

---

# Estrategia didáctica mediada por las TAC para el desarrollo de habilidades de pensamiento desde el aprendizaje de la química

Álvaro de Jesús Romero Bolaño <sup>1</sup>

## RESUMEN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023) y la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE, 2016), los estudiantes colombianos están por debajo del promedio general con relación a la comprensión de contenidos en ciencias. Por esta razón, se formula una propuesta de intervención educativa para generar una estrategia didáctica mediada por las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC), que contribuya al desarrollo de habilidades de pensamiento para el mejoramiento del aprendizaje en química. El estudio se enmarcó en el paradigma de investigación mixto y en el tipo de diseño cuasi experimental. La información fue recolectada mediante observación participante holística y pruebas pedagógicas con pre test y post test, de una muestra de 46 estudiantes de 6° de la Institución Educativa Ondas del Caribe (Colombia), quienes separados en sus grupos naturales (6-1, 6-2), constituyeron los grupos de control y experimental. El análisis de los datos fue realizado a través de estadística descriptiva, tomándose en

consideración frecuencias absolutas y relativas, media aritmética, varianza y prueba t student para comparar los resultados, los cuales evidenciaron que la implementación de la estrategia contribuyó al desarrollo de habilidades de pensamiento que mejoraron el aprendizaje en química de los estudiantes intervenidos. Se concluye que las prácticas de aula asociadas a la implementación de estrategias didácticas centradas en el protagonismo de los estudiantes resultan más efectivas que las tradicionales centradas en el docente, debido a que las primeras inciden de manera significativa en la motivación y en el aprendizaje de estos.

**Palabras clave:** Habilidad de pensamiento, aprendizaje, estrategia didáctica. Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento.

## INTRODUCCIÓN

La educación ha sido modificada por numerables entes que, en apariencia, pretenden volverla revolucionaria y transformadora (Rodríguez 2010). Sin embargo, se han evidenciado falencias y vacíos que han

---

<sup>1</sup> Institución Educativa Ondas del Caribe, Colombia. Correo electrónico: ajrb2009@hotmail.com

dejado algunas de estas modificaciones. Aunque a la sociedad actual le resulta más fácil el acceso a los avances científicos y tecnológicos (carneiro *et al.*, 2021), también es cierto que en considerables ocasiones la falta de pertinencia social de los programas de formación docente, la falta de inclusión de orientación ciudadana en los procesos de enseñanza y de aprendizaje impartidos en los establecimientos educativos, la puesta en práctica (en ocasiones sin continuidad) de varios programas que son copias fieles de los que hay en otros países sin tener en cuenta que las necesidades atendidas son diferentes, entre otros, son claros ejemplos de los desatinos que ha tenido la educación, que obedecen a las desacertadas decisiones que ha tomado el Estado en cuanto a calidad educativa se refiere (Ipuz *et. al.*, 2015)

De acuerdo con Morín (2006), la educación implica el logro de unas metas con relación a un prototipo de hombre o mujer, un ideal de vida o un proyecto de sociedad. Para lograr esto, se requiere poseer un conocimiento adecuado del ser humano, que es un ser complejo y también se necesita tener claridad sobre los principios que orientarán dicha educación. En este sentido, además de los principios y los fines, las propuestas educativas también tomarán en cuenta los criterios, las premisas, los valores, los conceptos y los contextos, que servirán de soporte filosófico a la praxis curricular y pedagógica concreta, así como los fundamentos filosóficos, ya que estos son los que más aportan al diseño de modelos educativos, porque los procesos educativos demandan de sus actores pensar bien, reflexionar y actuar en forma coherente (Ramos 2005). Al respecto, resulta pertinente recordar que la filosofía, como forma de conocimiento, estudia las regularidades esenciales de la universalidad de interrelaciones del ser humano con el mundo objetivo y subjetivo, tanto natural como social y mental, para integrar de «esta forma el fenómeno educativo a su campo de análisis de la actividad humana en su conjunto» (Dewey 1987).

Todas estas dimensiones constituyen los múltiples planos en los que acontece la relación humana con la realidad y consigo mismo, y así buscar la perfección de la humanidad a través de la transformación de la sociedad (García 2012).

El ámbito educativo y pedagógico del presente siglo XXI presenta nuevos desafíos debido a que los estudiantes del mundo actual se caracterizan por un perfil en sintonía con una nueva generación conocida como «nativos digitales», que son el resultado de una sociedad cada día más tecnificada. Por consiguiente, el modelo educativo de cualquier institución se adaptará a la sociedad de la información. Ante estos retos se hace necesario el diseño e implementación de diversas herramientas educativas que permitan aprovechar las ventajas didácticas de las

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) y las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP), debido a que son herramientas que permiten a los estudiantes desarrollar competencias para resolver diversas problemáticas, e inclusive incursionar en el campo de la investigación de una manera científica, para así mejorar su pensamiento crítico (Espinoza, *et al.*; 2017).

En este mismo orden de ideas la UNESCO plantea que, en el contexto histórico concreto actual, el modelo didáctico hará énfasis en algunos factores determinantes como: propiciar en los estudiantes la búsqueda independiente de la información y apropiación de los conocimientos y acercar los contenidos de enseñanza al entorno inmediato de los estudiantes, para lograr un uso efectivo de las TIC, TEC y TAP.

## **HABILIDADES DE PENSAMIENTO**

En relación a las habilidades de pensamiento, es preciso indicar que, en primera instancia, se plantean a partir de los postulados teóricos consignados en la taxonomía de los objetivos educativos propuesta por Bloom (1956), que se entenderán como los objetivos

del proceso de aprendizaje que se esperan los estudiantes desarrollen en cada nivel. Antiguos estudiantes de Bloom, Anderson y Krathwohl (2001, citados en Churches 2008), realizaron una revisión de dicha taxonomía, la cual modificó los sustantivos de la propuesta original por verbos para denotar las acciones correspondientes a cada nivel: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Así mismo, Churches (2008) realizó una actualización de dicha revisión para ponerla a tono con las nuevas realidades de la era digital. En ella, complementó cada categoría con tareas y herramientas del mundo digital que posibilitaran el desarrollo de habilidades de pensamiento para cada uno de los niveles. El desarrollo de habilidades de pensamiento resulta fundamental debido a que, de manera muy probable, el conocimiento aprendido será obsoleto en unos años, mientras que las habilidades de pensamiento, una vez se adquieren, permanecerán con los estudiantes toda su vida.

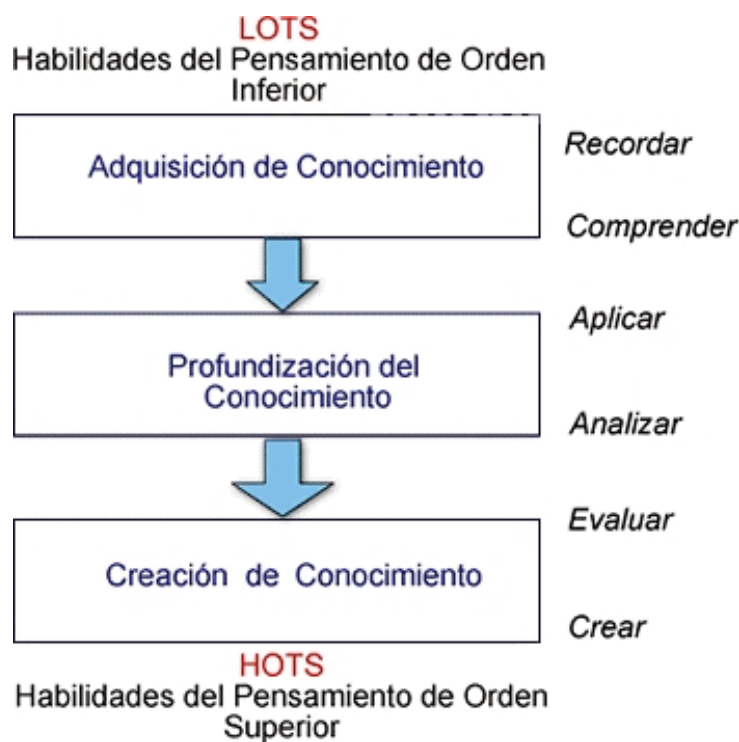
La **Figura 1** muestra las habilidades del pensamiento,

tanto las de orden inferior como las de orden superior que, de acuerdo con la pedagogía y la enseñanza del Siglo XXI, serán potenciadas en los estudiantes.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

La estrategia didáctica le facilita al docente la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje para que sus estudiantes puedan superar la situación problemática en la que se encuentran y de esta manera transitar hacia un estado de mejor desempeño y rendimiento. Esta estrategia se entenderá como una concepción teórico-práctica de la dirección del proceso pedagógico durante la transformación del estado real al estado deseado, en la formación y el desarrollo de la personalidad de los sujetos de la educación, que condiciona el sistema de acciones para alcanzar los objetivos, tanto en lo personal, lo grupal como en la institución escolar (Tobón 2010).

La estrategia didáctica propuesta responde a los objetivos de aprendizaje esperados para los estudiantes del



**Figura 1.** Habilidades de pensamiento, Taxonomía de Bloom actualizada para la era digital (Churches, 2008).

grado sexto en la asignatura de química y requiere que el docente adopte el papel de un guía-mediador y que lleve a cabo su implementación con el propósito de complementar sus prácticas en el aula.

En la Institución Educativa Distrital Ondas del Caribe de la ciudad de Santa Marta del departamento del Magdalena-Colombia se evidencian, tanto en las pruebas externas como internas, deficientes resultados en el aprendizaje y en el rendimiento académico en el área de ciencias naturales-química en los estudiantes de la básica secundaria y media. Por lo tanto, resulta necesario investigar sobre los rasgos y características distintivos de una estrategia didáctica basada en las TAC para lograr el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes de grado sexto que mejoren el aprendizaje de la química.

**Problema científico:**

¿Qué elementos distinguirán a una estrategia mediada por TAC para desarrollar habilidades del pensamiento desde el aprendizaje de la Química en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Ondas del Caribe de Santa Marta-Colombia?

**Objetivo general:** Generar una estrategia didáctica mediada por TAC que contribuya al desarrollo de habilidades de pensamiento para el mejoramiento del aprendizaje de la química en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Ondas del Caribe.

**Hipótesis:** Una estrategia didáctica mediada por un modelo TAC contribuirá al desarrollo de habilidades de pensamiento para mejorar el aprendizaje de la química

en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Ondas del Caribe de Santa Marta, Magdalena-Colombia.

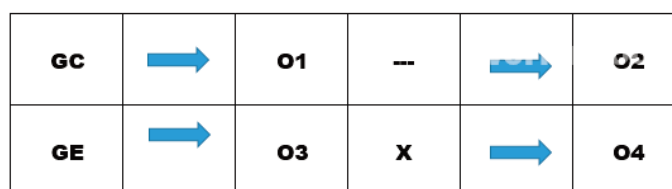
**MATERIALES Y MÉTODOS.**

Para dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación, éste se enmarcó en el paradigma mixto y en el diseño cuasi experimental. Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron: Cualitativas -Observación del participante general (holística): El proceso de observación se realizó durante dos meses, dos veces cada mes, tanto en el grupo de control como en el grupo experimental, de lo que resultaron 8 formatos de observación en total, 4 para cada uno de dichos grupos. Cuantitativas-Pruebas (pre test y post test), consistentes cada una en un instrumento tipo prueba de conocimiento para la medición de la variable objeto de estudio a través de sus dimensiones e indicadores. La población objeto de estudio estuvo conformada por 127 estudiantes de grado 6° de la Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Ondas del Caribe de Santa Marta, Magdalena-Colombia, distribuidos en 5 grupos con condiciones y características equiparables para la variable de la investigación. El estudio fue llevado a cabo con dos de dichos grupos, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria y designados, uno como grupo control y el otro como grupo experimental.

En la **figura 2** se muestra el esquema del diseño cuasi experimental construido para este estudio.

GE: Grupo Experimental.

O1 – O3: Pre test, aplicado al GC y al GE, para medir



**Figura 2.** Diseño cuasi experimental de la investigación. Elaboración propia. En donde: GC: Grupo Control.

las habilidades de pensamiento (variable dependiente), de los estudiantes antes del tratamiento.

X: Tratamiento, es decir, la estrategia didáctica mediada por TAC (variable independiente).

O2 - O4: Post test, aplicado al GC y al GE, para medir las habilidades de pensamiento de los estudiantes después del tratamiento.

#### El procedimiento aplicado fue el siguiente:

1. Se aplicó el pre test al GE y al GC con el propósito de establecer las medidas de la variable dependiente, para analizar el grado de homogeneidad en sus habilidades de pensamiento y conocimientos en química, antes de aplicar el tratamiento en el GE.
2. Durante 8 semanas se aplicó la estrategia didáctica mediada por TAC propuesta a los estudiantes del GE.
3. Se evaluó otra vez al grupo experimental y control mediante la aplicación de un post test

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis y discusión de resultados

El procesamiento de los datos obtenidos fue realizado

de manera cuantitativa a través de la herramienta de análisis Excel 2021, tomándose en consideración las frecuencias absoluta y relativa para cada ítem, así como las medidas de tendencia central, media aritmética y varianza para los indicadores que integran las dimensiones de la variable objeto de estudio. Cabe destacar que para la comparación de las medias con relación al desarrollo de habilidades de pensamiento entre los grupos de control y experimental y la medición del grado de significancia de las diferencias encontradas entre los mismos, se utilizó el estadístico t student.

En la **Tabla 1** y en la **Tabla 2** se muestran los resultados que arrojaron en el diagnóstico los GC y GE, evidenciándose que obtuvieron unas medias de 0.32 y 0.35, respectivamente. Esto indicó que, en términos generales, los estudiantes pertenecientes a estos grupos presentaron un bajo nivel en el desarrollo de habilidades de pensamiento que dificultaban su aprendizaje en la asignatura de química.

En la **Tabla 3** se muestran los resultados de la prueba t student obtenidos con el *software* Excel 2021 que se realizó con la finalidad de aceptar o rechazar la hipótesis sobre la homogeneidad de los resultados

**Prueba diagnóstica – Grupo Control**  
**Variable: HABILIDADES DE PENSAMIENTO**

DIMENSIÓN	INDICADOR	Correcto		Incorrecto		Media del indicador	Media de las dimensiones
		fa	fr%	fa	fr%		
Cognitiva	Recordar	25	36.23	44	63.77	0.36	0.32
	Comprender	30	43.48	39	56.52	0.43	
Procedimental	Aplicar	25	36.23	44	63.77	0.36	
	Analizar	25	36.23	44	63.77	0.36	
Creativa	Evaluar	20	28.99	49	71.01	0.29	
	Crear	8	11.59	61	88.41	0.12	
<b>CATEGORIZACIÓN NIVEL BAJO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO</b>							

**Tabla 1.** Prueba diagnóstica del grupo control. Variable: Habilidades de pensamiento. Elaboración propia.

Prueba diagnóstica – Grupo experimental  
Variable: HABILIDADES DE PENSAMIENTO

DIMENSIÓN	INDICADOR	Correcto		Incorrecto		Media del indicador	Media de las dimensiones
		fa	fr%	fa	fr%		
Cognitiva	Recordar	28	40.58	41	59.42	0.38	0.35
	Comprender	30	43.48	39	56.52	0.43	
Procedimental	Aplicar	29	42.03	40	57.97	0.42	
	Analizar	25	36.23	44	63.77	0.36	
Creativa	Evaluar	23	33.33	46	66.67	0.33	
	Crear	10	14.49	59	85.51	0.14	
CATEGORIZACIÓN NIVEL BAJO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO							

Tabla 2. Prueba diagnóstica del grupo experimental. Variable: Habilidades de pensamiento. Elaboración propia.

de la prueba entre el GC y el GE. Como se aprecia, el estadístico *t* fue menor al valor crítico *t* de dos colas. Por consiguiente, se aceptó la hipótesis de que no existía una diferencia significativa entre las medias de las calificaciones de los GC y GE en el diagnóstico.

En la **Figura 3** se evidencia que dichos grupos fueron homogéneos entre sí con relación a sus niveles

de habilidades de pensamiento iniciales.

**Análisis de los resultados de la post prueba**

En la **Tabla 4** se presentan los resultados obtenidos por el GC en la post prueba cuya media fue de 0.29 para la variable objeto de estudio, lo cual indicó que, en términos generales, los estudiantes pertenecientes a

DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT DEL DIAGNÓSTICO

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
Pre test	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
Media	5.9	6.25
Varianza	1.884210526	1.565789474
Observaciones	23	23
Varianza agrupada	1.725	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	-0.842700972	
P(T<=t) una cola	0.202334367	
Valor crítico de t (una cola)	1.68595446	
P(T<=t) dos colas	0.404668735	
Valor crítico de t (dos colas)	2.024394164	

Tabla 3. Distribución t student del diagnóstico. Elaboración propia.

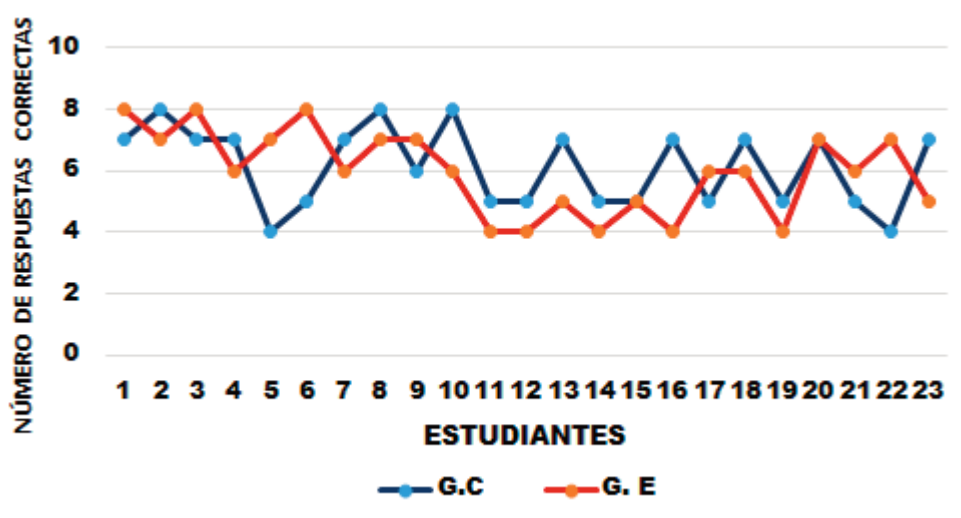


Figura 3. Prueba pedagógica Pretest – Diagnóstico. Elaboración propia.

este grupo continuaron con un bajo nivel en el desarrollo de habilidades de pensamiento que dificultaron su aprendizaje en química.

En la **Tabla 5** se muestran los resultados del GE en la post prueba, que obtuvo una media de 0.63 para la variable objeto de estudio, lo cual indica que, en términos generales, los estudiantes pertenecientes a este grupo se ubicaron en un nivel alto luego de la imple-

mentación de la estrategia didáctica mediada por TAC. De lo anterior se infiere que éstos desarrollaron en una categoría habilidades de pensamiento necesarias para el aprendizaje de la química.

En la **Tabla 6** se presentan los resultados de la prueba t student de la post prueba, en la cual se evidencia una discrepancia importante entre las medias de los dos grupos, a favor del GE. También se aprecia que, para

Post prueba – Grupo control  
Variable: HABILIDADES DE PENSAMIENTO

DIMENSIÓN	INDICADOR	Correcto		Incorrecto		Media del indicador	Media de las dimensiones
		fa	fr%	fa	fr%		
Cognitiva	Recordar	25	36.23	44	63.77	0.35	0.29
	Comprender	30	43.48	39	56.52	0.33	
Procedimental	Aplicar	25	36.23	44	63.77	0.33	
	Analizar	25	36.23	44	63.77	0.25	
Creativa	Evaluar	20	28.99	49	71.01	0.26	
	Crear	8	11.59	61	88.41	0.19	
CATEGORIZACIÓN		NIVEL BAJO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO					

Tabla 4. Post prueba grupo control. Variable: Habilidades de pensamiento. Elaboración propia.

Post prueba – Grupo experimental  
Variable: HABILIDADES DE PENSAMIENTO

DIMENSIÓN	INDICADOR	Correcto		Incorrecto		Media del indicador	Media de las dimensiones
		fa	fr%	fa	fr%		
Cognitiva	Recordar	28	40.58	41	59.42	0.80	0.63
	Comprender	30	43.48	39	56.52	0.75	
Procedimental	Aplicar	29	42.03	40	57.97	0.74	
	Analizar	25	36.23	44	63.77	0.61	
Creativa	Evaluar	23	33.33	46	66.67	0.51	
	Crear	10	14.49	59	85.51	0.36	
CATEGORIZACIÓN		NIVEL ALTO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO					

Tabla 5. Post prueba del grupo experimental. Variable: Habilidades de pensamiento. Elaboración propia.

44 grados de libertad el valor de la t calculada es mayor que la t tabulada, de lo cual se concluye que existe una diferencia significativa entre los dos grupos.

En la **Figura 4** se evidencia que, en la post prueba, los grupos no son homogéneos y existen ventajas del GE sobre el GC. De esta manera se comprueba que la estrategia didáctica mediada por TAC implementada, contribuyó al desarrollo de habilidades de pensa-

miento necesarias para el aprendizaje de la química en estudiantes de grado sexto de la institución educativa Ondas del Caribe de Santa Marta-Colombia.

**CONCLUSIONES**

La introducción de cambios profundos al contexto curricular, a través de la implementación de métodos de enseñanza y aprendizaje más dinámicos y motivantes

DISTRIBUCIÓN T DE STUDENT DEL POST-TEST

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
Post test	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
Media	11.30434783	5.130434783
Varianza	2.559546314	3.243856333
Observaciones	23	23
Varianza agrupada	3.03359683794467	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	12.02072043888	
P(T<=t) una cola	8.52771352910803E-16	
Valor crítico de t (una cola)	1.68022997657212	
P(T<=t) dos colas	1.70554270582161E-15	
Valor crítico de t (dos colas)	2.01536757444376	

Tabla 6. Distribución t de student del post test. Elaboración propia.



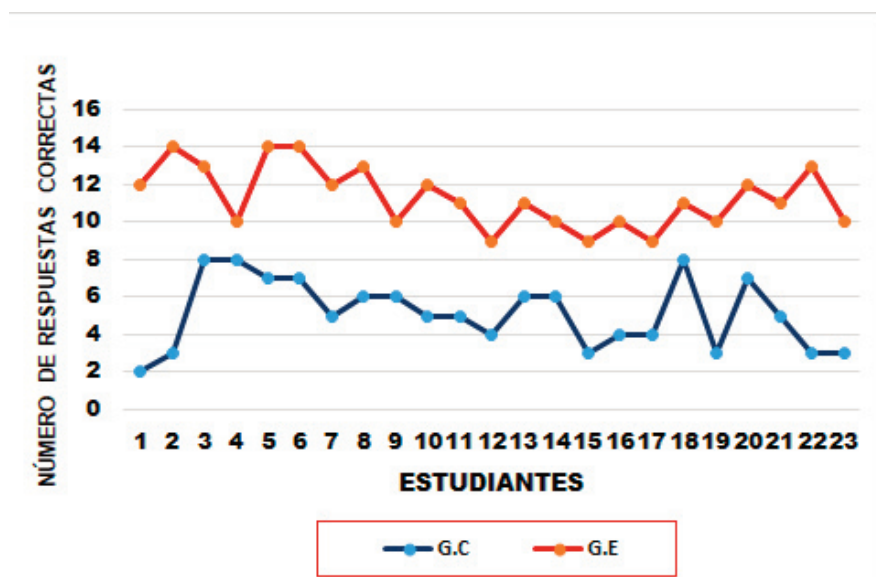


Figura 4. Prueba pedagógica post test. Elaboración propia.

para los estudiantes que integren las TAC a las actividades escolares, contribuyen de manera significativa a revertir resultados negativos relacionados con el aprendizaje, lo que da lugar a mejoras considerables de carácter positivo en este proceso. En este sentido, cabe destacar que la utilización de una estrategia didáctica mediada por TAC contribuyó al desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes que condujeron al mejoramiento de sus aprendizajes en la asignatura de química.

Es de resaltar que los protocolos propuestos en esta investigación, con respecto a generar una estrategia didáctica mediada por TAC para estudiantes de grado sexto de la educación básica, resultaron adecuados, lo cual fue avalado en función de los resultados obtenidos.

Con relación a la influencia de la estrategia didáctica mediada por TAC en el desarrollo de habilidades de pensamiento para el mejoramiento del aprendizaje de la química, se concluye que ésta influye de manera directa en el desarrollo de las habilidades de pensamiento propias de la taxonomía de Bloom para la era digital propuesta por Churches, que se evi-

denció en las mejoras del aprendizaje de la química en los estudiantes.

#### En cuanto al cumplimiento de las hipótesis, se concluye que:

Una estrategia didáctica mediada por un modelo TAC contribuirá al desarrollo de habilidades de pensamiento para mejorar el aprendizaje de la química en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Ondas del Caribe de Santa Marta, Magdalena-Colombia. Al considerarse las mediciones antes y después de la intervención, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, se comprueba la hipótesis de trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, W. y Krathwohl, D.** 2001. Una taxonomía para el Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación: Una revisión de la taxonomía de objetivos educativos de Bloom. Longman, New York.
- Bloom Benjamín S.** (1956). Taxonomía de los objetivos de la educación y la clasificación de las

- metas educacionales. El Ateneo (1a. ed.). México.
- Carneiro R, Toscano J, Díaz T.** 2021. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Fundación Santillana.
- Churches, A.** 2008. Taxonomía de Bloom para la era digital. Eduteka.org. Obtenido de <http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>
- Dewey, J.** (1987). My Pedagogic Creed: School Journal, vol. 54 (1897), pp. 77-80.
- García, M.** (2012). Filosofía de la educación. Madrid: Narcea.
- Ipuz, Esteffany; Trilleros, Diana; Uruña, Felipe** (2015). Una mirada epistemología en la educación. Revista Ejes, 3, pp. 47-50 .
- Morín E.** (2006). Educar en la era planetaria, Barcelona, España: Gedisa
- OCDE.** (2016). PISA 2015 Resultados clave. Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Rafael Espinosa Mosqueda, Roberto Rodríguez Venegas y Ma. Guadalupe Olvera Maldonado** (2017): El uso de las TIC, TAC, TEP, para desarrollar competencias empresariales y comunicativas en los estudiantes universitarios, Revista TECSISTECATL. N° 2.
- Ramos, G.** (2005). Los fundamentos filosóficos de la educación como reconsideración crítica de la filosofía de la educación, Revista Iberoamericana de Educación, 36 (8),1-8.
- Rodríguez A.** (2010). Evolución de la educación. Vol. 5. Pp. 2-10. Recuperado de <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-Evolucion-DeLaEducacion-3391388.pdf>.
- Tobón, M.** (2010). Formación integral y competencia, Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica. ECOE. Bogotá Colombia.
- UNESCO.** (2023). Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO: <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/llece/ERCE2019>

