

El taller propuesto promueve la participación activa de los estudiantes, desarrollando un trabajo colaborativo donde se observó liderazgo, entusiasmo por el uso de la tecnología, así como solidaridad para compartir conocimientos con los participantes de la sesión.



Taller de reforzamiento para mejorar el rendimiento académico en el curso de Química de un ciclo de preparación para ingresar a un instituto superior

Reinforcement Workshop to Improve Academic Performance in the Course of Chemistry of a Cycle of Preparation Period to enter a Higher Institute

RESUMEN

El presente trabajo de investigación aplicada tiene como objetivo principal evaluar la eficacia de una sesión de clase de tipo taller de reforzamiento, con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el curso de Química del ciclo de preparación para el ingreso a un instituto de educación superior.

Se aplica este taller a cuatro aulas del ciclo PREPARATEC del curso de Química en un periodo de un año (2017), en dos semanas previas a la práctica calificada para evaluar la eficacia.

Las notas de la primera práctica servirán para comparar con las otras dos prácticas calificadas mediante una prueba de comparación estadística para evaluar si hay diferencias significativas en las notas.

El desarrollo del taller grupal comprende tres etapas: test virtual con el uso de Socrative con el celular, desarrollo de problemas y sustentación de su respuesta en pizarra.

Los resultados estadísticos señalan que, de siete pruebas comparativas en las cuatros secciones, cuatro tienen diferencia significativa, es decir, hay un aumento en las notas cuando se aplica el taller propuesto respecto a la práctica de aquel que no tuvo dicho taller.

Finalmente, se observa que en promedio del aula hay un incremento en las notas, lo que permite inferir que los talleres mejoran el rendimiento académico de los estudiantes.

ABSTRACT

The main objective of this research is to evaluate the effectiveness of a class session of a reinforcement workshop to improve the academic performance of students in the course of Chemistry in the preparation period for entering a higher education institute. This workshop is given to four groups of the PREPARATEC cycle of the course Chemistry in one year (2017), two weeks before the test, which evaluates the effectiveness.

The scores of the first test will be compared with those of the other two tests using a statistical comparison to evaluate if there are significant differences in the scores.

The development of the group workshop comprises three stages: virtual test applying Socrative by using a smartphone, problems development, and presentation of problems solutions at the class board.

The statistical results indicate that out of seven comparative tests in the four sections, four have a significant difference, that is to say, there is an increase in the scores when the proposed workshop is applied, against to one that did not have this workshop.

Finally, it is observed that in the classroom there is an increase in the scores, which implies that the workshops improve the academic performance of students.



Palabras clave

Socrative, taller, reforzamiento, química, educación, trabajo colaborativo.

Key words

Socrative, chemical, reinforcement, workshop, education, collaborative work.

INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología actualmente implica un mayor desafío para los docentes al enseñar ciencias básicas como la química. El volumen de conceptos que los alumnos tienen que aprender y aplicar es numeroso. Es por ello, el reforzar los temas enseñados mediante talleres de grupos incorporando las herramientas TIC se hace interesante con la finalidad de lograr el objetivo de enseñanza aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de una sesión tipo taller de reforzamiento con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de Química.

Los talleres en pedagogía están compuestos por actividades importantes en el proceso de enseñanza, aprendizaje que incentiva el trabajo colaborativo por grupos.

La propuesta se elabora con base en la práctica en la enseñanza del curso de Química, como parte de una sesión de clase incorporada en el temario y se elabora un plan de clase que permita reforzar temas ya desarrollados previos a la práctica calificada. Para ello, se incorpora en una primera etapa del taller el uso de Socrative con preguntas de respuestas rápidas de tipo test que considere una evaluación de conceptos y algunas aplicaciones. En la segunda parte, se plantean tres problemas para desarrollar, finalmente en una tercera etapa los primeros

grupos sustentan en pizarra los problemas para toda el aula y así compartir sus resultados.

Finalmente, se realizan dos talleres previos a la práctica calificada 2 y 3, por lo tanto, se comparan las notas de la primera práctica versus la segunda y tercera para evaluar, estadísticamente, si hay diferencias significativas y, con ello, concluir acerca de la eficacia del taller propuesto.

FUNDAMENTOS

Talleres pedagógicos

Según Pestalozzi, «los conocimientos sin actividades prácticas constituyen el don más funesto que un genio enemigo ha hecho a nuestra época» [2].

Un taller del tipo pedagógico, entre muchos otros objetivos, debe aplicar los conceptos aprendidos en el aula y perfeccionarlos, en este caso, con el desarrollo de problemas.

El taller normalmente está orientado a un trabajo grupal, lo cual permite desarrollar un trabajo colaborativo.

Es muy importante recordar que el éxito de un taller, en cuanto al logro del proceso de enseñanza y aprendizaje, está sustentado en estudios que se resumen en la figura 1.

El cono del aprendizaje de Edgar Dale



Figura 1. Pirámide de aprendizaje.
Fuente: [7]

Es muy importante definir la metodología con la cual se lleva el taller. Mercedes Sosa propone una estructura que sirva de apoyo para tomar en consideración al momento de elaborar un taller pedagógico. Según Sosa [6], hay que tener en cuenta los siguientes elementos:

- **Planeación:** Es la estructuración del taller a lo largo del tiempo, tomando en cuenta el tema a tratar, los participantes, dónde se realiza, el tiempo (entre 2 y 3 horas) y los recursos que se usarán.
- **Organización:** Es la administración y el manejo de todos los componentes del taller, así como las funciones de los componentes del mismo, como los estudiantes, el coordinador, los recursos, el tiempo y el lugar.
- **Dirección:** El coordinador es quien dirige y organiza el proceso para que se dé el aprendizaje. También se habla del facilitador del taller.
- **Coordinación:** Se refiere al buen manejo de las actividades en cuanto a tiempo, secuencia y cumplimiento de las funciones de cada componente y que los recursos sean bien utilizados.
- **Control y evaluación:** Aquí se verifica que se desarrolle el taller según lo planeado, es decir, ayuda a reflexionar y extraer ideas sobre el cumplimiento del proceso del aprendizaje final.

Aprendizaje colaborativo

Se fundamenta en el trabajo grupal mediante el desarrollo de actividades que permitan lograr un objetivo grupal, más allá de la adquisición de conocimiento, se sustenta la aplicación en la resolución de problemas y se desarrollan competencias que una evaluación cognitiva no toma en cuenta.

Entre las ventajas de esta técnica cabe mencionar: trabajo colectivo, desenvolvimiento social, comunicación en grupo, organización, solidaridad, liderazgo, entre otras.

Johnson y Johnson [5] mencionan estudios realizados donde se compara el trabajo colaborativo con el trabajo individual de escolares. Los autores destacan el primero en tres grandes áreas: esfuerzo al logro, relaciones interpersonales positivas y salud mental.

Socrative

Está considerada como una herramienta TIC (tecnología de información y comunicación) que en la actualidad sirve como herramienta en las diversas técnicas de enseñanza y aprendizaje. Es una aplicación diseñada especialmente para móviles, que permite realizar en tiempo real un test de evaluación en el aula, ya sea individual o grupal. Es de fácil uso tanto para los estudiantes como para el docente en la elaboración del material. La aplicación es una herramienta que incentiva la participación de los estudiantes en el aula, sorprendidos por la utilidad de su celular con fines de aprendizaje.

El *feedback* inmediato, la participación y la sencillez en su uso son tres elementos clave de Socrative que permiten cumplir con el objetivo en este taller.



Figura 2. Desarrollo por equipos usando Socrative. Fuente: [8]

METODOLOGÍA

Por su finalidad, es una investigación aplicada en este trabajo, debido a que se desea contribuir con la mejora del proceso de enseñanza a partir de herramientas y métodos ya existentes [1].

Aplicación

Esta investigación se aplicó en el curso de Química del ciclo PREPARATEC 2017-1 y 2017-2 en aulas AB y CD, es decir, 4 aulas. Se dictaron dos talleres de reforzamiento en las semanas previas a la segunda y tercera práctica calificada, con la finalidad de evaluar mediante las notas obtenidas si hay mejora en el rendimiento académico comparando con la primera practica que no tiene un reforzamiento previo tipo taller. Ejemplo aula 2017-2 AB:

Tabla 1
Características de los talleres de reforzamiento

Taller	Tema	Fecha	Tiempo
1	Distribución electrónica Cálculos químicos	16-05-17	150 min
2	Reacciones químicas Estequiometría	13-06-17	150 min

Coordinador: Docente
Alumnos participantes: 38

Fuente: Elaboración propia.

Organización/planificación de sesión

En el desarrollo del taller propuesto, se integran, en las diversas etapas, los métodos y las técnicas que permiten cumplir con el objetivo, por ejemplo, Socrative durante el test virtual.

A continuación, se plantea la estructura de la sesión de tipo taller de reforzamiento a realizar, con el fin de mostrar la secuencia de desarrollo y que sirva como guía al docente. Cabe destacar que existen diversos modelos de plan de clase, los cuales se pueden aplicar a criterio del docente o la institución.

Tabla 2
Estructura de la propuesta de taller de reforzamiento

Fases	Actividad	Método/ Técnica	Tiempo
Inicio	Saludo inicial Toma de asistencia	Expositivo / uso de hoja de asistencia	10 min
Motivación	Importancia del taller Explicación del desarrollo del taller Formación de grupos (Máximo 4)	Expositivo, participativo / uso de pizarra	15 min
Transferencia y aplicación	1) Test virtual de preguntas conceptuales y respuesta cortas (5 a 7 preguntas)	Aprendizaje colaborativo / uso de Socrative con celular y/o Tablet	30 min
	2) Desarrollo y resolución de problemas aplicativos (cantidad: 3)	Hoja con formato de evaluación escrita	40 min
	3) Sustentación en pizarra de los tres primeros grupos(1 pregunta c/u)	Exposición / preguntas del aula (<i>feedback</i>)	30 min
Cierre	- Revisión de los resultados de Socrative - Recomendaciones generales	Expositivo / uso de multimedia e internet	15 min

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se realizó una prueba de significancia estadística con las notas de la primera práctica calificada donde no se realizó el taller previamente en comparación con las notas de la segunda y tercera prácticas calificadas, donde previamente se realizaron los talleres de reforzamiento. Se analizará si hay una mejora en el rendimiento académico al aplicarlos, lo cual es parte de los objetivos de un proceso de enseñanza y aprendizaje.

RESULTADOS

Luego de aplicar los talleres de reforzamiento según lo planificado, se pueden resaltar los siguientes aspectos cualitativos y cuantitativos:

Aspectos cualitativos

- Se observó una activa y entusiasta participación de los estudiantes, sobre todo, el uso de su celular como herramienta de aprendizaje.
- Los estudiantes empezaron a trabajar en forma colaborativa, donde se percibe que un líder asume este papel y organiza al grupo en la mayoría de los casos.
- Se genera un espíritu de competencia al trabajar con Socrative, debido a que se muestra por multimedia el avance de su participación en forma de juego espacial y con música de fondo, lo que incentiva su participación.

- La sustentación permite ver el desarrollo y los resultados de los problemas, logrando que comparen y discutan entre grupos para llegar a un consenso con la conducción del docente.



Figura 3. Test virtual usando SOCRATIVE.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Desarrollo grupal de problemas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Sustentación por grupos de problemas resueltos.
Fuente: Elaboración propia.

Aspectos cuantitativos

Se muestran, a continuación, los resultados de las tres prácticas calificadas que luego serán analizadas para evaluar si hay mejoras en el rendimiento académico.

Tabla 3
Notas de las prácticas calificadas

	2017-2 AB			2017-2 CD			2017-1 AB			2017-1 CD		
	PRÁCTICAS						PRÁCTICAS					
	1	2	3	1	2		1	2	3	1	2	3
19	16	16	8	14		7	8	8	9	14	15	
5	16	13	14	19		9	6	10	16	20	14	
19	16	18	17	14		11	12	11	13	16	18	
11	15	16	19	13		12	15	12	14	17	8	
20	18	19	10	16		14	15	12	14	17	8	
14	15	16	18	20		5	14	14	20	16	13	
9	16	16	18	20		7	11	15	15	18	14	
9	9	10	6	17		5	5	10	10	7	8	
16	17	17	10	10		8	19	13	8	7	9	
12	18	19	5	18		15	16	15	14	14	15	
14	17	13	12	17		10	7	12	20	19	13	
18	14	16	8	14		12	17	15	10	14	13	
9	11	13	5	10		12	13	11	11	13	11	
11	12	14	5	10		9	12	13	9	10	12	
17	16	15	6	7		9	13	13	9	5	12	
7	8	12	9	17		8	11	9	20	17	17	
15	18	17	5	5		13	16	10	5	17	10	
11	6	14	8	16		16	17	11	10	16	13	
18	12	18	18	18		16	16	15	7	9	7	
12	19	11	9	9		9	7	14	14	17	14	
9	14	17	13	17		8	15	16	19	20	19	
17	12	17	13	17		7	14	10				
13	19	18	19	18								
15	17	16	7	18								
19	19	17	16	16								
13	15	16	16	19								
7	15	16	12	17								
15	11	12	9	5								
15	20	14	11	16								
20	14	16	10	9								
10	16	13	13	17								
9	15	17	8	5								
5	8	17	19	18								
14	19	16	5	5								
18	20	18	9	18								
15	13	11	12	16								
6	14	16	10	13								
20	5	17	7	15								
			11	17								
			18	16								
Promedio	13,3	14,6	15,4	11,0	14,1	Promedio	10,1	12,7	12,3	12,5	14,1	12,7
Cantidad	38	38	38	40	40	Cantidad	22	22	22	21	21	21

Fuente: Elaboración propia.

Estos datos son llevados al Minitab (*software* estadístico) para una prueba de normalidad de las notas de prácticas 1, 2 (P1P2) y prácticas 1, 3 (P1P3), las cuales sí arrojan un *p-value* < 0,05 (95 % confiabilidad) como criterio, lo cual indica que no

sigue una distribución normal y deberá aplicarse una prueba no paramétrica, en caso contrario, una prueba de *student* apareada.

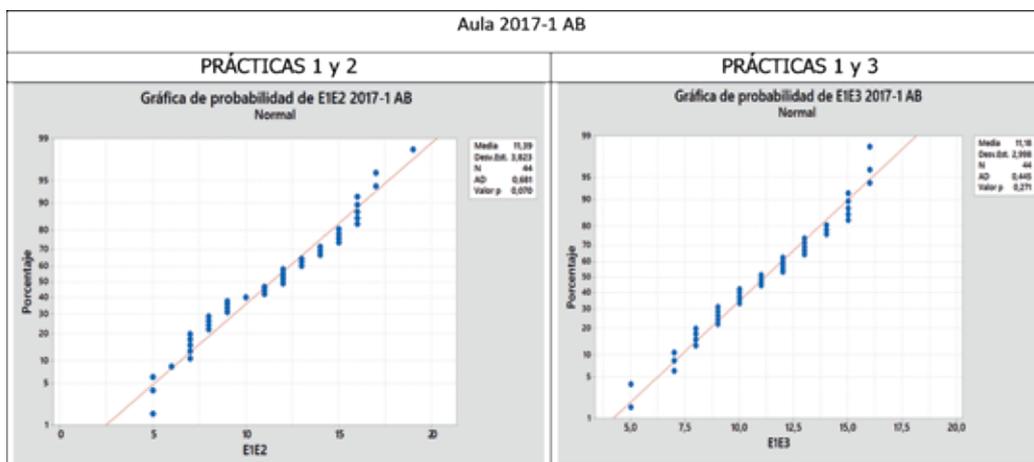


Figura 6. Pruebas de normalidad de aula 2017-1 AB.
Fuente: Elaboración propia.

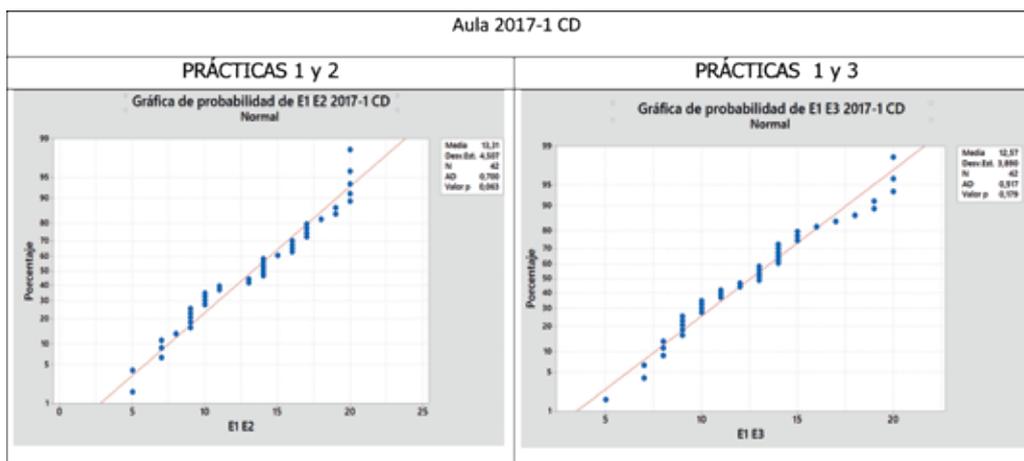


Figura 7. Pruebas de normalidad de aula 2017-1 CD.
Fuente: Elaboración propia.

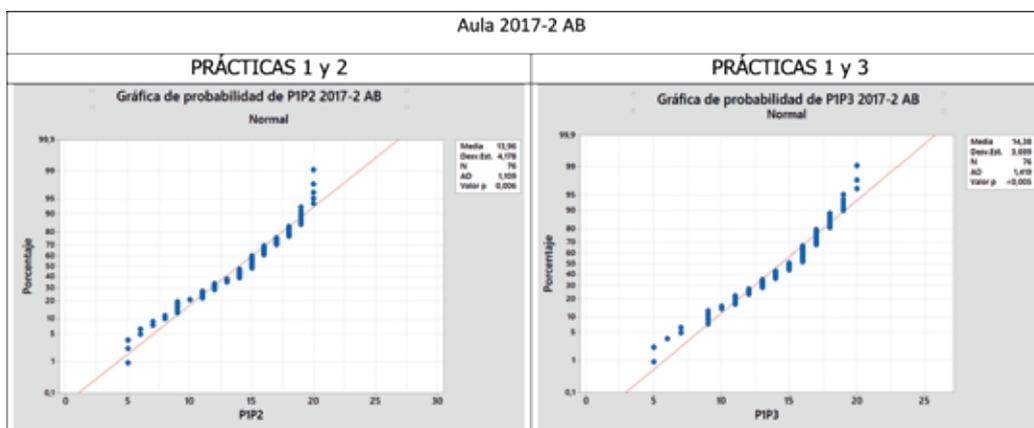


Figura 8. Pruebas de normalidad de aula 2017-2 AB.
Fuente: Elaboración propia.

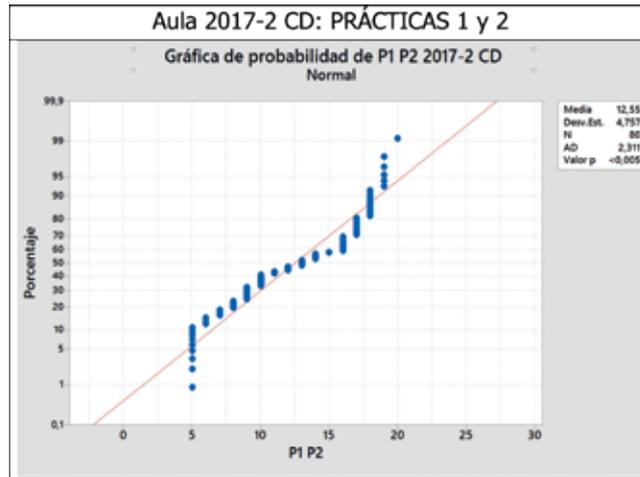


Figura 9. Pruebas de normalidad de aula 2017-2 CD. Fuente: Elaboración propia.

Se realiza la prueba de significancia no paramétrica de Mann-Whitney al 95 % de confiabilidad y de *student*

apareada, con el criterio de hay diferencia significativas si *pvalue* <0,05.

Aula 2017-1 AB																																																															
PRÁCTICAS 1 y 2	PRÁCTICAS 1 y 3																																																														
<p>IC y Prueba T pareada: E1. E2</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E1</td> <td>22</td> <td>10,091</td> <td>3,294</td> <td>0,702</td> </tr> <tr> <td>E2</td> <td>22</td> <td>12,682</td> <td>3,945</td> <td>0,841</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia pareada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> <th>IC de 95% para la diferencia μ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2,591</td> <td>3,608</td> <td>0,769</td> <td>(-4,190, -0,991)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>diferencia μ: media de (E1 - E2)</i></p> <p>Prueba</p> <table border="1"> <tr> <td>Hipótesis nula</td> <td>H_0: diferencia $\mu = 0$</td> </tr> <tr> <td>Hipótesis alterna</td> <td>H_a: diferencia $\mu \neq 0$</td> </tr> <tr> <td>Valor T</td> <td>Valor p</td> </tr> <tr> <td>-3,37</td> <td>0,003</td> </tr> </table>	Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	E1	22	10,091	3,294	0,702	E2	22	12,682	3,945	0,841	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ	-2,591	3,608	0,769	(-4,190, -0,991)	Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$	Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$	Valor T	Valor p	-3,37	0,003	<p>IC y Prueba T pareada: E1. E3</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E1</td> <td>22</td> <td>10,091</td> <td>3,294</td> <td>0,702</td> </tr> <tr> <td>E3</td> <td>22</td> <td>12,273</td> <td>2,251</td> <td>0,480</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia pareada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> <th>IC de 95% para la diferencia μ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2,182</td> <td>3,607</td> <td>0,769</td> <td>(-3,781, -0,582)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>diferencia μ: media de (E1 - E3)</i></p> <p>Prueba</p> <table border="1"> <tr> <td>Hipótesis nula</td> <td>H_0: diferencia $\mu = 0$</td> </tr> <tr> <td>Hipótesis alterna</td> <td>H_a: diferencia $\mu \neq 0$</td> </tr> <tr> <td>Valor T</td> <td>Valor p</td> </tr> <tr> <td>-2,84</td> <td>0,010</td> </tr> </table>	Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	E1	22	10,091	3,294	0,702	E3	22	12,273	2,251	0,480	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ	-2,182	3,607	0,769	(-3,781, -0,582)	Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$	Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$	Valor T	Valor p	-2,84	0,010
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media																																																											
E1	22	10,091	3,294	0,702																																																											
E2	22	12,682	3,945	0,841																																																											
Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ																																																												
-2,591	3,608	0,769	(-4,190, -0,991)																																																												
Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$																																																														
Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$																																																														
Valor T	Valor p																																																														
-3,37	0,003																																																														
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media																																																											
E1	22	10,091	3,294	0,702																																																											
E3	22	12,273	2,251	0,480																																																											
Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ																																																												
-2,182	3,607	0,769	(-3,781, -0,582)																																																												
Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$																																																														
Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$																																																														
Valor T	Valor p																																																														
-2,84	0,010																																																														

Figura 10. Pruebas de significancia de aula 2017-1 AB. Fuente: Elaboración propia.

Aula 2017-1 CD																																																															
PRÁCTICAS 1 y 2	PRÁCTICAS 1 y 3																																																														
<p>IC y Prueba T pareada: E 1. E 2</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E 1</td> <td>21</td> <td>12,476</td> <td>4,546</td> <td>0,992</td> </tr> <tr> <td>E 2</td> <td>21</td> <td>14,143</td> <td>4,419</td> <td>0,964</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia pareada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> <th>IC de 95% para la diferencia μ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1,667</td> <td>3,746</td> <td>0,817</td> <td>(-3,372, 0,039)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>diferencia μ: media de (E 1 - E 2)</i></p> <p>Prueba</p> <table border="1"> <tr> <td>Hipótesis nula</td> <td>H_0: diferencia $\mu = 0$</td> </tr> <tr> <td>Hipótesis alterna</td> <td>H_a: diferencia $\mu \neq 0$</td> </tr> <tr> <td>Valor T</td> <td>Valor p</td> </tr> <tr> <td>-2,04</td> <td>0,055</td> </tr> </table>	Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	E 1	21	12,476	4,546	0,992	E 2	21	14,143	4,419	0,964	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ	-1,667	3,746	0,817	(-3,372, 0,039)	Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$	Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$	Valor T	Valor p	-2,04	0,055	<p>IC y Prueba T pareada: E 1. E 3</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E 1</td> <td>21</td> <td>12,476</td> <td>4,546</td> <td>0,992</td> </tr> <tr> <td>E 3</td> <td>21</td> <td>12,667</td> <td>3,215</td> <td>0,701</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia pareada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Media</th> <th>Desv.Est.</th> <th>Error estándar de la media</th> <th>IC de 95% para la diferencia μ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-0,190</td> <td>3,737</td> <td>0,815</td> <td>(-1,891, 1,510)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>diferencia μ: media de (E 1 - E 3)</i></p> <p>Prueba</p> <table border="1"> <tr> <td>Hipótesis nula</td> <td>H_0: diferencia $\mu = 0$</td> </tr> <tr> <td>Hipótesis alterna</td> <td>H_a: diferencia $\mu \neq 0$</td> </tr> <tr> <td>Valor T</td> <td>Valor p</td> </tr> <tr> <td>-0,23</td> <td>0,818</td> </tr> </table>	Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	E 1	21	12,476	4,546	0,992	E 3	21	12,667	3,215	0,701	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ	-0,190	3,737	0,815	(-1,891, 1,510)	Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$	Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$	Valor T	Valor p	-0,23	0,818
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media																																																											
E 1	21	12,476	4,546	0,992																																																											
E 2	21	14,143	4,419	0,964																																																											
Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ																																																												
-1,667	3,746	0,817	(-3,372, 0,039)																																																												
Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$																																																														
Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$																																																														
Valor T	Valor p																																																														
-2,04	0,055																																																														
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media																																																											
E 1	21	12,476	4,546	0,992																																																											
E 3	21	12,667	3,215	0,701																																																											
Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para la diferencia μ																																																												
-0,190	3,737	0,815	(-1,891, 1,510)																																																												
Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$																																																														
Hipótesis alterna	H_a : diferencia $\mu \neq 0$																																																														
Valor T	Valor p																																																														
-0,23	0,818																																																														

Figura 11. Pruebas de significancia de aula 2017-1 CD. Fuente: Elaboración propia.

Aula 2017-2 AB																																																	
PRÁCTICAS 1 y 2	PRÁCTICAS 1 y 3																																																
<p>Mann-Whitney: P1. P2</p> <p>Método η_1: mediana de P1 η_2: mediana de P2 Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Mediana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>38</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>38</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diferencia</th> <th>IC para la diferencia</th> <th>Confianza lograda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>(-3, 1)</td> <td>95,10%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prueba Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$ Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Valor W</th> <th>Valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No ajustado para empates</td> <td>1340,00</td> <td>0,203</td> </tr> <tr> <td>Ajustado para empates</td> <td>1340,00</td> <td>0,202</td> </tr> </tbody> </table>	Muestra	N	Mediana	P1	38	14	P2	38	15	Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda	-1	(-3, 1)	95,10%	Método	Valor W	Valor p	No ajustado para empates	1340,00	0,203	Ajustado para empates	1340,00	0,202	<p>Mann-Whitney: P1. P3</p> <p>Método η_1: mediana de P1 η_2: mediana de P3 Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Mediana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>38</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>38</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diferencia</th> <th>IC para la diferencia</th> <th>Confianza lograda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2</td> <td>(-4, 0,0000000)</td> <td>95,10%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prueba Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$ Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Valor W</th> <th>Valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No ajustado para empates</td> <td>1265,00</td> <td>0,040</td> </tr> <tr> <td>Ajustado para empates</td> <td>1265,00</td> <td>0,039</td> </tr> </tbody> </table>	Muestra	N	Mediana	P1	38	14	P3	38	16	Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda	-2	(-4, 0,0000000)	95,10%	Método	Valor W	Valor p	No ajustado para empates	1265,00	0,040	Ajustado para empates	1265,00	0,039
Muestra	N	Mediana																																															
P1	38	14																																															
P2	38	15																																															
Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda																																															
-1	(-3, 1)	95,10%																																															
Método	Valor W	Valor p																																															
No ajustado para empates	1340,00	0,203																																															
Ajustado para empates	1340,00	0,202																																															
Muestra	N	Mediana																																															
P1	38	14																																															
P3	38	16																																															
Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda																																															
-2	(-4, 0,0000000)	95,10%																																															
Método	Valor W	Valor p																																															
No ajustado para empates	1265,00	0,040																																															
Ajustado para empates	1265,00	0,039																																															

Figura 12. Pruebas de significancia de aula 2017-2 AB.
Fuente: Elaboración propia.

Aula 2017-2 CD: PRÁCTICAS 1 y 2																									
<p>Mann-Whitney: P 1. P 2</p> <p>Método η_1: mediana de P 1 η_2: mediana de P 2 Diferencia: $\eta_1 - \eta_2$</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Muestra</th> <th>N</th> <th>Mediana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P 1</td> <td>40</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>P 2</td> <td>40</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Estimación de la diferencia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diferencia</th> <th>IC para la diferencia</th> <th>Confianza lograda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4</td> <td>(-6, -1)</td> <td>95,09%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Prueba Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$ Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Método</th> <th>Valor W</th> <th>Valor p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No ajustado para empates</td> <td>1331,50</td> <td>0,006</td> </tr> <tr> <td>Ajustado para empates</td> <td>1331,50</td> <td>0,005</td> </tr> </tbody> </table>		Muestra	N	Mediana	P 1	40	10	P 2	40	16	Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda	-4	(-6, -1)	95,09%	Método	Valor W	Valor p	No ajustado para empates	1331,50	0,006	Ajustado para empates	1331,50	0,005
Muestra	N	Mediana																							
P 1	40	10																							
P 2	40	16																							
Diferencia	IC para la diferencia	Confianza lograda																							
-4	(-6, -1)	95,09%																							
Método	Valor W	Valor p																							
No ajustado para empates	1331,50	0,006																							
Ajustado para empates	1331,50	0,005																							

Figura 13. Pruebas de significancia de aula 2017-2 CD.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4
Resumen de pruebas de significancia

Periodo	Aula	Test normalidad	Prácticas	Tipo	Resultado
2017-2	AB	No cumple	P1 y P2	Mann-Whitney	No significativo
			P1 y P3	Mann-Whitney	Significativo
2017-1	CD	No cumple	P1 y P2	Mann-Whitney	Significativo
	AB	Cumple	P1 y P2	Student	Significativo
			P1 y P3	Student	Significativo
2017-1	CD	Cumple	P1 y P2	Student	No significativo
			P1 y P3	Student	No significativo

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

De la presente investigación aplicada se concluye lo siguiente:

- Se evidenció que el taller propuesto promueve una participación activa de los estudiantes, desarrollando un trabajo colaborativo donde se observó liderazgo, entusiasmo por la tecnología en el uso del celular con fines educativos, así como solidaridad al compartir sus conocimientos con el grupo y con los demás participantes de la sesión.
- Los resultados estadísticos de la tabla 4 muestran que, de 7 pruebas comparativas, 4 son significativas, lo que permiten inferir que los talleres de reforzamiento ayudan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en general.
- La herramienta TIC Socrative es muy amigable, de fácil uso para los estudiantes siempre y cuando este bien articulada por el docente en la sesión de clase.
- Se logró evaluar la eficacia del taller de reforzamiento sobre la base de los resultados cualitativos y cuantitativos logrando mejorar el rendimiento académico en el curso de Química con un aprendizaje activo y uso de las TIC integradas en una sesión tipo taller.

REFERENCIAS

- [1] Caballero R. A. (2006). *Guías metodológicas para los planes y tesis de maestría y doctorado*. Lima: Editorial Instituto Metodológico ALEN CARO.
- [2] Casado Ángel y Juana Sanchez-Gey (2007). Filósofos españoles en la Revista de Pedagogía (1922-1936). España: Editorial Idea.
- [3] Collazos, C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, 9(2), 61-76.
- [4] Enrique González C. (2012). *Aprendizaje colaborativo y competencia tecnológica en un curso de química de nivel preparatoria* (tesis de maestría). Recuperado de <http://hdl.handle.net/11285/619704>

- [5] Johnson, D y Johnson R, (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Editorial AIQUE S.A.
- [6] Sosa G. Mercedes (2002) *El taller estrategia educativa para el aprendizaje significativo*. Bogotá: Editor Círculo de lectura Alternativa ISBN 9583332348
- [7] Vargas, S. (2010). Aprender enseñando. Nuevas metodologías en el área de expresión gráfica. El cono del aprendizaje de Edgar Dale [Figura]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3350533.pdf>
- [8] Room: west [Figura]. Recuperado de <https://blogs.nvcc.edu/fsrc/files/2015/07/socrative-space-race.jpeg>

ACERCA DEL AUTOR

Iván Zacarías Gonzáles Saavedra

Ingeniero químico por la Universidad Nacional del Callao (UNAC) con estudios de maestría en Gerencia de la Calidad y Desarrollo Humano de la Universidad Nacional del Callao (UNAC) y diplomado en Sistemas de Gestión de la Calidad en Laboratorios según ISO/IEC 17025 por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Posee experiencia profesional en el área de aseguramiento de la calidad en la industria de procesos y docente en los cursos de Química General (teoría y laboratorio), Físicoquímica, Operaciones Industriales, Matemática Aplicada y Química Analítica. También, tiene experiencia en sistemas de gestión de calidad, seguridad y medioambiente en la industria alimentaria.

@ igonzales@tecsup.edu.pe

@ ivanchemical2007@yahoo.com

Recibido: 29-04-19 Revisado: 30-07-19 Aceptado: 01-08-19



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional.