtained in the developed activities in the class sessions. In the investigation, one verified that establishing suitable bonds of communication in the classroom, a propitious atmosphere for the significant learning is being obtained, considering that the education is not only to inform or to transmit, but also is to interchange and to socialize information, to put something common with others, to share ideas and different points of view.

Finally, it is possible to be concluded that the use of a program of education based on the T.M.I. favors so much the scholastic yield as the climate obtained in the classroom.

Key words: multiple intelligences, significant learning, scholastic yield, scholastic climate.

INTRODUCCIÓN

El problema de la presente investigación queda formulado de la siguiente manera: ¿Cuáles son los efectos de la aplicación de un programa de enseñanza, basado en el uso de la T.I.M., en el rendimiento escolar del área de ciencia, tecnología y ambiente, en alumnas del tercer grado de secundaria de la institución educativa estatal “María Parado de Bellido” del distrito del Rímac, Lima, Perú.

La relevancia de la presente investigación radica en la posibilidad de brindar a los alumnos medios que les permitan promover el desarrollo de otros tipos de inteligencias, para la adquisición de aprendizajes reales y significativos como una alternativa instruccional en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El presente trabajo de investigación plantea las siguientes hipótesis: Existen diferencias entre el grupo de alumnas que llevaron el programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M., en comparación con el grupo de alumnas que no lo llevaron. De tal manera que el grupo de alumnas que fueron expuestas al programa de enseñanza aplicado presenta un mejor:

1. nivel de comprensión de información.
2. nivel de indagación y experimentación.
3. nivel de juicio crítico.
4. desarrollo en los componentes de la actitud ante el área.
5. rendimiento escolar en el área de ciencia, tecnología y ambiente.

La finalidad de cualquier sistema educativo es dar al alumno la educación que necesita de acuerdo con sus intereses, potencialidades y limitaciones, asegurando así la adaptación del colegio al alumno y del alumno al colegio y a la vida. En este sentido, se estima que los docentes deben cambiar el enfoque del proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicando el concepto de las inteligencias múltiples (I.M.), desarrollando estrategias didácticas que consideren las diferentes posibilidades de adquisición del conocimiento que tiene el individuo. Si un alumno no comprende a través de la inteligencia elegida para su información, considerar que existen por lo menos otras formas diferentes más para lograr este conocimiento.

Dentro de este contexto en 1983, Howard Gardner publicó un libro titulado “*Frames of Minds: The Theory of Multiple Intelligences*” en donde desarrolló una teoría que sugiere la existencia de siete variables intelectuales asociadas con el funcionamiento del cerebro: Aptitudes verbales y lingüísticas, aptitudes matemáticas y lógicas, aptitudes musicales, aptitudes visuales y espaciales, aptitudes del cuerpo y movimiento, aptitudes interpersonales e intrapersonales. La T.I.M. es soportada a través de la hipótesis en la cual, la parte frontal del cerebro está hecha de miles de unidades modulares, las cuales son responsables, a su vez, del pensamiento consciente, la memoria y el comportamiento. Constelaciones de modularidades son responsables de la fortaleza o insuficiencia de la inteligencia de un individuo. Las modularidades sobre el lado derecho y el lado izquierdo se encuentran interconectadas a través del cuerpo caloso. Las modularidades pueden variar de tamaño, densidad y conexiones, las cuales alteran la complejidad conceptual entre los individuos.

Existen experiencias educativas que utilizan la T.I.M., como es el caso del Proyecto Spectrum, que es un programa curricular y de evaluación para niños de preescolar, el cual emplea materiales atractivos y familiares de aprendizaje en donde los niños, puedan jugar con ellos con comodidad y aprender al mismo tiempo. Por ejemplo se pueden examinar las inteligencias lógica, espacial y corporal – kinestésica de los niños haciendo que ellos desmonten y vuelvan a montar objetos domésticos familiares, como una manija de una puerta¹

Otro caso, es el Proyecto SUMIT (Schools Using Multiple Intelligences Theory) dirigido por la investigadora Mindy Kornhaber y sus colegas del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard. Este equipo de investigación ha estado estudiando cuarenta y una escuelas en todos los Estados Unidos que han aplicado la T.I.M., durante un periodo de tres años. Y los resultados son muy esperanzadores: el 78% de estos centros comunicó unos resultados positivos en las pruebas normalizadas, el 63% de este segmento atribuía la mejora a prácticas basadas en la T.I.M.; el 78% también comunicó mejoras del rendimiento en estudiantes con dificultades de aprendizaje; y un 80% comunicó mejoras en la participación de los padres que, en el 75% de los casos, se atribuyeron a la T.I.M. y el 81% comunicó una mejora en la disciplina de los estudiantes, mejora que es atribuida por el 67% de estos centros a la T.I.M.¹

En el Perú, el tema de las I.M. ha sido poco tratado; sin embargo, durante los días 9, 10 y 11 de marzo de 2005, se realizó el “Congreso Nacional sobre Inteligencias Múltiples en la Educación Infantil”², siendo una de sus finalidades de este congreso, el compartir una serie de experiencias educativas. A continuación se detalla algunas de las más interesantes.

El Colegio Trener presenta, a través de la Licenciada Mercedes García de Valenzuela, la aplicación de las I.M. como una opción innovadora en el desarrollo de actividades educativas; logra la integración de áreas no sólo como herramienta o vía para los aprendizajes del proyecto, sino para desarrollar conscientemente las diversas inteligencias; habiendo incrementado la importancia de otro tipo de actividades, en donde los alumnos tienen la posibilidad de elegir. La forma de trabajo es individual o en grupos.

El Instituto de Formación Aprendizaje Motivación Innovaciones y Liderazgo Educativo (INFAMILLE), a través del Dr. Guillermo Rivera Díaz, comparte su experiencia en la aplicación de las I.M. en talleres de capacitación docente, obteniendo las siguientes conclusiones: En el proceso de enseñanza – aprendizaje logra en los alumnos la adquisición de nuevos modelos mentales más profundos y más complejos. Además, disminuye los problemas de conducta e incrementa la autoestima y asertividad de los alumnos, desarrolla el liderazgo, aumenta el interés por aprender, el docente toma en cuenta el ritmo de aprendizaje de cada niño y finalmente cada niño tiene la oportunidad de elegir cómo aprender.

Finalmente, en los resultados del rendimiento escolar se puede evidenciar la forma como el

nuevo conocimiento ha sido adquirido, procesado y almacenado en la estructura cognitiva del alumno. Sin embargo, este rendimiento escolar puede ser afectado con el uso de estrategias apropiadas y diversas que estimulen los diferentes tipos de inteligencia, de manera que se potencie el proceso de asimilar e integrar el conocimiento.

PARTE EXPERIMENTAL

El presente estudio corresponde a una investigación confirmatoria – causal. El diseño corresponde a un “Diseño Experimental”. Se ubica en los Diseños Cuasi -Experimentales y el nombre específico es el de: “Diseño con pre-test – post-test con grupo control”. La población de la presente investigación está constituida por 240 alumnas del tercer grado de educación secundaria, ubicadas en ocho secciones, en la institución educativa estatal “María Parado de Bellido” del distrito del Rímac. La muestra está constituida por las 180 alumnas de la población, siendo el muestreo intencional. La selección de la muestra se determinó en base a los siguientes criterios:

- La accesibilidad al grado de estudio para aplicar el programa de enseñanza basado en el uso de las I.M.
- La naturaleza de estudio del área de ciencia, tecnología y ambiente (C.T.A.) que proporciona facilidades para la aplicación del programa de enseñanza aplicado.
- Alumnas cuyas edades sean entre 13 y 15 años y que se hayan ubicado en el rango correspondiente al del promedio según los resultados en el test de inteligencia factor “g” de Catell, escala 2, forma A.

Los materiales e instrumentos en la presente investigación fueron:

- Test de los perfiles de las I.M.: Está dividido en las seis I.M a evaluar, que son aquellas de interés en la presente investigación. Al final se ubica una tabla para determinar el orden de prioridad según el tipo de inteligencia.
- Test de inteligencia factor “g” de Catell, escala 2, forma A: Contiene cuatro sub-tests, cada uno de los cuales está formado por preguntas de opción múltiple. Se adjunta una ficha de recolección de respuestas y la plantilla para la corrección.
- Pre y post- test sobre el rendimiento escolar de las alumnas del 3^{er} grado de secundaria en el área de C.T.A.: Esta dividida en tres partes que contiene preguntas de opción múltiple, basados en las capacidades del área y los niveles del dominio cognitivo de la taxonomía de Benjamín Bloom.
- Programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. aplicado en el área de C.T.A. para alumnas del 3^{er} grado de secundaria: Consta de tres unidades didácticas, nueve fichas de aplicación, tres guías de laboratorio, seis actividades de extensión. Además, como una ayuda a la labor docente, cuenta con la respectiva explicación teórica de los temas desarrollados, así como, con las nueve sesiones de aprendizajes significativos y los nueve procesos metodológicos ejecutados³. Las unidades didácticas tienen actividades que promueven el uso de las I.M. y su contenido temático se detalla a continuación:
- Clasificación de la materia, cambio físico y cambio químico.
- Modelos atómicos, estructura atómica, configuración electrónica, números cuánticos.
- Historia y descripción de la tabla periódica, propiedades de la tabla periódica, características de las principales familias químicas.
- Encuesta sobre la actitud ante el área: Contiene preguntas de opción múltiple orientadas en los siguientes componentes actitudinales: responsabilidad, solidaridad, tolerancia y compromiso.

La recolección de datos se realizó de acuerdo a la siguiente secuencia aplicada a los grupos de control y experimental:

- El test de los perfiles de las I.M. para determinar el orden de prioridad de las I.M. a utilizar en la presente investigación.
- El test de inteligencia factor “g” de Catell, escala 2, forma A, en ambos grupos de estudio, para determinar el porcentaje de alumnas que evidenciarán un nivel promedio de inteligencia.
- El pre – test, para determinar el rendimiento escolar de las alumnas del 3^{er} grado de secundaria en el área de C.T.A.
- El programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. en el área de C.T.A. para alumnas del 3^{er} grado de secundaria, para potenciar las habilidades, destrezas y actitudes de ellas, en las capacidades del área: comprensión de información, experimentación e indagación, juicio crítico y actitud ante el área.(se aplicó sólo al grupo experimental)
- El post - test, para determinar el rendimiento escolar de las alumnas del 3^{er} grado de secundaria en el área de C.T.A.
- La encuesta sobre la actitud ante el área, para determinar el nivel de logro alcanzado en las alumnas.

Se utilizó una estadística inferencial empleando el test “t” de student para medias independientes cuyo nivel de significancia fue del 5% ($\alpha = 0,05$), necesaria para verificar las hipótesis planteadas en la presente investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La descripción de los resultados de la presente investigación, será realizada de acuerdo al orden de las hipótesis propuestas con anterioridad.

Comprensión de información

Se procedió a calcular los niveles de comprensión de información alcanzados por las alumnas de ambos grupos, obteniéndose los siguientes resultados (tabla 1).

Tabla 1. Resultados obtenidos en el post-test sobre comprensión de información según grupo de comparación

Niveles	Puntaje máximo posible	n	Control			Experimental			
			\bar{X}	s	% de logro	n	\bar{X}	s	% de logro
Comprensión Básica	13,50	90	2,39	2,03	17,70	90	5,32	2,77	39,41
Comprensión Inferencial	9,00	90	2,45	1,42	27,22	90	4,37	1,75	48,56
Total	22,50	90	4,84	2,98	21,51	90	9,69	4,09	43,07

n = número de observaciones

\bar{X} = media aritmética

s = desviación estándar

De acuerdo con la tabla anterior los valores de los porcentajes de logro del grupo control es menor en comparación con el grupo experimental, tendencia que se mantiene con respecto a los valores de las desviaciones estándar, lo que indica que los grupos no son homogéneos.

En la figura 1 se puede observar que el grupo experimental supera al grupo control tanto en los niveles de comprensión como en el total.

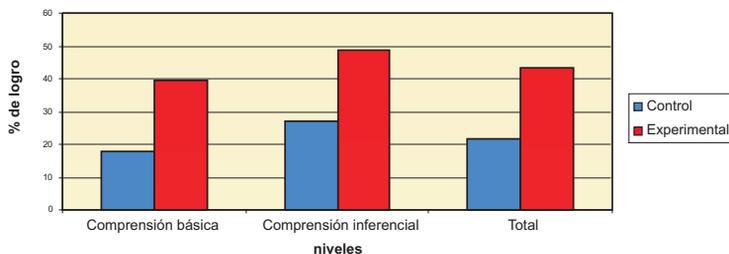


Figura 1. Diagrama de barras sobre el porcentaje de logro obtenido en el post-test sobre comprensión de información según grupo de comparación

Para determinar si la diferencia que se observa es significativa, usando sólo los valores del total, se aplicó el test “t” de student para medias independientes.

Tabla 2. Resultados de la aplicación del test “t” de student para medias independientes sobre logros en comprensión de información de los grupos en comparación en el post-test

Grupo	\bar{X}	t_c	$t_{0,05; 178}$	Criterio	Decisión
Control	4,84	9,08	1,96	“Si $t_c > t_{\alpha, gl}$? Rechazar H_0 ”	Rechazar H_0
Experimental	9,69				

\bar{X} = media aritmética

0,05 = nivel de significancia

178 = grado de libertad

De acuerdo con la tabla 2 el valor del “t” empírico (t_c) del test “t” es mayor que el valor del “t” teórico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Esto significa que sí existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por el grupo control y el grupo experimental.

Con relación a la hipótesis 1 que establecía que las alumnas que fueran expuestas a un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. presentarían un mejor nivel de comprensión de información que las alumnas que no lo llevaron, ha sido confirmada.

David Perkins⁴, indica que la comprensión de información proporciona "ambigüedad óptima"; es decir, suficiente estructura como suficiente flexibilidad para satisfacer las necesidades del profesor en el aula durante el proceso de aprendizaje. En cambio para otros autores, el lector comprende un texto cuando la información contenida en el texto se integra a los conocimientos previos o esquemas del lector e influye en su proceso de comprensión⁵. Estos últimos, señalan que el lector trata de encontrar esquemas apropiados para explicar el texto y lograr comprender la información⁶; cuando se recibe la nueva información los esquemas se reestructuran, ajustan y perfeccionan.

Indagación y experimentación

Con respecto a los niveles de indagación y experimentación alcanzados por las alumnas de ambos grupos, se obtuvo los siguientes resultados.

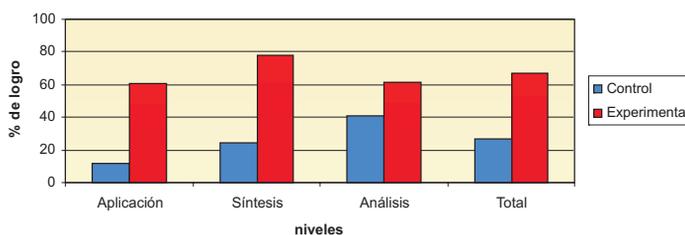
Tabla 3. Resultados obtenidos en el post-test sobre indagación y experimentación según grupo de comparación

Niveles	Puntaje máximo posible	n	Control			Experimental			
			\bar{X}	s	% de logro	n	\bar{X}	s	% de logro
Aplicación	9,25	90	2,15	1,88	11,47	90	5,62	2,28	60,76
Síntesis	6,00	90	1,47	1,70	24,5	90	4,70	1,82	78,33
Análisis	3,50	90	1,42	0,92	40,57	90	2,16	0,68	61,71
Total	18,75	90	5,04	2,57	26,88	90	12,48	3,40	66,56

n = número de observaciones \bar{X} = media aritmética s = desviación estándar

De acuerdo con la tabla 3 los valores de las medias aritméticas y desviaciones estándar de los grupos de control y experimental son diferentes, lo que se puede evidenciar con los valores obtenidos en el porcentaje de logro.

Como se puede observa en la figura 2, las barras del grupo experimental es mayor en todos los niveles de indagación y experimentación y en la barra del total.

**Figura 2.** Diagrama de barras sobre el porcentaje de logro obtenido en el post- test sobre indagación y experimentación según grupo de comparación

Usando sólo los valores del total, se aplicó el test “t” de student para medias independientes.

Tabla 4. Resultados de la aplicación del test “t” de student para medias independientes sobre logros en indagación y experimentación de los grupos en comparación en el post – test

Grupo	\bar{X}	t_c	$t_{0,05; 178}$	Criterio	Decisión
Control	5,04	16,55	1,96	“Si $t_c \geq t_{\alpha, gl} \rightarrow$ Rechazar H_0 ”	Rechazar H_0
Experimental	12,48				

\bar{X} = media aritmética 0,05 = nivel de significancia 178 = grado de libertad

Como se puede observar en la tabla 4 el valor del “t” empírico (t_c) del test “t” es mayor que el valor del “t” teórico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Por lo tanto, se puede afirmar, que el grupo experimental supera significativamente en sus resultados al grupo control.

Con relación a la hipótesis 2 que establecía que las alumnas que fueran expuestas a un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. presentarían un mejor nivel de

indagación y experimentación que las alumnas que no lo llevaron, ha sido verificada.

Al respecto, Gadner⁷ refiriéndose a la indagación y experimentación manifiesta que: "...los seres humanos están predispuestos a realizar determinadas operaciones intelectuales cuya naturaleza puede inferirse de la indagación y experimentación cuidadosas. Los esfuerzos educacionales deben aprovechar en toda su capacidad, el conocimiento de estas tendencias intelectuales así como sus puntos de máxima flexibilidad y adaptabilidad".

De acuerdo con Steve Olson y Susan Loucks-Horsley⁸, las ventajas que tiene enseñar a través de la indagación y experimentación es que permite en los alumnos alcanzar niveles superiores de aprendizaje, los cuales se caracterizan porque los alumnos se comprometen con su aprendizaje, dan prioridad a la evidencia que les permiten desarrollar y evaluar explicaciones dirigidas a preguntas de orientación científica, formulan explicaciones que dan respuestas a las mismas, evalúan sus explicaciones contrastándolas con explicaciones alternativas y finalmente, los alumnos comunican y justifican sus explicaciones.

Juicio crítico

Al calcular los niveles de juicio crítico alcanzados por las alumnas de ambos grupos, se obtuvo los siguientes resultados (tabla 5).

Tabla 5. Resultados obtenidos en el post-test sobre juicio crítico según grupo de comparación

Niveles	Puntaje máximo posible	n	Control			Experimental			
			\bar{X}	s	% de logro	n	\bar{X}	s	% de logro
Aplicación	2,00	90	0,24	0,65	12,00	90	1,49	0,85	74,50
Síntesis	2,00	90	0,10	0,29	5,00	90	0,98	0,81	49,00
Análisis	9,00	90	1,49	2,87	16,56	90	7,56	2,10	84,00
Evaluación	5,75	90	0,05	0,47	0,87	90	1,56	1,97	27,13
Total	18,75	90	1,88	3,50	10,03	90	11,59	4,27	61,81

n = número de observaciones

\bar{X} = media aritmética

s = desviación estándar

En esta tabla se observa que los valores de las medias aritméticas del grupo experimental son mayores que las obtenidas por el grupo control en todos los niveles y sobre todo en el total, tendencia que se mantiene en los valores de los porcentajes de logro obtenidos por cada uno de los niveles del juicio crítico en ambos grupos de comparación.

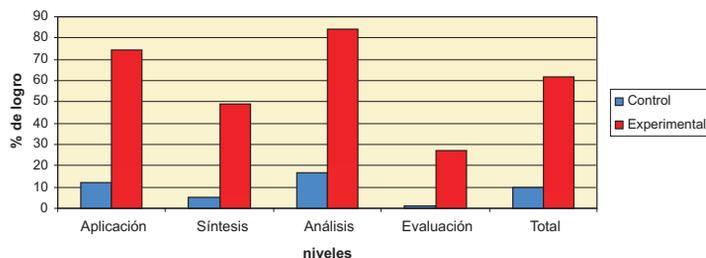


Figura 3. Diagrama de barras sobre el porcentaje de logro obtenido en el post- test sobre juicio crítico según grupo de comparación

Como se puede observar en la figura 3, diagrama de barras, el grupo experimental superó significativamente al grupo control en todos los niveles de juicio crítico, sobresaliendo en el nivel de evaluación, en donde casi no se aprecia al grupo control. Usando los valores sólo del total, se aplicó el test “t” de student para medias independientes, para determinar si estas diferencias son significativas.

Tabla 6. Resultados de la aplicación del test “t” de student para medias independientes sobre logros en juicio crítico de los grupos en comparación en el post –test

Grupo	\bar{X}	t_c	$t_{0,05;178}$	Criterio	Decisión
Control	1,88	16,66	1,96	“Si $t_c > t_{\alpha,gl} \rightarrow$ Rechazar H_0 ”	Rechazar H_0
Experimental	11,59				

\bar{X} = media aritmética 0,05 = nivel de significancia 178 = grado de libertad

De acuerdo a la tabla 6, el valor del “t” empírico (t_c) del test “t” es mayor que el valor del “t” teórico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Por lo tanto, se puede afirmar, que el grupo experimental supera significativamente en sus resultados al grupo control.

Con relación a la hipótesis 3 que establecía que las alumnas que fueran expuestas a un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. presentarían un mejor nivel de juicio crítico que las alumnas que no lo llevaron, ha sido confirmada.

Piaget⁹ manifestó que: “el adolescente se vuelve capaz de pensar en una forma completamente lógica, puede expresar hipótesis en proposiciones, probarlas y revisar las proposiciones a la luz de los resultados de semejante experimentación”.

Para Gardner⁹ el juicio crítico está relacionado con el poder sintetizador general que posea un individuo. Algunos estudios han demostrado que los sujetos que realizan alguna combinación con las siguientes habilidades: sentido común, originalidad y capacidad madurada para metaforizar o hacer analogías, pueden hacer sagaces comentarios y proponer líneas de acción bien razonadas. Al hacer uso de este poder sintetizador, el individuo emite juicios críticos, para lo cual pueden emplear dos o más I.M. en forma paralela.

Actitud ante el área

Se utilizó un instrumento que fue una encuesta que midió los siguientes componentes de la actitud ante el área: responsabilidad, solidaridad, tolerancia y compromiso, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 7. Resultados obtenidos en la encuesta actitud ante el área según grupo de comparación

Componentes de la Actitud	Puntaje máximo posible	n	Control			Experimental			
			n	\bar{X}	s	% de logro	n	\bar{X}	s
Responsabilidad	25	90	14,78	2,52	59,12	90	16,56	2,54	66,24
Solidaridad	25	90	13,10	6,36	52,40	90	14,18	6,46	56,72
Tolerancia	25	90	19,32	3,58	77,28	90	20,08	3,39	80,32
Compromiso	25	90	19,95	4,25	79,80	90	20,74	3,48	82,96
Total	100	90	67,15	12,55	67,15	90	71,56	12,98	71,56

N = número de observaciones \bar{X} = media aritmética s = desviación estándar

En la tabla 7 se observa que los valores de los porcentajes de logros obtenidos en el grupo experimental, presentan una pequeña diferencia favorable en todos los componentes de la actitud, medidos y en el total en comparación con el grupo control.

La figura 4 nos permite visualizar mejor estos resultados.

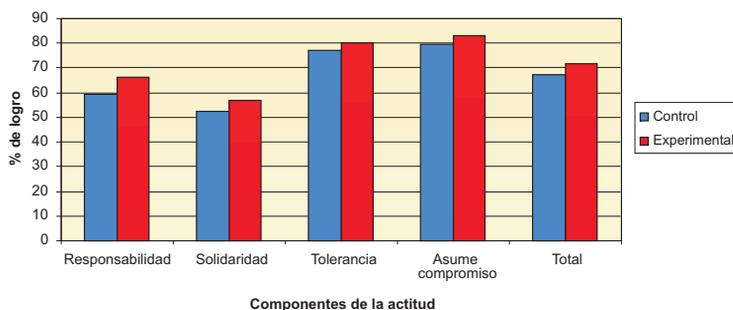


Figura 4. Diagrama de barras sobre el porcentaje de logro obtenido en la encuesta actitud ante el área según grupo de comparación.

Una vez más, se utilizaron sólo los valores del total para aplicar el test “t” de student para medias independientes.

Tabla 8. Resultados de la aplicación del test “t” de student para medias independientes sobre logros en la encuesta actitud ante el área de los grupos en comparación

Grupo	\bar{X}	t_c	$t_{0,05; 178}$	Criterio	Decisión
Control	67,15	2,38	1,96	“Si $t_c > t_{\alpha, gl} \rightarrow$ Rechazar H_0 ”	Rechazar H_0
Experimental	71,56				

\bar{X} = media aritmética 0,05 = nivel de significancia 178 = grado de libertad

De acuerdo a la tabla 8 el valor del “t” empírico (t_c) del Test “t” es mayor que el valor del “t” teórico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Por lo tanto, se puede afirmar, que el grupo experimental supera significativamente en sus resultados al grupo control.

Con relación a la hipótesis 4 que establecía que las alumnas que fueran expuestas a un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. presentarían un mejor desarrollo en los componentes de la actitud ante el área que las alumnas que no lo llevaron, ha sido verificada.

Para Gagné¹⁰ la cuarta categoría en todo proceso de aprendizaje es la de las actitudes, que se trata de capacidades que influyen sobre la elección de las acciones personales; los movimientos hacia clases de cosas, hechos o personas; las reacciones emocionales, etc.

Para la presente investigación las actitudes describen el estado de preparación o predisposición para reaccionar de un modo determinado ante ciertos objetos, personas o situaciones. Las actitudes limitan o facilitan la aplicación de las técnicas y de las ideas. Si una persona, no quiere entender un argumento o una explicación, no importa su capacidad de comprensión. Las actitudes, por tanto, tienen una importante influencia en el aprendizaje, como en el respeto de la vida de las personas, en sus reacciones ante los demás, ante los objetos y ante los hechos. Sin embargo, no hay razón para considerarlas como innatas e inmutables, sino que más bien se tiene razones para pensar que son aprendidas desde la experiencia.¹¹

Al respecto, según Kohlberg¹² todas las relaciones sociales ofrecen oportunidades para adoptar papeles sociales, asumir la perspectiva del otro y en consecuencia, estimulan el desarrollo moral. Si bien las relaciones con los pares probablemente sean el paso más importante durante la niñez, los entornos cada vez más amplios de la adolescencia y la edad adulta multiplican las oportunidades de crecimiento moral.

Rendimiento escolar

Se procedió a calcular el rendimiento escolar alcanzado por las alumnas de ambos grupos, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 9. Resultados obtenidos en el post-test sobre el rendimiento escolar de los grupos en comparación

Niveles	Puntaje máximo posible	Control			Experimental				
		n	\bar{X}	s	% de logro	n	\bar{X}	s	% de logro
Conocimiento	13,50	90	2,40	2,03	17,78	90	5,33	2,77	39,48
Comprensión	9,00	90	2,45	1,42	27,22	90	4,37	1,75	48,56
Aplicación	11,25	90	2,39	2,13	21,24	90	7,12	2,63	63,29
Análisis	12,50	90	2,91	3,19	23,28	90	9,72	2,31	77,76
Síntesis	8,00	90	1,57	1,73	19,63	90	5,69	2,03	71,13
Evaluación	5,75	90	0,05	0,47	0,87	90	1,55	1,97	26,96
Total	60,00	90	11,77	6,21	19,61	90	33,78	9,85	56,30

n = número de observaciones \bar{X} = media aritmética s = desviación estándar

En la tabla 9 se observa que los valores de las desviaciones estándar obtenidos por el grupo experimental son mayores a los obtenidos por el grupo control en todos los niveles del aprendizaje y en el total.

En la figura 5 se visualiza mejor estas diferencias.

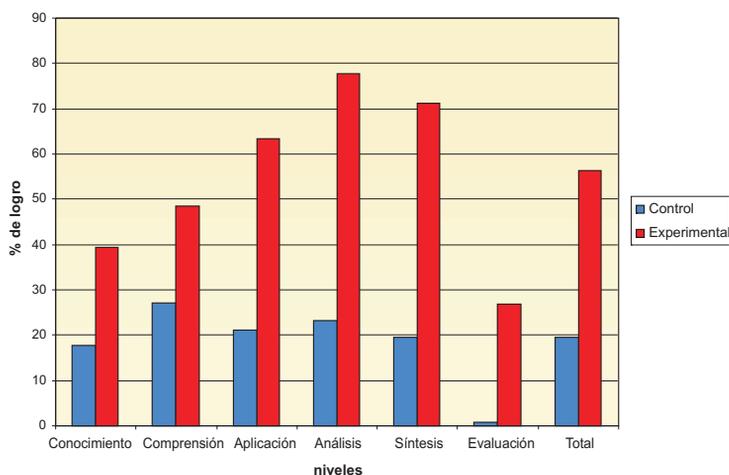


Figura 5. Diagrama de barras del porcentaje de logro obtenido en el post-test sobre el rendimiento escolar de los grupos en comparación

Para determinar si esta diferencia es significativa en todos los niveles de aprendizaje y utilizando también sólo los valores del total, se aplicó el test “t” de student para medias independientes.

Tabla 10. Resultados de la aplicación del test “t” de student para medias independientes sobre logros en el rendimiento escolar de los grupos en comparación en el post – test

Grupo	\bar{X}	t_c	$t_{0,05; 178}$	Criterio	Decisión
Control	11,77	17,92	1,96	“Si $t_c > t_{\alpha, gl} \rightarrow$ Rechazar H_0 ”	Rechazar H_0
Experimental	33,78				

\bar{X} = media aritmética 0,05 = nivel de significancia 178 = grado de libertad

De acuerdo a la tabla 10, el valor del “t” empírico (t_c) del test “t” es mayor que el valor del “t” teórico, por lo que se rechaza la hipótesis nula, H_0 . Esto significa que si existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por el grupo control y el grupo experimental.

Con relación a la hipótesis 5 que establecía que las alumnas que fueran expuestas a un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. presentarían un mayor rendimiento escolar que las alumnas que no lo llevaron, ha sido confirmada.

En una metodología activa las estrategias de enseñanza – aprendizaje se basan en la premisa de que los alumnos aprenden con mayor efectividad cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones en la información que cuando pasivamente reciben cuerpos de conocimiento dados por el docente.¹³

Según Benjamín Bloom, el nivel de aprendizaje se basa en la idea de que las operaciones cognitivas pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. Es decir, cada nivel depende de la capacidad del alumno para desempeñarse en el nivel o los niveles precedentes, de tal forma que la capacidad de evaluar (el nivel más alto de la taxonomía cognitiva), se basa en el supuesto de que el estudiante, para ser capaz de evaluar, tiene que disponer de la información necesaria, comprender esa información, ser capaz de aplicarla, de analizarla, de sintetizarla y finalmente, de evaluarla. Dicha taxonomía cognitiva es un intento de ordenar jerárquicamente los procesos cognitivos.¹⁴

En este sentido, para Bloom lo importante en la enseñanza no era comparar a los alumnos, sino que había que ayudarles a lograr los objetivos establecidos en el programa de estudios que estuviesen siguiendo. Desde el punto de vista pedagógico, no tenía ningún sentido esperar que todos los estudiantes emplearan el mismo tiempo para alcanzar los mismos objetivos. Existían diferencias individuales entre los estudiantes y lo importante era tener en cuenta esas diferencias para fomentar el aprendizaje, en vez de considerar el tiempo como una constante.¹⁵

CONCLUSIONES

Como se ha comprobado en la presente investigación, un programa de enseñanza basado en el uso de la T.I.M. mejora el rendimiento escolar en el área de C.T.A. en alumnas de 3^{er} grado de secundaria. Habiéndose obtenido un mejor nivel de comprensión de información tanto básica como inferencial en las alumnas que llevaron el programa antes mencionado. Con respecto a la indagación y experimentación también se registraron mejores resultados en las alumnas del grupo experimental, quienes lograron alcanzar los niveles de aprendizaje, de aplicación, análisis y síntesis, como producto del diseño de actividades en base al uso de las inteligencias múltiples, que incentivó tanto los procesos de experimentación como de indagación.

Además, permitió como resultado de los procesos anteriores, que las alumnas pueden emitir juicios críticos respecto a las conclusiones obtenidas en las actividades desarrolladas en las sesiones de clase. De esta forma se logró en ellas un nivel de aprendizaje superior.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud para las personas que forman parte de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón UNIFÉ, en especial para mis profesores del Programa de Doctorado en Educación, quienes a través de su ejemplo me permitieron consolidar mi vocación docente, desarrollar la motivación por seguir aprendiendo e incrementar el interés por la investigación educativa y para todos los profesionales que de alguna manera me guiaron durante la elaboración de la presente investigación.

Al Dr. Agustín Campos Arenas, por su apoyo incondicional y generoso en su calidad de asesor de la presente investigación y por su calidad humana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gardner, H. La Inteligencia Reformulada. Barcelona: Paidós. 1999. p. 99., p.122
2. Congreso Nacional sobre Inteligencias Múltiples en la Educación Infantil. Lima. 9-11 de marzo de 2005.
3. Santos, R. Efectos de un programa de enseñanza basado en el uso de la teoría de las inteligencias múltiples en el rendimiento escolar [Tesis doctoral]. Lima, Perú, Universidad Femenina del Sagrado Corazón UNIFÉ; 2008.
4. Blythe, T. y colaboradores. La Enseñanza para la Comprensión: Guía para el docente. San Francisco: Paidós. 1998. p. 33-35.
5. Anderson, C. y Pearson, R. Enseñanza de la comprensión lectora. Madrid: Morata S.A. 1984. p. 345.
6. Quintana, C. Estrategias para la comprensión de información. Madrid: Morata. 2000. p. 154.
7. Gardner, H. Estructuras de la mente: La teoría de las múltiples inteligencias. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, S.A. 1987. p. 47
8. Harlen, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Madrid: Morata S.A. 1989. p. 25-26.
9. Gardner, H. Estructuras de la mente: La teoría de las múltiples inteligencias. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, S.A. 1987. p. 33., p. 325-326.
10. Feroso, P. Teoría de la educación. España: CEAC. 1984. p. 114.
11. Harlen, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Madrid: Morata S.A. 1989. p. 83.
12. Papalia, D. Psicología del Desarrollo de la Infancia a la Adolescencia. México: Mc Graw Hill Interamericana. 2004. p. 466.
13. Eggen, P. y Kauchak, D. Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. 1999. p.9.
14. Bloom, B. S. Taxonomía de objetivos educacionales: El dominio cognoscitivo. Madrid: Ateneo. 1975. p. 12.
15. Eggen, P. y Kauchak, D. Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. 1999. p. 432.