



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de las TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria

Design and implementation of didactic guides with the use of TIC in the subject of solutions of the area of chemistry for the Course of Introduction to University Life

Jessica Paola Duque Ríos

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2016

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de las TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria

Design and implementation of didactic guides with the use of TIC in the subject of solutions of the area of chemistry for the Course of Introduction to University Life

Jessica Paola Duque Ríos

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Dr. Fabián Fernando Serrano Suarez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2016

Agradecimientos

Primero que todo agradezco a Dios por permitirme la vida y la salud, para tener la fortaleza y la sabiduría.

Segundo, a mis padres por estar siempre en mi camino, ayudándome en las buenas y en las malas en el acompañamiento constante durante todo el proceso.

Tercero, al doctor Fabián Fernando Serrano por compartir sus conocimientos y sus asesorías, su paciencia y dedicación en la elaboración de este trabajo. Además por haberme dado la oportunidad de participar en el proyecto de introducción a la vida universitaria.

Cuarto, a los docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, por sus conocimientos y orientaciones, y a los espacios de la universidad que nos brindaron comodidad.

Quinto, a los colegios Instituto Universitario e Instituto Chipre que nos permitieron sus espacios para llevar a cabo el proyecto.

Sexto, a los estudiantes de dichas instituciones de los cuales también aprendí mucho.

Resumen

En este trabajo se diseñan y se aplican guías de aprendizaje en el tema de soluciones químicas para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria, apoyadas en herramientas virtuales. Se aplicó un pretest para explorar los conocimientos sobre soluciones químicas que tenían los estudiantes antes de aplicar la estrategia. Se orientó un curso a cuatro grupos elegidos de manera aleatoria que se escogieron de dos instituciones de Manizales seleccionadas al azar: dos grupos del Instituto Universitario y dos grupos del Instituto Chipre de grado 11°. Al finalizar, se aplicó el test inicial para evaluar las competencias que requieren los estudiantes para el ingreso a la educación superior.

Se establecieron relaciones entre la implementación de guías apoyadas en herramientas virtuales y el desarrollo de las variables de estudio: uso de preconceptos matemáticos e interpretación de gráficas, concluyendo que las guías apoyadas en herramientas virtuales mejoran significativamente la comprensión de sistemas de representación gráfica de química en los estudiantes.

Palabras claves: Guías de aprendizaje, ideas previas, tecnologías de la información y de la comunicación, pruebas: Saber Once y prueba de la Universidad Nacional de Colombia

Abstract

In this work, learning guides are designed and applied in the subject of chemical solutions for the Course of Introduction to University Life, supported by virtual tools. A pretest was applied to explore students' knowledge of chemical solutions before applying the strategy. A course was given to four randomly selected groups chosen from two randomly selected Manizales institutions: two groups from the University Institute and two groups from the 11th grade Cyprus Institute. At the end, the initial test was applied to assess the Competencies required by students for admission to higher education.

Relationships between the implementation of guides supported in virtual tools and the development of study variables were established: use of mathematical preconceptions and interpretation of graphs, concluding that guides supported in virtual tools significantly improve the understanding of systems of graphical representation of chemistry in the students.

Keywords: tutorials, previous ideas, information technologies and communication, tests: (namely eleven national test): Saber Once y prueba de la Universidad Nacional de Colombia

Contenido	Pág.
Introducción.....	1
Objetivos.....	4
1. Marco teórico.....	5
1.1 Historia y Epistemología.....	5
1.2 Resolución de problemas en las ciencias exactas y naturales.....	6
1.3 Ideas previas.....	10
1.4 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	11
1.4.1 Las TIC como proyecto de innovación en la educación.....	12
1.4.2 Medición de resultados.....	13
1.5 Guías de aprendizaje.....	14
1.6 Pruebas externas: saber 11.....	15
1.7 Prueba externas: pruebas de admisión a la educación superior.....	17
2. Metodología.....	19
2.1 Enfoque cualitativo.....	19
2.2 Diseño metodológico.....	20
2.2.1 Etapa inicial: Diseño de guías.....	21
2.2.2 Etapa de aplicación: Implementación de las guías apoyadas en herramientas virtuales.....	22
2.2.3 Etapa final: Evaluación.....	23
2.2.4 Instrumentos utilizados.....	23
3. Análisis de resultados.....	24
3.1 Resultados sin aplicar el instrumento de las TIC en el Instituto Universitario frente al tema de soluciones.....	24

3.2 Resultados aplicando el instrumento de las TIC en el Instituto Universitario frente al tema de soluciones.....	30
3.3 Resultados sin aplicar el instrumento de las TIC en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.....	36
3.4 Resultados aplicando el instrumento de las TIC en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.....	42
3.5 Resultados comparativos no aplicando el instrumento de las TIC entre el Instituto Universitario y en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.....	49
3.6 Resultados comparativos aplicando el instrumento de las TIC entre el Instituto Universitario y en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.....	61
4. Conclusiones y recomendaciones.....	73
4.1 Conclusiones.....	73
4.2 Recomendaciones.....	74
5. Anexos.....	75
5.1 Anexo 1: guías y test.....	75
5.2 Anexo 2: Phets.....	90
5.3 Anexo 3: Registros fotográficos.....	95
6. Bibliografía.....	101

Índice de gráficas	Pág.
Gráfica 1. Pregunta 5 Pretest Instituto Universitario.....	24
Gráfica 2. Pregunta 5 Postest Instituto Universitario.....	25
Gráfica 3. Pregunta 6 Pretest Instituto Universitario.....	25
Gráfica 4. Pregunta 6 Postest Instituto Universitario.....	26
Gráfica 5. Pregunta 7 Pretest Instituto Universitario.....	26
Gráfica 6. Pregunta 7 Postest Instituto Universitario.....	27
Gráfica 7. Pregunta 8 Pretest Instituto Universitario.....	27
Gráfica 8. Pregunta 8 Postest Instituto Universitario.....	28
Gráfica 9. Pregunta 9 Pretest Instituto Universitario.....	28
Gráfica 10. Pregunta 9 Postest Instituto Universitario.....	29
Gráfica 11. Pregunta 10 Pretest Instituto Universitario.....	29
Gráfica 12. Pregunta 10 Postest Instituto Universitario.....	29
Gráfica 13. Pregunta 5 Pretest Instituto Universitario.....	30
Gráfica 14. Pregunta 5 Postest Instituto Universitario.....	31
Gráfica 15. Pregunta 6 Pretest Instituto Universitario.....	31
Gráfica 16. Pregunta 6 Postest Instituto Universitario.....	32
Gráfica 17. Pregunta 7 Pretest Instituto Universitario.....	32
Gráfica 18. Pregunta 7 Postest Instituto Universitario.....	33
Gráfica 19. Pregunta 8 Pretest Instituto Universitario.....	33
Gráfica 20. Pregunta 8 Postest Instituto Universitario.....	34
Gráfica 21. Pregunta 9 Pretest Instituto Universitario.....	34
Gráfica 22. Pregunta 9 Postest Instituto Universitario.....	35
Gráfica 23. Pregunta 10 Pretest Instituto Universitario.....	35

Gráfica 24. Pregunta 10 Postest Instituto Universitario.....	35
Gráfica 25. Pregunta 5 Pretest Instituto Chipre.....	35
Gráfica 26. Pregunta 5 Postest Instituto Chipre.....	37
Gráfica 27. Pregunta 6 Pretest Instituto Chipre.....	37
Gráfica 28. Pregunta 6 Postest Instituto Chipre.....	38
Gráfica 29. Pregunta 7 Pretest Instituto Chipre.....	38
Gráfica 30. Pregunta 7 Postest Instituto Chipre.....	39
Gráfica 31. Pregunta 8 Pretest Instituto Chipre.....	39
Gráfica 32. Pregunta 8 Postest Instituto Chipre.....	40
Gráfica 33. Pregunta 9 Pretest Instituto Chipre.....	40
Gráfica 34. Pregunta 9 Postest Instituto Chipre.....	41
Gráfica 35. Pregunta 10 Pretest Instituto Chipre.....	41
Gráfica 36. Pregunta 10 Postest Instituto Chipre.....	41
Gráfica 37. Pregunta 5 Pretest Instituto Chipre.....	43
Gráfica 38. Pregunta 5 Postest Instituto Chipre.....	43
Gráfica 39. Pregunta 6 Pretest Instituto Chipre.....	44
Gráfica 40. Pregunta 6 Postest Instituto Chipre.....	44
Gráfica 41. Pregunta 7 Pretest Instituto Chipre.....	45
Gráfica 42. Pregunta 7 Postest Instituto Chipre.....	45
Gráfica 43. Pregunta 8 Pretest Instituto Chipre.....	46
Gráfica 44. Pregunta 8 Postest Instituto Chipre.....	46
Gráfica 45. Pregunta 9 Pretest Instituto Chipre.....	47
Gráfica 46. Pregunta 9 Postest Instituto Chipre.....	47
Gráfica 47. Pregunta 10 Pretest Instituto Chipre.....	48
Gráfica 48. Pregunta 10 Postest Instituto Chipre.....	48

Gráfica 49. Pregunta 5 Pretest Instituto Universitario.....	49
Gráfica 50. Pregunta 5 Pretest Instituto Chipre.....	49
Gráfica 51. Pregunta 5 Postest Instituto Universitario.....	50
Gráfica 52. Pregunta 5 Postest Instituto Chipre.....	51
Gráfica 53. Pregunta 6 Pretest Instituto Universitario.....	51
Gráfica 54. Pregunta 6 Pretest Instituto Chipre.....	52
Gráfica 55. Pregunta 6 Postest Instituto Universitario.....	52
Gráfica 56. Pregunta 6 Postest Instituto Chipre.....	53
Gráfica 57. Pregunta 7 Pretest Instituto Universitario.....	53
Gráfica 58. Pregunta 7 Pretest Instituto Chipre.....	54
Gráfica 59. Pregunta 7 Postest Instituto Universitario.....	54
Gráfica 60. Pregunta 7 Postest Instituto Chipre.....	55
Gráfica 61. Pregunta 8 Pretest Instituto Universitario.....	55
Gráfica 62. Pregunta 8 Pretest Instituto Chipre.....	56
Gráfica 63. Pregunta 8 Postest Instituto Universitario.....	56
Gráfica 64. Pregunta 8 Postest Instituto Chipre.....	57
Gráfica 65. Pregunta 9 Pretest Instituto Universitario.....	57
Gráfica 66. Pregunta 9 Pretest Instituto Chipre.....	58
Gráfica 67. Pregunta 9 Postest Instituto Universitario.....	58
Gráfica 68. Pregunta 9 Postest Instituto Chipre.....	58
Gráfica 69. Pregunta 10 Pretest Instituto Universitario.....	59
Gráfica 70. Pregunta 10 Pretest Instituto Chipre.....	59
Gráfica 71. Pregunta 10 Postest Instituto Universitario.....	60
Gráfica 72. Pregunta 10 Postest Instituto Chipre.....	60
Gráfica 73. Pregunta 5 Pretest Instituto Universitario.....	61

Gráfica 74. Pregunta 5 Pretest Instituto Chipre.....	61
Gráfica 75. Pregunta 5 Postest Instituto Universitario.....	62
Gráfica 76. Pregunta 5 Postest Instituto Chipre.....	62
Gráfica 77. Pregunta 6 Pretest Instituto Universitario.....	63
Gráfica 78. Pregunta 6 Pretest Instituto Chipre.....	63
Gráfica 79. Pregunta 6 Postest Instituto Universitario.....	64
Gráfica 80. Pregunta 6 Postest Instituto Chipre.....	64
Gráfica 81. Pregunta 7 Pretest Instituto Universitario.....	65
Gráfica 82. Pregunta 7 Pretest Instituto Chipre.....	65
Gráfica 83. Pregunta 7 Postest Instituto Universitario.....	66
Gráfica 84. Pregunta 7 Postest Instituto Chipre.....	66
Gráfica 85. Pregunta 8 Pretest Instituto Universitario.....	67
Gráfica 86. Pregunta 8 Pretest Instituto Chipre.....	67
Gráfica 87. Pregunta 8 Postest Instituto Universitario.....	68
Gráfica 88. Pregunta 8 Postest Instituto Chipre.....	68
Gráfica 89. Pregunta 9 Pretest Instituto Universitario.....	69
Gráfica 90. Pregunta 9 Pretest Instituto Chipre.....	69
Gráfica 91. Pregunta 9 Postest Instituto Universitario.....	70
Gráfica 92. Pregunta 9 Postest Instituto Chipre.....	70
Gráfica 93. Pregunta 10 Pretest Instituto Universitario.....	71
Gráfica 94. Pregunta 10 Pretest Instituto Chipre.....	71
Gráfica 95. Pregunta 10 Postest Instituto Universitario.....	72
Gráfica 96. Pregunta 10 Postest Instituto Chipre.....	72

Introducción

Dada la naturaleza cotidiana de ciencias como la química y sus innumerables aplicaciones en la vida diaria, su inclusión como disciplina básica en el plan de enseñanza integral del ciudadano resulta imprescindible a la vez que evidente e indiscutible. Pese a ello, no es precisamente la química una ciencia que goce de facilidad para la enseñanza y, en consecuencia, para el aprendizaje del estudiante. La dificultad de aprendizaje se da por la simbología abstracta a la cual no tienen acceso, como la visualización de los átomos, temas como soluciones y sus respectivas aplicaciones, originando desmotivación y pérdida de interés frente a la materia. ¿A qué se debe este fenómeno? ¿Es realmente la química una disciplina difícil de enseñar y aprender?

Estudios relacionados con la pedagogía y la enseñanza de las ciencias permiten caracterizar que algunos de ellos están relacionados con la forma de orientación de la enseñanza y que por lo tanto se debe tener en cuenta estrategias de aprendizaje basado en problemas con situaciones problemáticas semejantes a las reales, Cataldi, (2008).

El uso de las TIC en la enseñanza de la química permite cambiar la imagen negativa que el estudiante tiene de esta, ya que así recibe de una manera más interesante los conceptos: viendo imágenes, videos, simulaciones y páginas interactivas que permiten el desarrollo de la interpretación de fenómenos que no comprenden. Jiménez – Valverde (2009), establece que el internet como estrategia de enseñanza en materias como lo es química, permite que los docentes tengan las herramientas necesarias para que los estudiantes logren comprender el lenguaje que suele ser complejo.

La presente investigación pone en contexto que la metodología tradicional debe mantenerse en algunos aspectos como: el ordenamiento de ideas, pero que se deben implementar las tecnologías de la información y la comunicación en el estudio práctico de la química,

entendiendo el uso de los recursos tecnológicos y didácticos como un aliado para la enseñanza de la misma.

Partiendo del contexto anteriormente descrito, esta propuesta investigativa tiene como objetivo diseñar e implementar guías didácticas con el uso de las TIC en el tema de soluciones del área de química en el Curso de Introducción a la Vida Universitaria para el fortalecimiento del proceso de asociación de preconceptos, sistemas de representación gráfica y el desempeño de los estudiantes en las pruebas externas.

Para dar respuesta a dicho objetivo, el proyecto investigativo tuvo un desarrollo metodológico desde un enfoque cualitativo, del cual se realiza la interpretación y análisis de conceptos, gráficas, esquemas y tablas, con la ayuda de herramientas tecnológicas, propias del tema de soluciones en el área de química en estudiantes de la educación básica media para mejorar el desempeño en la aplicación de pruebas externas de evaluación de la calidad de la educación e ingreso a la educación superior.

Para la construcción de este proceso, se propusieron tres etapas: **Etapa Inicial:** Diseño de las guías, **Etapa de aplicación:** Implementación de las guías apoyadas en herramientas virtuales, **Etapa final:** Evaluación; con el desarrollo de cada una de las etapas se busca llegar a los resultados y conclusiones de este proyecto investigativo, para evidenciar si la aplicación de las guías en el curso de Introducción a la vida Universitaria y el proceso de la enseñanza y socialización de las mismas son la herramienta para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje del tema de soluciones en el área de química apoyadas en las TIC.

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.

La implementación de las guías de soluciones, a través de las TIC, y la mejora del desempeño de los estudiantes de la básica media en la aplicación de las pruebas externas, es el objetivo de esta propuesta investigativa, a partir de la interpretación y análisis de los resultados se busca evidenciar la pertinencia del material pedagógico y proponer acciones de mejora al tema específico de estudio.

Objetivo General

Diseñar e implementar guías didácticas con el uso de las TIC en el tema de soluciones del área de química en el Curso de Introducción a la Vida Universitaria para el fortalecimiento del proceso de asociación de preconceptos, sistemas de representación gráfica y el desempeño de los estudiantes en las pruebas externas.

Objetivos Específicos

1. Diseñar guías para el aprendizaje del tema de soluciones: interpretación de gráficas, propiedades de las soluciones y manejo de variables, apoyadas en herramientas virtuales.
2. Evaluar la estrategia de aprendizaje del tema de soluciones a través del proceso de asociación de conceptos y el desarrollo de competencias (explicar) evaluadas en las pruebas de ingreso a la educación superior.

1. Marco Teórico

1.1 Historia y Epistemología

La filosofía y la historia de las ciencias han tenido, a través del tiempo, un papel de notable contribución en la enseñanza de las ciencias, más concretamente en la orientación de la pedagogía para la enseñanza de las mismas. En este campo, la psicología educativa ha tenido una relación directa en la formación de las distintas disciplinas científicas siendo una base fundamental en el proceso de adquisición y comprensión del conocimiento, por lo cual no está de ninguna manera desconectada del campo científico, en tanto su aporte ha sido fundamental en el desarrollo de pedagogías y dinámicas específicas para su enseñanza.

Cabe notar que en la visión contemporánea de la educación se asume necesaria la adquisición de conocimientos científicos específicos como una componente fundamental de la formación con base a una indiscutible relación entre la naturaleza científica y la cotidianidad del ser, precepto que décadas atrás no gozaba de la misma obviedad y mucho menos de claridad en técnicas pedagógicas en torno al tema propiamente dichas.

Algunos modelos pedagógicos, como la “primaria” *corriente de aprendizaje por descubrimiento* de Bruner desarrollada entre 1960 y 1966 citada por Gil Pérez en su libro *Historia y Epistemología de las ciencias* sugería que el alumno obtuviera una visión amplia y abierta de la ciencia y se familiarizara con la aplicación tangible de la ciencia en la vida diaria como un primer paso para la comprensión y asimilación del conocimiento científico. Corrientes posteriores reestructuraron este concepto resaltando el papel facilitador fundamental del docente en el proceso de aprendizaje, como es el caso del *modelo de aprendizaje por recepción significativa* de Ausubel desarrollada en 1960 referenciado también por Gil Pérez, cuyo énfasis no ignora en absoluto la validez de la anterior corriente pero si atañe por un aprendizaje guiado

o acompañado en lugar de las improbables variables que supone el aprendizaje voluntario sugerido por el modelo predecesor.

A nivel histórico, el pensamiento pedagógico se gesta en la civilización como la necesidad de establecer en qué circunstancias se ejerce la acción de la educación, desarrollándose como una filosofía de la educación que llega a convertirse en una disciplina independiente y sólida en el período renacentista. Algunos pedagogos, como Comenius, Ignacio de Loyola e incluso los jesuitas contribuyeron significativamente al desarrollo de la pedagogía tradicional, la cual con el surgimiento de escuelas en Europa y Latinoamérica en el siglo XVIII adquiere el carácter e importancia necesarios para considerar la pedagogía y la enseñanza pilares fundamental en la adquisición de conocimientos, a fines de que el individuo asuma su posición en la sociedad y que responda a su vez, a los intereses y necesidades de la misma (Gil Pérez, 1993).

Sin duda, la ciencia es elemental para el desarrollo de la sociedad y el pensamiento pedagógico, siendo parte de esta, es el resultado del devenir histórico de la humanidad.

1.2 Resolución de problemas en las ciencias exactas y naturales

El desarrollo científico y tecnológico, sumado a los grandes cambios sociales protagonistas de los últimos años, ha dado lugar a una visión distorsionada y alejada de la ciencia y la tecnología por parte del ciudadano. Es común evidenciar las dificultades y problemáticas presentes en la transmisión y aprendizaje del conocimiento científico, siendo este un campo claramente regido por su rigor, precisión y estructuración estricta, dada la naturaleza sistemática de las ciencias exactas.

¿Por qué algunos estudiantes se enfrentan con dificultades en la obtención y el dominio de nuevas habilidades y conocimientos referentes a las ciencias exactas como la química?

Según Pascual-Leone (1970) cita de Fidel Antonio Cárdenas en su artículo Dificultades de Aprendizaje en Química: Caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas, con base a la teoría constructivista desarrollada por Piaget en 1962, es posible encontrar explicaciones a esta pregunta, referentes a la aplicación de una estrategia simplificada pero razonable, una sobre carga de instrucciones en la memoria de trabajo o una familiarización insuficiente con las operaciones básicas requeridas para resolver los problemas con que a menudo el estudiante se enfrenta. Si este fuera el caso, las medidas necesarias para corregir estas dificultades están relacionadas con el oportuno diagnóstico de la estructura incorrecta, enseñar al estudiante por qué motivos es inadecuada y reorientarlos a fines de implementar otra más efectiva, al mismo tiempo que disminuir la carga de la memoria de trabajo favorecería minimizando la información y finalmente, enfatizar en la práctica continua y concienzuda de las operaciones básicas que intervienen en las determinadas temáticas del área de interés, las cuales varían según el contexto conceptual de la química o disciplina específica.

El psicólogo ruso y doctor en ciencias pedagógicas Galperin (1980), referenciado por Cárdenas en el artículo mencionado, postula por su parte que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las acciones mentales transitan por etapas para formar los conceptos. Estas etapas son:



Fig. Etapas de las acciones mentales y los conceptos

Etapa motivacional: El estudiante recibe instrucciones y conocimientos sobre el objeto de estudio, la actividad en cuestión y el orden en que se va a realizar, así como las acciones y operaciones que lo componen para ser aplicados en la segunda etapa.

Etapa material o materializada: Es aquí donde el estudiante ejecuta la acción bajo la orientación del docente, con el despliegue de todas las operaciones y procesos que hacen parte de ella permitiendo al estudiante asimilar el contenido de la acción en si misma.

Etapa de la formación de la acción como verbal externa: Es la etapa donde el habla comienza a asumir una función más activa, de manera que los elementos de la acción deben expresarse de manera oral o escrita por el estudiante.

Etapa de la formación de la acción en el lenguaje externo: Constituye la etapa en donde la acción se ejecuta en silencio (sin escribirla), como interpretación para “si mismo” y de manera más independiente.

Etapa de la formación de la acción en el lenguaje interno: La etapa final en donde la acción se convierte en una actividad del pensamiento cuando el estudiante logra ejecutarla a nivel

mental de manera automatizada, respondiendo a tareas y operaciones de mayor complejidad que le exigen emplear su pensamiento creativo para encontrar respuestas y soluciones.

Eloy Arteaga (2005) en su texto *La Tarea Integradora*, resalta el papel del docente como referencia de los autores Lompscher, Markova, Davidov y Álvarez de Zayas, quienes entre 1987 y 1989 señalan a la *tarea integradora* como el método que integra los contenidos, habilidades y particularidades de las disciplinas permitiendo que el estudiante aplique a la realidad objetiva los nuevos conocimientos y destrezas adquiridas tras el aprendizaje. Su finalidad es generar en el estudiante la capacidad de implementar estrategias de aprendizaje creativas y potenciar en él su capacidad de comprender el “cómo”, el “por qué” y el “para qué” de los conocimientos científicos que obtiene en torno a un estilo de pensamiento integrador.

De tal manera que la tarea integradora puede entenderse como un recurso didáctico que favorece significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas como la química. Es en este sentido que la tarea docente se presenta como un núcleo esencial en todo el proceso, como bien lo plantea V. V. Davidov (1987) en el libro de Arteaga (2005): *“La tarea docente, con cuyo planteamiento comienza a desarrollarse la actividad docente, está encaminada a que el escolar analice las condiciones del origen de los conceptos teóricos, y domine los procedimientos generalizados correspondientes de las acciones hacia algunas relaciones generales de la esfera objetual que se asimila”*. La tarea integradora implica entonces una transformación en la personalidad del estudiante, como consecuencia del desarrollo de las potencialidades individuales de sí mismo, en ocasión del proceso de solución de una tarea.

Es necesario referirse al concepto de “integración de las ciencias” para entender a profundidad de la tarea integradora, este concepto hace referencia a la fusión de algunas ciencias o la investigación y el desarrollo conjunto de procesos que integran, precisamente, concepciones

provenientes de distintas disciplinas ligadas entre si en beneficio de la generación de nuevos conocimientos, como el caso de la Bioquímica, disciplina que emerge como resultado del estudio conjunto de la química y la biología, en tanto sus teorías están descritas en términos matemáticos. En el desarrollo de la tarea docente integradora intervienen distintas etapas que encaminan el desarrollo de las mismas en el proceso de aprendizaje, la primera etapa (etapa de orientación) define el momento en que el estudiante se dedicará al desarrollo y solución de la tarea, ya sea en clase, biblioteca, salones de estudio o en casa. Sea cual sea el caso, se tendrá presente el diagnóstico del estudiante en particular, proceso que determinará el nivel de dominio alcanzado por el estudiante en torno al desarrollo de las habilidades contempladas en los contenidos integrados de la tarea. Lo anterior permitirá asignar a cada estudiante una cantidad específica de actividades para ser desarrolladas de manera individual de acuerdo al contexto de la orientación o momento que corresponda. La etapa siguiente (etapa de ejecución), supone enfrentarse por si solo ante la problemática, con la posibilidad de apoyarse en distintas fuentes, ya sea de manera individual o colectiva para la resolución de los interrogantes y actividades planteadas. La etapa siguiente (etapa de control) goza de un carácter procesal, holístico y contextualizado en tanto se trata de una evaluación en donde el estudiante comprobará por si sólo si su trabajo tiene o no resultados positivos, puede materializarse a través de trabajos escritos, exposiciones orales ya sean colectivas o individuales, es la etapa propicia para poner en práctica el trabajo independiente.

1.3 Ideas previas

Pozo, citado por Chamizo en su tesis en torno al Análisis de las Ideas Previas de la Química (2005), denomina en 1989 “ideas previas” a todas aquellas concepciones que posee el alumno acerca de diferentes fenómenos anteriores a su enseñanza y estudio. Las preconcepciones del

estudiante acerca de las ciencias exactas, en este caso la química, permiten entender de cerca la manera en que el alumno percibe esta disciplina, estas se desarrollan al interactuar con el medio de manera directa o indirecta, a través de la interpretación de los hechos que por la naturaleza cotidiana de la química están presentes en su vida diaria, ideas que en la gran mayoría de los casos están alejadas de las aceptadas por la ciencia, de manera que las dificultades puntuales para la comprensión de la química residen en la forma en que el estudiante organiza sus preconcepciones a partir de las teorías, estas ideas son obtenidas de la experiencia y de la información, en su mayoría subjetiva e incompleta, presente en medios de comunicación y otras fuentes indirectas.

Es posible conocer muchas de estas ideas de naturaleza intuitiva, el uso de encuestas, estudios de casos, cuestionarios, esquemas estadísticos resultado de censos en instituciones educativas, etc. Son algunos de los métodos de recolección de información que permiten estudiar las ideas previas del estudiante respecto a disciplinas como la química.

Jensen, referenciado por Chamizo en el mismo documento, formula en 1998 una clara clasificación en la cual establece una división de los conceptos y estructura lógica de la química: estructura, composición, energía y tiempo. En base a esta clasificación es posible reconocer en qué medida las investigaciones en torno a las ideas previas corresponden o no a dicha estructura y configura un punto de partida para la implementación de medidas pedagógicas específicas de enseñanza.

1.4 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

La incorporación de la tecnología en la vida moderna es un tópico tan global que difícilmente habrá algún aspecto de esta al margen de este desarrollo, en tal sentido, ha supuesto una oportunidad para la educación al mismo tiempo que un desafío para hacer de las bondades de

las tecnologías de la información y las comunicación (TIC) una vía facilitadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje y un aliado fundamental y sin precedentes para la expansión del conocimiento. En el caso de la enseñanza de las ciencias exactas como la química es evidente que la informática, la conectividad y muchos otros medios constituyen hoy en día un apoyo significativo en el proceso educativo, sin embargo, los resultados de aprendizaje son aún insuficientes en relación con la proliferación de tecnologías con inmenso potencial para su aplicación en las metodologías pedagógicas. (Oficina Regional de Educación para América Latine y Caribe [OREALC/UNESCO Santiago], 2013)

De manera que el docente adquiere un rol de suma importancia como puente entre las tecnologías emergentes con aplicabilidad para la educación y la necesidad de nuevas estrategias de enseñanza. En este ámbito, el uso de los recursos tecnológicos para la enseñanza de las ciencias encuentra sólido apoyo en tres de las teorías más representativas del constructivismo, concepto entendido como la adquisición de aprendizajes como un proceso de construcción progresiva, siendo estas la *Teoría Psicogenética* de Piaget (1992), la *Teoría Sociocultural* de Vigotsky (1925, 1934) y la *Teoría del Aprendizaje Significativo* planteada por David Ausubel (1960).

1.4.1 La TIC como proyecto de innovación en la educación

Una ventaja indiscutible en la inclusión de las herramientas tecnológicas en la educación es la posibilidad de personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprender a construir el conocimiento desde las aptitudes, habilidades y necesidades particulares de cada estudiante permite tanto a él mismo como al docente contar con un registro independiente y diferenciado del avance en el aprendizaje. Más allá de un simple recurso tecnológico, la integración de las TICs en la enseñanza responden al llamado a la educación de evolucionar al pié de las nuevas

necesidades de la sociedad. Por otro lado, las TIC como proyecto de innovación educativa tienen como foco los resultados de aprendizaje, ya sea referente a los contenidos curriculares o al desarrollo de habilidades específicas de manera más amplia, en tanto la implementación de la tecnología en la vida diaria permitiría además, trasladar los procesos de enseñanza del aula al hogar o a cualquier espacio sin limitarse a la barrera de los espacios exclusivamente destinados a lo escolar, por lo cual la implementación de programas educativos través de software, aplicaciones móviles, contenidos multimedia, videos e incluso juegos se presenta como una oportunidad más que complementaria al trabajo delimitado en el aula de clase.

Las nuevas experiencias de aprendizaje que suponen algunas TIC en particular a través de la incorporación de nuevas lógicas, dinámicas y estrategias pedagógicas no solo enriquecen el aprendizaje y amplían los alcances del proceso, también disminuyen costos y añaden practicidad a tareas y actividades que de otra manera implican mayor esfuerzo y tiempo en su ejecución. La construcción colaborativa de conocimientos, por su parte, contribuye en la medida en que la perspectiva, la diversidad y el trabajo compartido permiten a los estudiantes profundizar en conceptos teóricos fundamentales más allá de automatizar las habilidades puramente operacionales que implican algunas disciplinas como las matemáticas.

1.4.2 Medición de resultados

La medición de los resultados de aprendizaje no es una variable fácil de precisar en casi ningún proceso educacional que se conozca, en tal medida, la inclusión de la tecnología resulta de gran contribución en un aspecto tan importante que finalmente define la calidad del aprendizaje. Podemos distinguir dos tipos de medición en la educación, las mediciones formativas, cuyo propósito es el de entregar información en torno al proceso educativo y apoyar la toma de decisiones con base al progreso obtenido, y las mediciones sumativas, en donde el foco de la

medición es el impacto del proceso en relación a estándares de resultados definidos (OREALC/UNESCO Santiago, 2013).

1.5 Guías de aprendizaje

Las guías de aprendizaje son documentos que ofrecen una ruta facilitadora al aprendizaje, están dirigidos al estudiante y configuran un instrumento bastante útil en la orientación del proceso de enseñanza, constituyen una serie de dinámicas y estrategias en la manera en que encaminan y estructuran la entrega de los contenidos, promoviendo metodologías prácticas para favorecer el aprendizaje cooperativo, la construcción social de conocimientos y su posterior aplicación y puesta en práctica. La autonomía, el trabajo en equipo y la automotivación son dinámicas frecuentes en las guías de aprendizaje. Establecen un puente entre el texto y la acción, es decir que pretenden la aplicación de los contenidos dentro y fuera del aula de clase, por lo que con el asesoramiento del docente, las guías de aprendizaje son una herramienta valiosa en tanto su enfoque da mayor relevancia a los procesos que a los contenidos, privilegiando la ejecución de actividades prácticas que respaldan el estudio de los conceptos fundamentales y tienen lugar dentro del proceso como teoría aplicada.

Aunque su estructura puede variar, normalmente los elementos que la componen incluyen: Tiempo planeado, recursos, indicadores de logros, introducción o inducción, trabajo individual, trabajo en grupo, evaluación, bibliografía, entre otros.

La guía debe estructurarse como un reto cognitivo para el estudiante, siendo a su vez una ruta facilitadora a su vez que presenta indicadores claros y ajustados a las necesidades del programa de estudios establecido. Deberán propiciar el desarrollo de la capacidad de análisis del estudiante así como la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje y el desarrollo del conocimiento, favoreciendo la reflexión metacognitiva (Colegio CAFAM Bogotá, 2008).

1.6 Pruebas externas: Pruebas Saber 11

Uno de los instrumentos principales usados en Colombia para medir la calidad de la educación son las pruebas Saber 11, conocidas antes como Examen del ICFES, las cuales evalúan diversos áreas como Lenguaje, Filosofía, Matemáticas, Biología, Física, Química, Ciencias Sociales, Inglés, Ciencias Naturales, entre otras. Estas pruebas son presentadas anualmente por estudiantes de último grado de bachillerato.

Las Pruebas Saber 11 son pruebas estandarizadas, por lo cual deben basarse en parámetros definidos de validez y confiabilidad, de manera que sea posible hacer inferencias precisas y adecuadas acerca de las habilidades y conocimientos de las personas evaluadas.

La validez y confiabilidad son factores esenciales en el consenso acerca de obtener resultados que describan, con un alto nivel de precisión, las distintas competencias de las personas que presentan la prueba. La validez se confirma cuando la prueba mide lo que quiere medir, es decir que hay congruencia entre lo que se pregunta y el referente definido para la evaluación. Del mismo modo, se considera confiable cuando las mediciones son precisas con base al tema elegido.

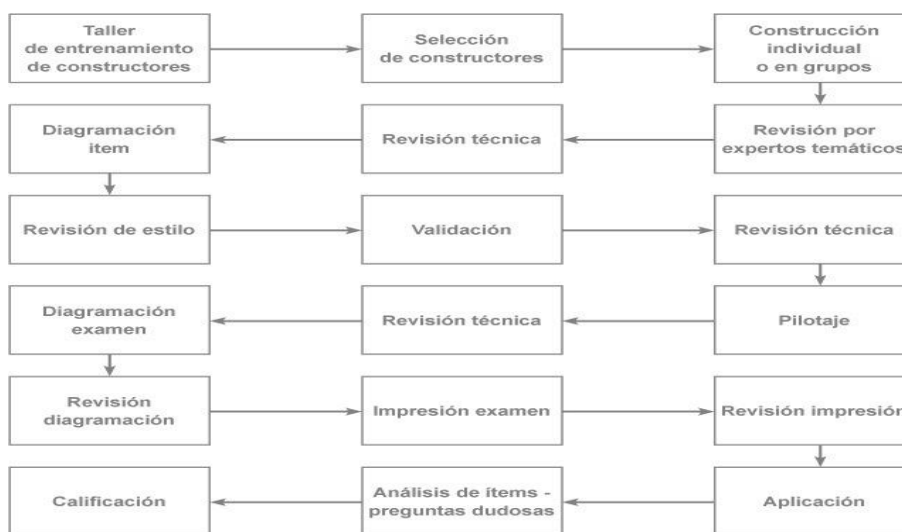
La metodología denominada *diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias*, estructuran las pruebas Saber 11 y constituyen un conjunto de prácticas que parten de la identificación de los conocimientos, habilidades y competencias que serán evaluados en las pruebas y están diseñadas de manera tal que la respuesta a las preguntas sea evidencia del desarrollo de lo que se ha establecido evaluar. Esta metodología se desarrolla en primera medida con la identificación de las competencias, conocimientos o habilidades que se van a evaluar, una vez definidas se formulan afirmaciones, enunciados que se hacen acerca de las temáticas que se pretende inferir a partir de las respuestas de los estudiantes, a partir de cada

afirmación se construyen evidencias, es decir productos o acciones observables que permiten verificar los desempeños a los que hacen referencia las afirmaciones y son finalmente la base para la formulación de las preguntas de la prueba. El siguiente paso es la elaboración de tareas, las cuales no son más que enunciados que dan pautas para la construcción de las preguntas, a través de ellas es posible definir la dificultad o complejidad de los interrogantes formulados.

En la elaboración de las preguntas participa también personal externo, proveniente de universidades, asociaciones de profesionales, facultades, docentes de educación básica y media, estudiantes de último año de pregrado, profesores universitarios, entre otros. El propósito es construir un instrumento de evaluación con una estructura definida y no un simple conjunto de preguntas organizadas por temáticas; el proceso exige dinámicas de discusión con el asesoramiento de expertos que garanticen la calidad y pertinencia en cada pregunta, cada ítem es posteriormente sometido a revisión por personal seleccionado que no interviene en la formulación.

Cada una de las etapas de la elaboración de las pruebas implica un seguimiento constante lo que permite una cualificación permanente de las mismas durante todo el proceso (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES, 2016).

Fig. Flujo de elaboración y validación de ítems



Fuente: www.icfes.gov.co

1.7 Pruebas externas: Pruebas de admisión a la educación superior

Las pruebas de admisión a la educación superior evalúan competencias específicas que miden las habilidades, conocimientos y destrezas del aspirante en comparación con estándares de resultados específicos que definen el ingreso o no a la educación universitaria en el programa de su preferencia.

La universidad nacional en Colombia evalúa cinco componentes: Matemática, Ciencias Naturales, Análisis textual, y Análisis de imagen a través de ciento veinte (120) preguntas de opción múltiple con única respuesta para las cuales se destina un tiempo máximo de 3 horas y 30 minutos para resolverlas.

Para la formulación de las preguntas son empleados textos de tipo referencial, con énfasis en la interpretación literal, inferencial y crítico-intertextual; estos textos están ligados a los componentes que son objeto de evaluación que en algunos casos requerirán de la utilización de conceptos teóricos básicos.

La utilización de tablas y gráficas están encaminados a explorar el nivel de apropiación y comprensión de la situación problema del estudiante, estimulando la reflexión y el análisis a través del reconocimiento, la interpretación y aplicación de diversos conceptos, de igual manera las imágenes que puedan encontrarse están orientadas hacia el reconocimiento de intencionalidades, simetrías y preguntas de tipo lógica y de asociaciones semánticas entre imagen y palabra (Universidad Nacional de Colombia 2016).

2. Metodología

2.1 El enfoque cualitativo

En el paradigma cualitativo el propósito consiste en describir e interpretar la vida social y cultural de quienes participan. "El fenomenólogo quiere entender los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del actor" (Taylor y Bogdan, 1987). El punto de partida de este paradigma es el conocimiento científico, la realidad que mediante la investigación le permite llegar a la ciencia. El científico observa, descubre y explica aquello que lo lleva a un conocimiento sistemático de esa realidad, además tanto los fenómenos, los hechos y los sujetos son rigurosamente examinados o medidos en términos de cantidad, es decir que no buscan explicaciones sino interpretaciones. No es posible desligar pensamiento y realidad, y se tiene la convicción sobre una realidad modelada y construida por los pensamientos, en donde se investigará de acuerdo a como se forme parte de esa realidad y desde la perspectiva y posibilidad para conocerla (Libia Elena Ramírez, 2004)

El enfrentamiento entre los enfoques cualitativos y cuantitativos se remite a la epistemología positivista y la epistemología crítica. Lo que diferencia fundamentalmente la investigación cualitativa de la cuantitativa no son los procedimientos metodológicos ni los instrumentos que usan, sino su perspectiva epistemológica, el interés teórico que persiguen y la forma de aproximarse conceptualmente a la realidad humana y social. Sin embargo, el énfasis de la investigación cualitativa se centra en la validez, es decir, que los datos sean representativos de una imagen verdadera, coherente, útil y completa de lo que investiga. (Libia Elena Ramírez, 2004)

Este trabajo de profundización utilizó como base de estudio el paradigma cualitativo, puesto que a partir de datos numéricos (porcentajes, gráficas, y tablas), lo que se pretendía era que los

estudiantes interpretaran gráficos, esquemas y tablas en cada una de las preguntas, para mejorar en el desempeño en pruebas externas para la educación superior (examen de admisión de la Universidad Nacional) por medio del Curso de Introducción a la Vida Universitaria.

Debido a lo anterior, se diseñaron guías de aprendizaje apoyadas en herramientas virtuales. Los resultados obtenidos (por aplicación de pretest y postest) permiten analizar el avance de las variables de estudio comparando entre los mismos colegios el desempeño de cada uno de los estudiantes en el tema de soluciones.

2.2 Diseño metodológico

Este trabajo de profundización se realizó con una población aproximadamente entre ocho a once estudiantes, puesto que la población estudiantil que asistía al curso era fluctuante debido a factores como cruce de horarios con otras actividades y falta de interés, lo que ocasionó deserción. Estos estudiantes correspondían al grado once de los colegios Instituto Universitario e Instituto Chipre. A esta muestra se le aplicó un pretest para explorar los conocimientos sobre soluciones químicas que tenían los estudiantes antes de emplear la estrategia. Posteriormente, se diseñaron guías de trabajo a partir de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para explicar el tema de soluciones químicas, y al finalizar se realizó un test de salida para evaluar los logros obtenidos. El proceso constó de las siguientes etapas:

- Etapa inicial. Diseño de las guías.
- Etapa de Aplicación. Implementación de las guías apoyadas en herramientas virtuales.
- Etapa final. Evaluación.

2.2.1 Etapa inicial. Diseño de las guías

Se diseñaron guías con los temas de soluciones que presentaban mayor dificultad para los estudiantes. La primera guía se creó sin implementar las herramientas virtuales (TIC) y la segunda guía teniendo como base la herramienta virtual (Ver anexo 2). Las preguntas fueron seleccionadas de un banco que se toma de la pruebas SABER 11 y de la prueba de admisión de la Universidad Nacional desde los años 2010 hasta el año 2015 que se encuentran en la página de la universidad. Además, el pretest y el postest fueron diseñados con base a las preguntas del banco de la prueba de admisión, pero se incrementó la dificultad, consta de diez preguntas: las primeras cuatro preguntas son del tema de reacciones, las cuatro siguientes son del tema de soluciones químicas y las dos últimas son una combinación entre reacciones y soluciones, pues lo que se pretende es mejorar el desempeño en las pruebas externas de las temáticas específicas anteriormente nombradas, debido a la dificultad que los estudiantes presentan en ellas.

Las guías se dividen de la siguiente manera:

1. Fundamento teórico donde se trata de explicar muy brevemente los temas implicados.
2. Pregunta de introducción que los lleva a indagarse sobre el tema (preconceptos).
3. Herramienta virtual a utilizar (PHETS).
4. Seis preguntas de selección múltiple de la prueba Saber 11 y seis preguntas de la prueba de la Universidad Nacional.

El docente es un orientador del trabajo, asesora y acompaña los estudiantes, y tiene en cuenta todo el proceso para efectos evaluativos. A pesar de que las herramientas virtuales (TIC) escogidas en este caso (PHETS) que se encuentran en internet son de fácil acceso, obliga a los

docentes a reformar y acoplar los materiales didácticos a estas para mejorar el desempeño de los estudiantes durante la realización de las pruebas externas.

Como afirma Álvaro Vélez Escobar referenciado por Llano (2008):

No existen fórmulas mágicas para la elaboración de las guías, la inquietud, la preocupación tranquila y constante, el esfuerzo permanente, el deseo por acertar, la ayuda y orientación cuentan más que otra cosa. Lo importante es que conservemos siempre el interés por encontrar medios que renueven el deseo y el esfuerzo de nuestros alumnos por aprender. Nuestros mismos alumnos nos irán enseñando a diseñar las directrices, pautas, guías o indicaciones, para su trabajo.

2.2.2 Etapa de aplicación. Implementación de las guías apoyadas en herramientas virtuales

Se escogieron dos grupos tanto en el Instituto Universitario como en el Instituto Chipre, uno de los grupos en cada colegio es el control y el otro es el experimental.

A los grupos control se les aplicó la guía que no cuenta con la herramienta virtual, mientras que con el grupo experimental se empleó la herramienta virtual PHETS (Ver anexo herramientas virtuales). Es menester resaltar que las PHETS son actividades interactivas que se encuentran en las páginas web, lo que facilita la integración de nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje, como el internet a la enseñanza de la química. Dichas actividades permite a los estudiantes corregir, los motiva para que realicen una integración amable y didáctica de las tecnologías de la información y la comunicación con el desarrollo en el tema de soluciones a partir de situaciones cotidianas.

Cada guía cuenta con una estructura clara y organizada donde el estudiante reconoce el tema a trabajar y los logros por alcanzar. Las guías la desarrollan los estudiantes después que el docente ha explicado la temática, mientras que el pretest lo realizan antes de la explicación.

2.2.3 Etapa final. Evaluación.

Se aplica el test de salida (postest) que consta de las mismas preguntas del pretest para evaluar el desempeño de los estudiantes, y comparar entre colegios los grupos control y experimental, midiendo las variaciones en cada prueba externa.

2.2.4 Instrumentos utilizados

El instrumento para determinar los conocimientos previos y los avances adquiridos durante el Curso de Introducción a la Vida Universitaria de los estudiantes (pretest y postest) en cuanto al tema de soluciones químicas, consta de diez preguntas de selección múltiple, todas ellas relacionadas con el tema de soluciones en marco de las pruebas externas Saber 11 y admisión a la Universidad Nacional.

Las guías utilizadas durante la intervención y retroalimentación, constan de doce preguntas: seis de la prueba Saber 11 y seis preguntas de la prueba de admisión en la Universidad Nacional.

Para analizar las respuestas se observaron los porcentajes obtenidos en cada una de las preguntas de selección múltiple referentes a la interpretación de gráficas y manejo de variables cada una con un valor de 1, según la totalidad de los encuestados en el pretest y en el postest. Con esta información se procedió a analizar el comportamiento para cada pregunta de acuerdo a las respuestas dadas. Además, se buscó estudiar si las preguntas eran claras para los estudiantes con porcentajes altos o si aún surgían dudas cuando se presentaban porcentajes bajos.

3. Análisis de resultados

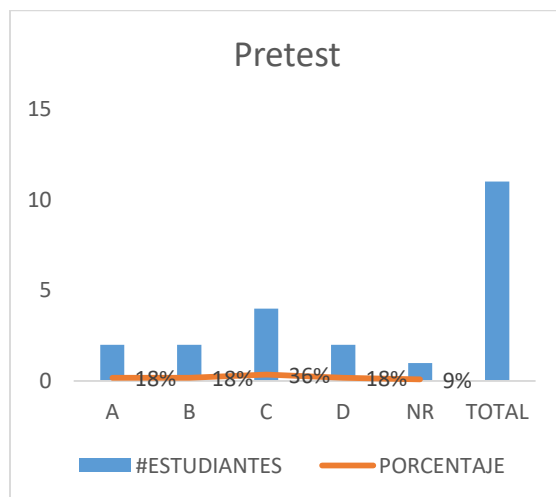
3.1 Resultados sin aplicar el instrumento de las TIC en el Instituto Universitario frente al tema de soluciones

Para este trabajo se aplicaron dos guías (pretest y postest), construidas a partir de preguntas recolectadas de la prueba de admisión de la Universidad Nacional en el Curso de Introducción a la Vida Universitaria. Los pretest y postest constan de diez preguntas de selección múltiple con única respuesta.

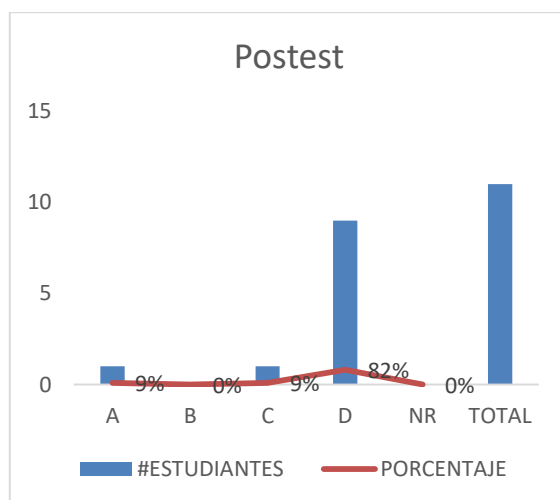
Inicialmente se les entregó el pretest para evaluar el desempeño en el tema de soluciones sin aplicar la estrategia, ya que este es el grupo control, en el Colegio Instituto Universitario con once estudiantes. Después se les aplicó el mismo cuestionario como postest. Las preguntas comienzan desde la número 5, ya que el cuestionario está dividido en tres partes: la primera parte desde la pregunta 1 a la 4 son del tema de reacciones, de la pregunta 5 a la pregunta 8 son del tema de soluciones, y las dos últimas preguntas, 9 y 10, son una combinación de los temas de reacciones y soluciones, ya que son los que más presentan dificultad para los estudiantes.

Los resultados fueron los siguientes:

Gráfica 1. Pregunta 5 Instituto Universitario

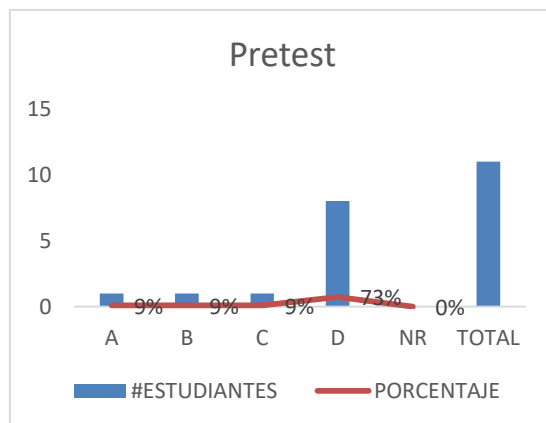


Gráfica 2. Pregunta 5 Instituto Universitario

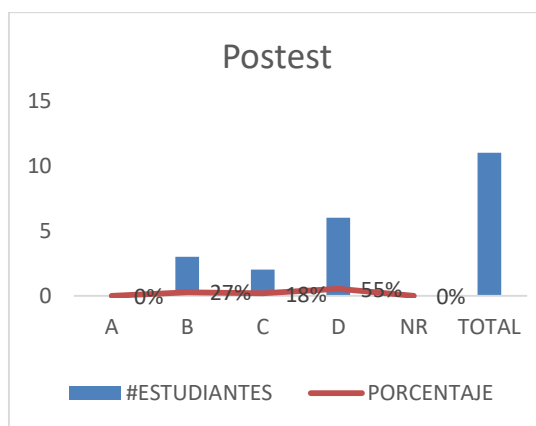


En esta pregunta la respuesta es la D. Se evidencia que inicialmente el 36 % contestó de manera correcta, aumentando después del postet hasta el 64 %, más de la mitad de los estudiantes. Además, los alumnos se sentían más seguros al momento de resolver la pregunta, ya que la opción no responde (NR) bajó al 9 %. De igual forma, en el pretest se observó que la pregunta más seleccionada por los estudiantes fue la C con un porcentaje del 36 %, siendo esta incorrecta. Esto explica que los estudiantes les falta manejo de variables matemáticas.

Gráfica 3. Pregunta 6 Instituto Universitario

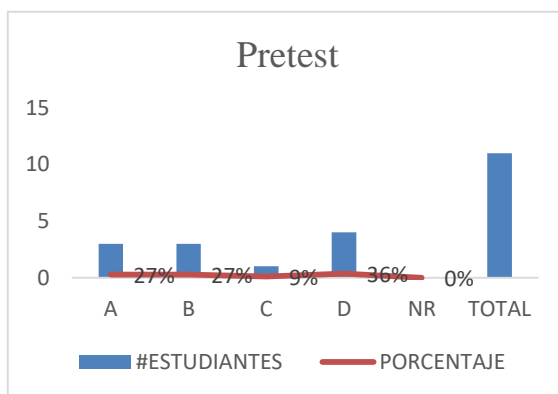


Gráfica 4. Pregunta 6 Instituto Universitario

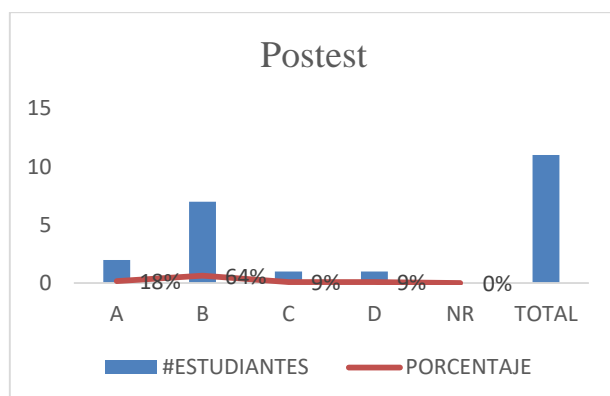


En esta pregunta se nota la diferencia en el pretest, puesto que respondieron de manera adecuada el 73 % de los estudiantes, mientras que en el posttest bajó el 18 %. Esta pregunta está orientada a la interpretación de gráficas, una de las más grandes dificultades de los estudiantes, por lo tanto se proponen guías de aprendizaje con la inclusión de las herramientas virtuales para mejorar la interpretación.

Gráfica 5. Pregunta 7 Instituto Universitario

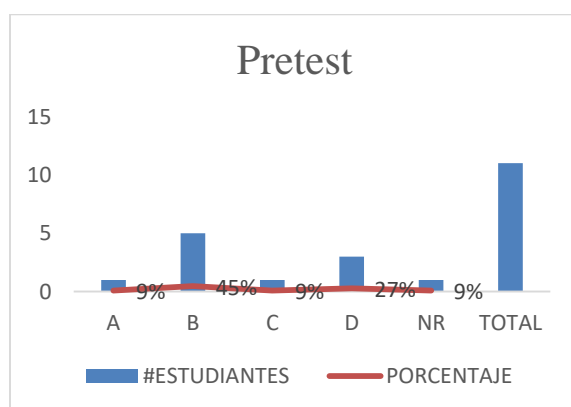


Gráfica 6. Pregunta 7 Instituto Universitario

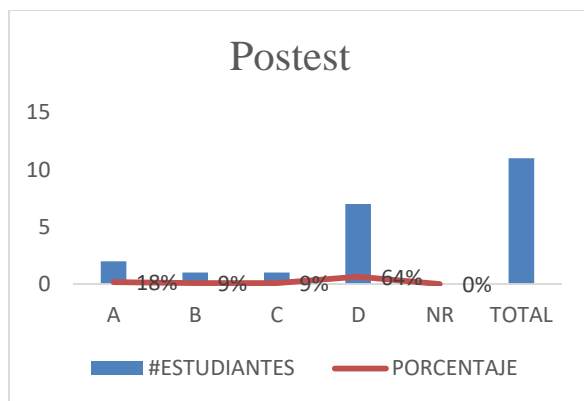


Esta pregunta está relacionada con la pregunta anterior, pero se evidencia que los estudiantes interpretan con más facilidad el cambio de estado en la materia. La respuesta es la B y hubo un aumento del 37 % al momento de contestar adecuadamente.

Gráfica 7. Pregunta 8 Instituto Universitario

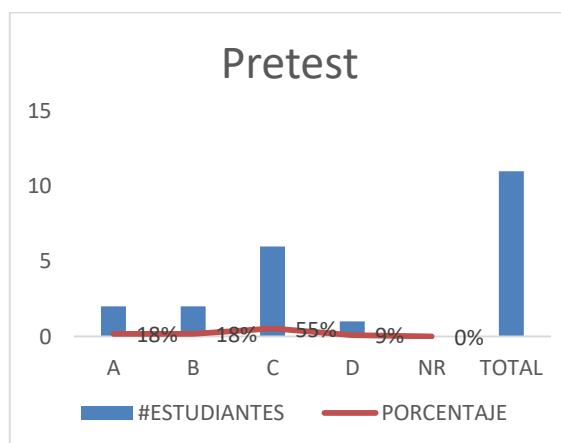


Gráfica 8. Pregunta 8 Instituto Universitario

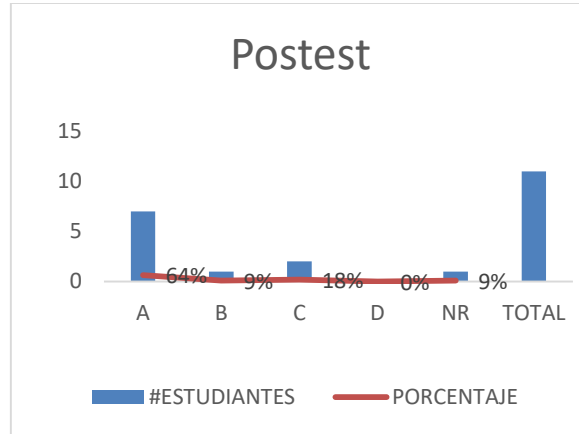


Esta pregunta tuvo un grado de dificultad alto, ya que los estudiantes debían interpretar dos tipos de gráficos: el primero que se encuentra en el enunciado de la pregunta y el segundo está en las opciones de respuesta. Tanto en el pretest como en el postest contestaron de forma correcta el 9 %, pero el mayor porcentaje lo tiene la opción D. Es muy claro que la gran mayoría de las estudiantes para la interpretación de graficas necesitan el apoyo de herramientas virtuales, lo que las convierte en un factor determinante dentro de los procesos de aprendizaje de la química y de cualquier área del conocimiento.

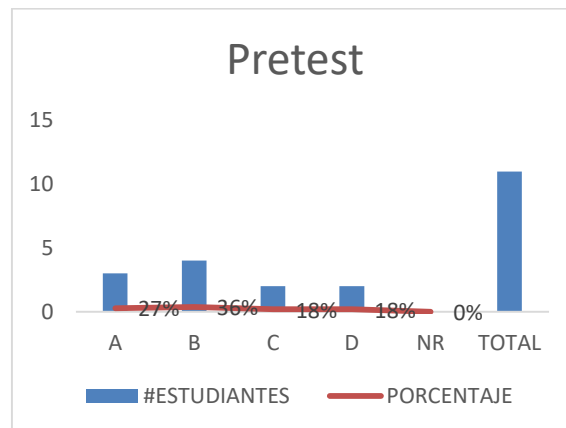
Gráfica 9. Pregunta 9 Instituto Universitario



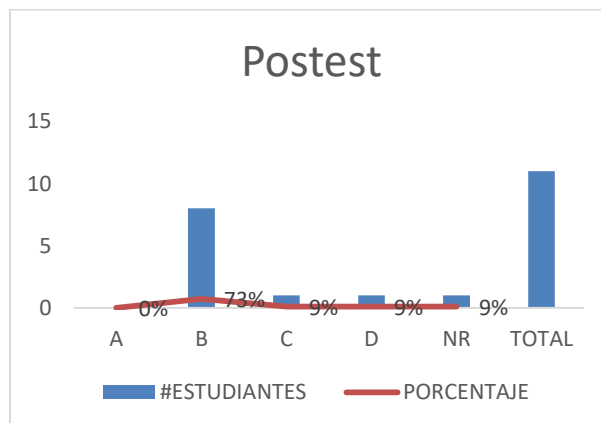
Gráfica 10. Pregunta 9 Instituto Universitario



Gráfica 11. Pregunta 10 Instituto Universitario



Gráfica 12. Pregunta 10 Instituto Universitario

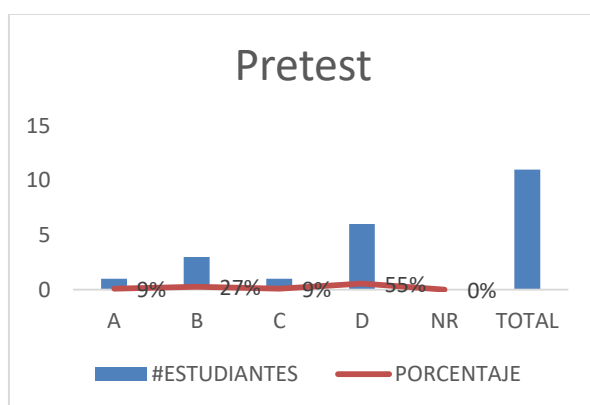


Las preguntas 9 y 10, como ya se había mencionado anteriormente, son una combinación de preguntas con temáticas de reacciones y soluciones, en las que se interpretan ecuaciones estequiométricas y después, por medio de fórmulas del tema de soluciones, se halla la respuesta. Son de alto nivel de complejidad, ya que deben aplicar dos temas fundamentales en la química. Se evidencia que los estudiantes respondieron de manera incorrecta, tanto en el pretest como en el postest. El mayor porcentaje de la pregunta 9 lo tuvo la opción A en el postest con el 64 %, y en la pregunta 10 la opción B en el pretest con un 73 %.

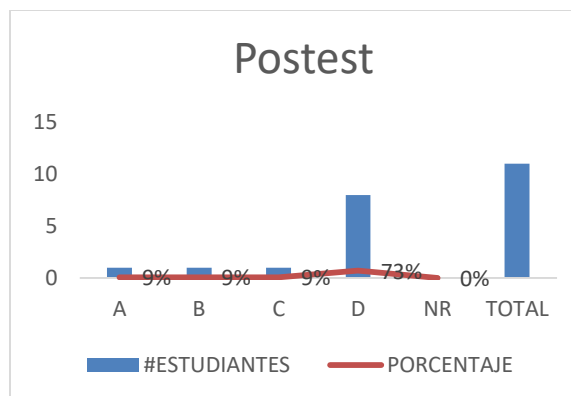
3.2 Resultados aplicando el instrumento de las TIC en el Instituto Universitario frente al tema de soluciones

Se escogió otro grupo del mismo colegio, Instituto Universitario (grupo experimental), y se aplicó el mismo pretest y postest a los estudiantes, pero utilizando las herramientas virtuales TIC en cada guía. Los resultados fueron los siguientes:

Gráfica 13. Pregunta 5 Instituto Universitario

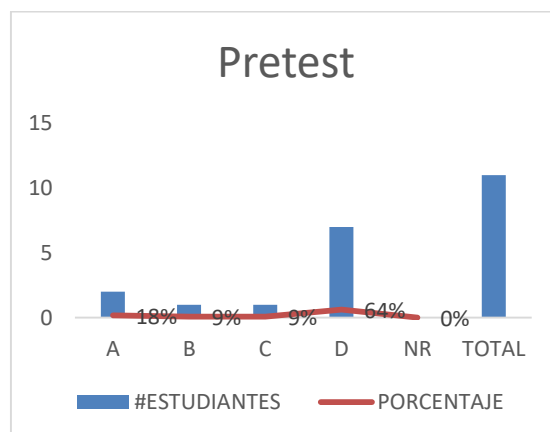


Gráfica 14. Pregunta 5 Instituto Universitario

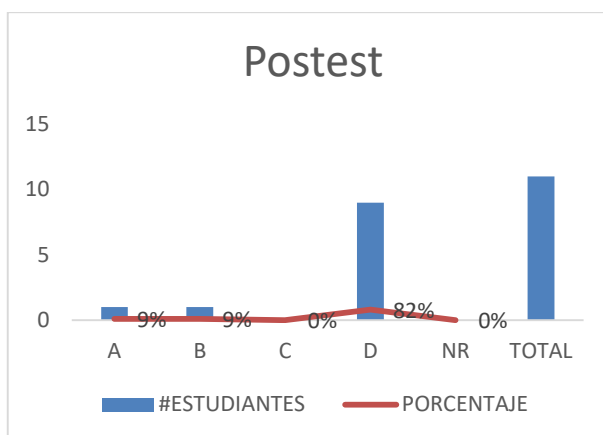


Los resultados del postest evidenciaron que la opción correcta D, obtuvo un incremento, puesto que pasó de 55 % a 73 % y las otras opciones disminuyeron sus porcentajes. La opción A, B y C obtuvieron un 9 %, mientras que la opción no responde (NR) dejó de ser un obstáculo para los estudiantes con 0 %.

Gráfica 15. Pregunta 6 Instituto Universitario

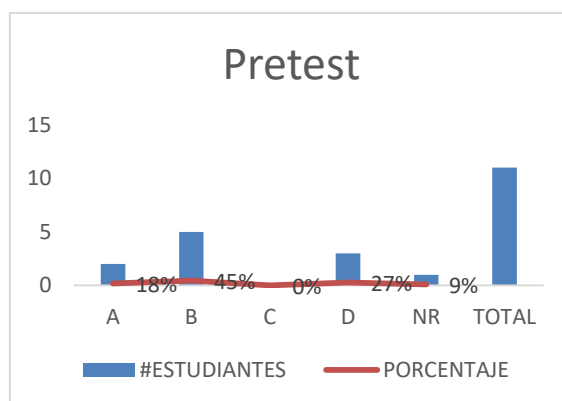


Gráfica 16. Pregunta 6 Instituto Universitario

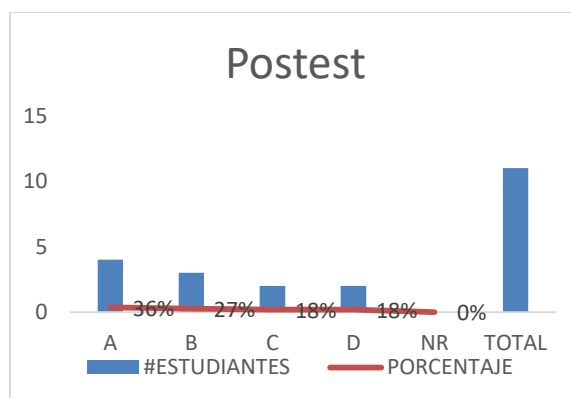


En el pretest las opciones B y C obtuvieron el mismo porcentaje 9 %, y la opción A el 18 %. Por su parte, las opciones A y B finalizaron con igual porcentaje (9 %) en el posttest, y la opción D obtuvo el mayor porcentaje con un 82 %, demostrando claridad en el tema que comprende la pregunta e interpretando con mayor facilidad las gráficas.

Gráfica 17. Pregunta 7 Instituto Universitario

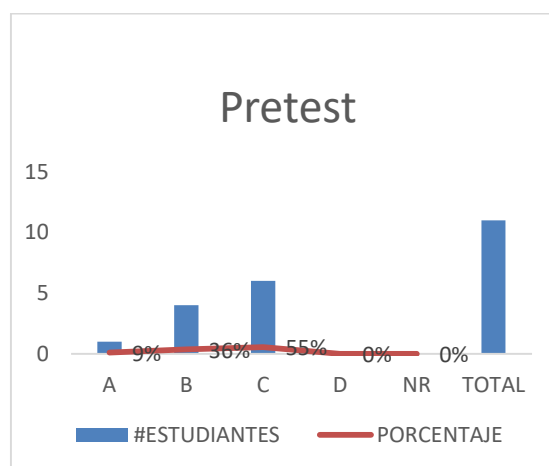


Gráfica 18. Pregunta 7 Instituto Universitario

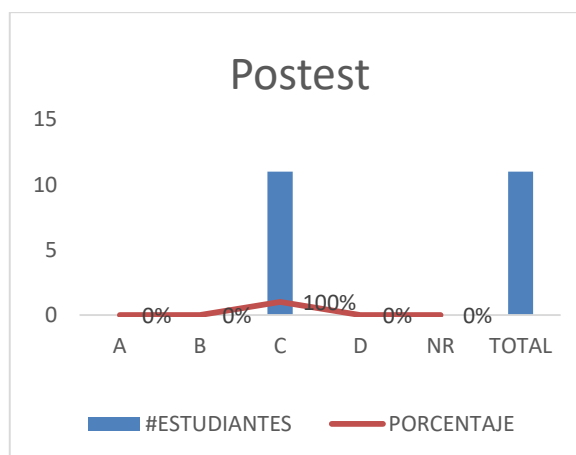


En esta pregunta se evidencia que en el pretest hubo un 45 % de estudiantes que acertaron con la respuesta que era la B, en el postest bajo el 18 % demostrando que los estudiantes están confusos y desorientados por los diferentes distractores, por lo que se debe tener en cuenta que esta pregunta va de la mano de la pregunta # 6 que mostró gran porcentaje de respuestas correctas.

Gráfica 19. Pregunta 8 Instituto Universitario

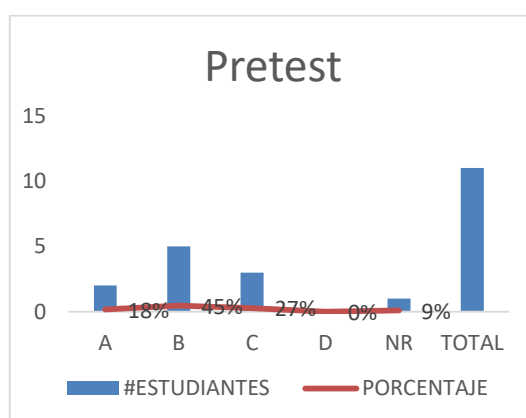


Gráfica 20. Pregunta 8 Instituto Universitario

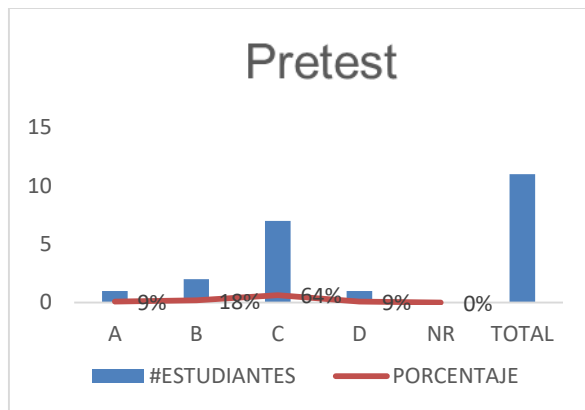


En el pretest la opción A con el 9 %, la B con el 36 % y la C con el 55 %, se mostraron aún indecisos en marcar la respuesta. Los resultados del postest muestran que el 100 % de los estudiantes optó por la respuesta correcta, la opción C, demostrando así que ya tienen claro el tema, y la herramienta virtual ayudó a solventar la dificultad que presentaban los estudiantes con las gráficas en las preguntas.

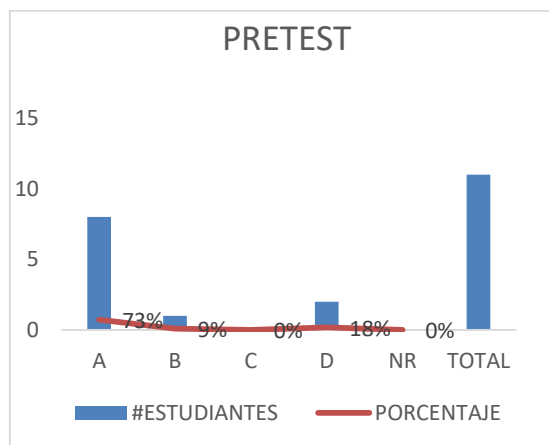
Gráfica 21. Pregunta 9 Instituto Universitario



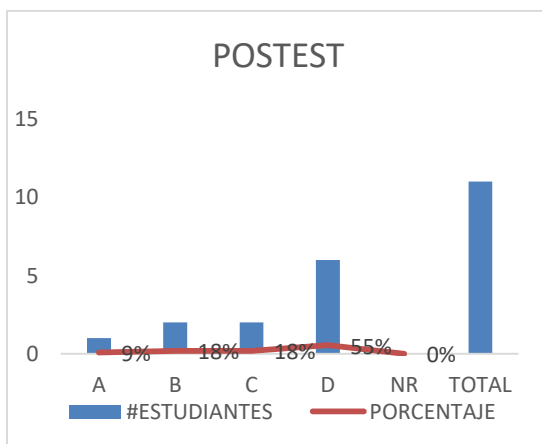
Gráfica 22. Pregunta 9 Instituto Universitario



Gráfica 23. Pregunta 10 Instituto Universitario



Gráfica 24. Pregunta 10 Instituto Universitario

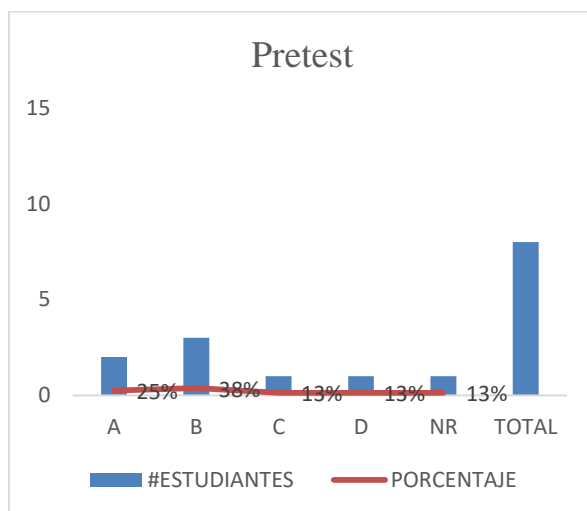


Las preguntas 9 y 10 aumentaron considerablemente en el postest con un 37 %, esta situación demuestra que las herramientas virtuales juegan un papel de gran importancia, pues aunque eran preguntas con un alto grado de dificultad, los estudiantes mejoraron considerablemente su razonamiento al resolverlas.

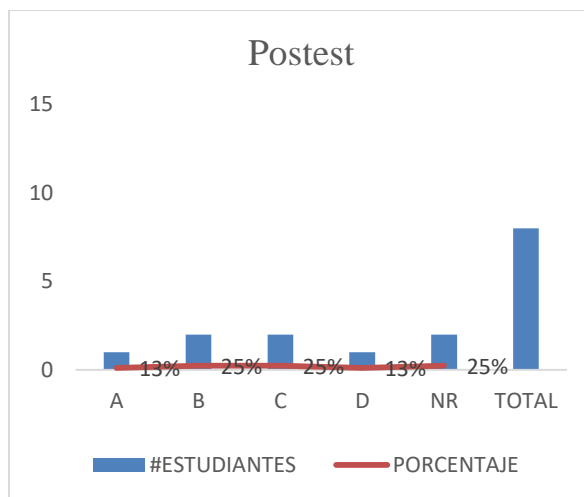
3.3 Resultados sin aplicar el instrumento de las TIC en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones

En el colegio Instituto Chipre se aplican 2 guías (pretest y postest), construidas a partir de preguntas recolectadas de la prueba de admisión de la Universidad Nacional en el Curso de Introducción a la Vida Universitaria. Los pretest y postest constan de 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta.

Gráfica 25. Pregunta 5 Instituto Chipre

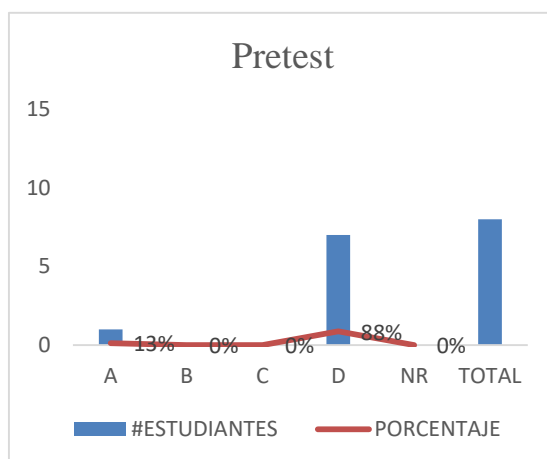


Gráfica 26. Pregunta 5 Instituto Chipre

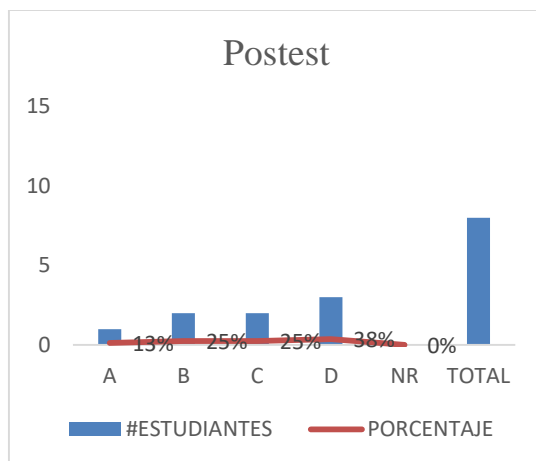


Se evaluaron ocho estudiantes en total. En el pretest las opciones C, D y NR obtuvieron un 13 %, y las opciones A y B finalizaron con un porcentaje de 25 % y 38 % respectivamente. En el postest no hubo grandes cambios, la respuesta correcta D culminó con uno de los menores porcentajes 13 %.

Gráfica 27. Pregunta 6 Instituto Chipre



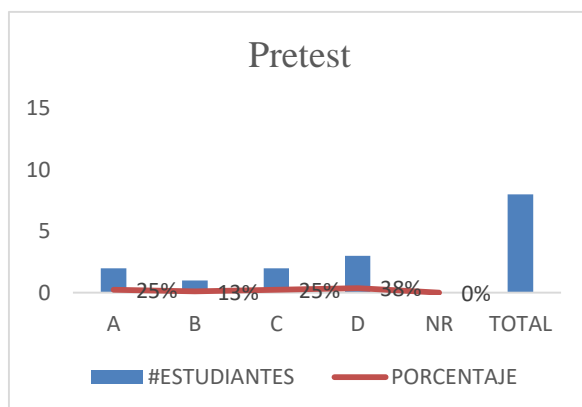
Gráfica 28. Pregunta 6 Instituto Chipre



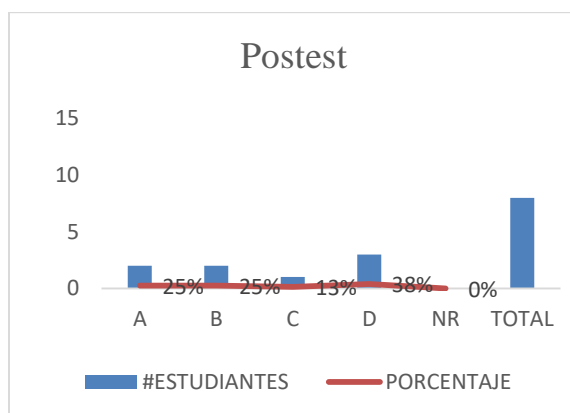
En el pretest se evidenció que la mayoría de los estudiantes sabían la respuesta correcta con un 88 %, solo un estudiante escogió la respuesta incorrecta. Está claro que las opciones de respuesta B, C y NR no fueron distractores para los alumnos.

En el postest, aunque el 38 % de los estudiantes acertaron en la respuesta correcta D, se muestran inseguros y se logran distraer con las otras opciones, hecho que pudo presentarse por falta de bases conceptuales en torno al tema o incluso por una lectura inadecuada de la pregunta.

Gráfica 29. Pregunta 7 Instituto Chipre

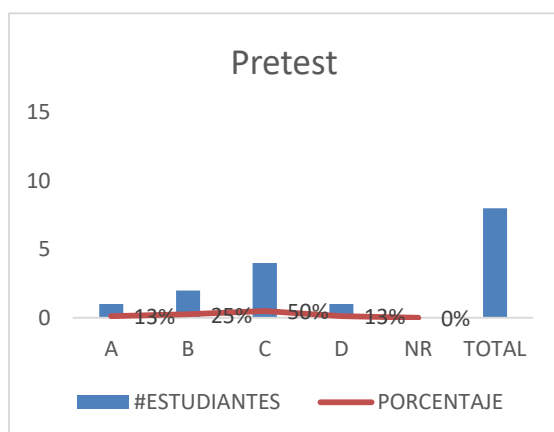


Gráfica 30. Pregunta 7 Instituto Chipre

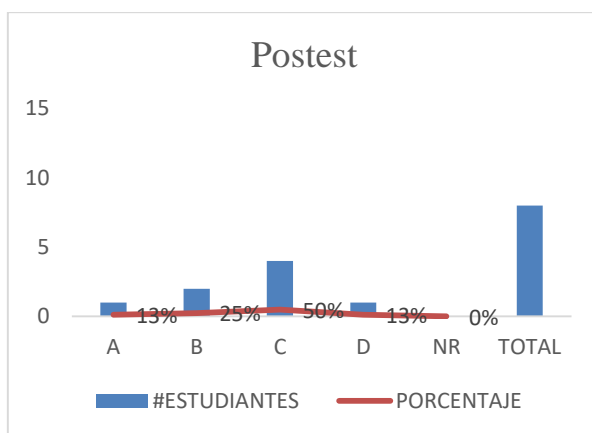


En el pretest los resultados registrados fueron de un 13 % para la respuesta correcta, demostrando que este porcentaje de estudiantes fueron competentes y entendieron la información suministrada. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes se alejaron de la respuesta correcta al caer en los distractores de las demás opciones. La opción A obtuvo 25 %, la opción C 25 %, la opción D 38 % y la opción NR no fue un distractor ya que obtuvo el 0 %. Los registros del postest indican que la opción D todavía es un distractor, pues obtuvo el 38 % y no marcó diferencia con el pretest. La opción C disminuyó en un 12 %, y la opción A no tuvo variación en los resultados, evidencia de que aún hay vacíos en el tema de soluciones.

Gráfica 31. Pregunta 8 Instituto Chipre



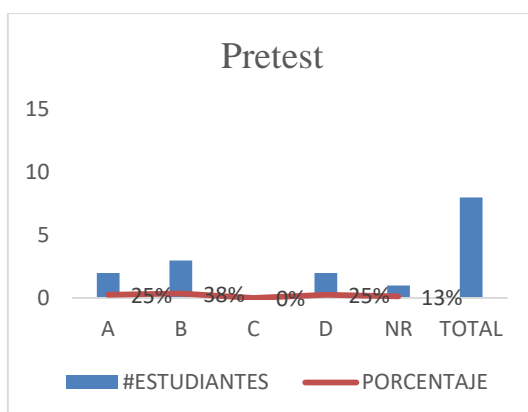
Gráfica 32. Pregunta 8 Instituto Chipre



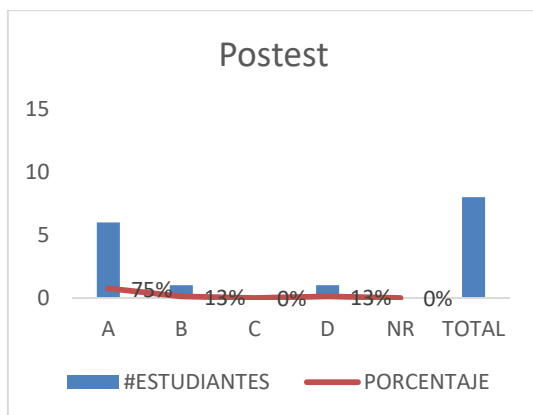
Los resultados del pretest muestran que la mitad de los estudiantes acertaron en la respuesta correcta con un 50 %. La opción B con un 25 % y las opciones A y D con 13 % fueron en este caso los porcentajes de las respuestas incorrectas.

El postest no tuvo ningún cambio en comparación con el Pretest. En general, los estudiantes se muestran competentes en la interpretación de gráficas.

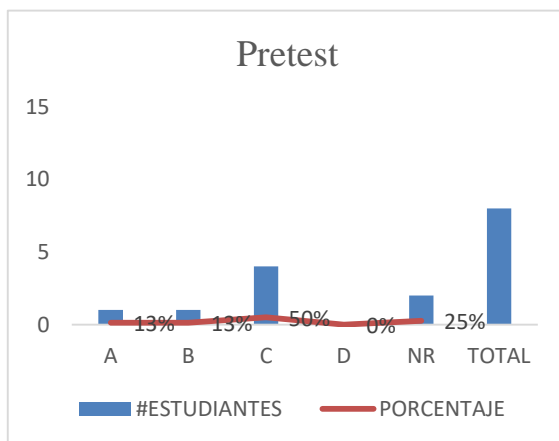
Gráfica 33. Pregunta 9 Instituto Chipre



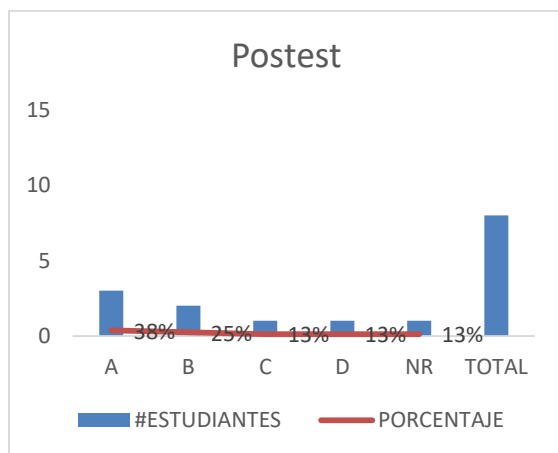
Gráfica 34. Pregunta 9 Instituto Chipre



Gráfica 35. Pregunta 10 Instituto Chipre



Gráfica 36. Pregunta 10 Instituto Chipre



Las preguntas 9 y 10, como ya se había mencionado anteriormente, fueron preguntas que incluían los temas de soluciones y reacciones en química, por lo tanto su nivel de complejidad era más alto.

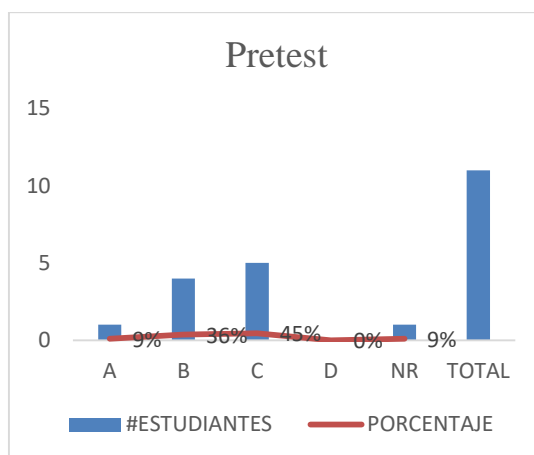
En la pregunta 9, tanto en el pretest como el postest los estudiantes no acertaron con la respuesta correcta que era la C, presentando así un 0 % de efectividad. Los distractores tuvieron mucha influencia en esta pregunta.

En la pregunta 10, el pretest arrojó que el 0 % de los estudiantes acertaron en la respuesta correcta D, pero a pesar de que en el postest hubo un aumento del 13 %, la mayoría de los estudiantes se inclinaron por la opción A con un 38 %. Esto sugiere que hay muchos vacíos y que la complejidad de estos 2 temas juntos es alta, por lo que se buscaba que después de la implementación de las guías con las herramientas virtuales aumentara su porcentaje.

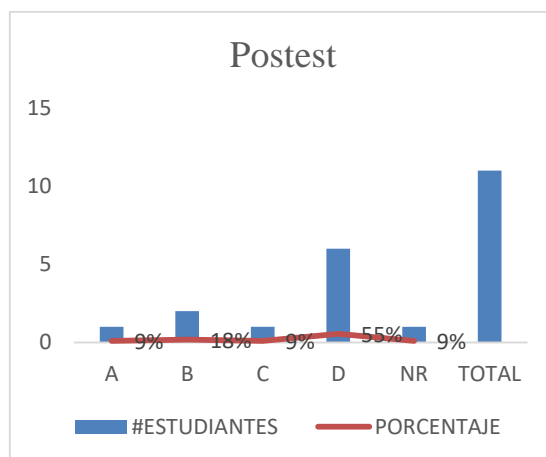
3.4 Resultados aplicando el instrumento de las TIC en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones

Después de aplicar el pretest y postest implementando las TIC en las guías con el grupo experimental, se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica 37. Pregunta 5 Instituto Chipre



Gráfica 38. Pregunta 5 Instituto Chipre

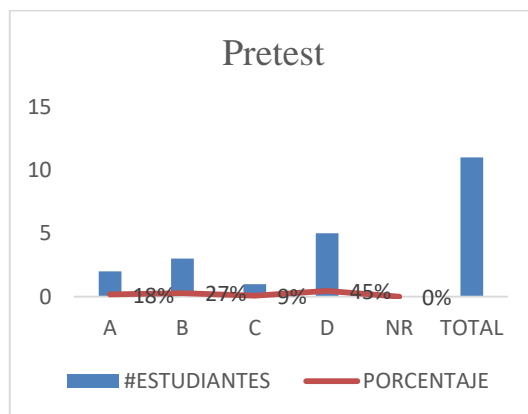


Los resultados del pretest evidencian uno de los puntajes más bajos con el 0 % en la respuesta correcta que era la D. Las opciones generaron en los estudiantes distractores y confusiones entre los conceptos de soluciones, unidades de concentración y aplicación de las formulas.

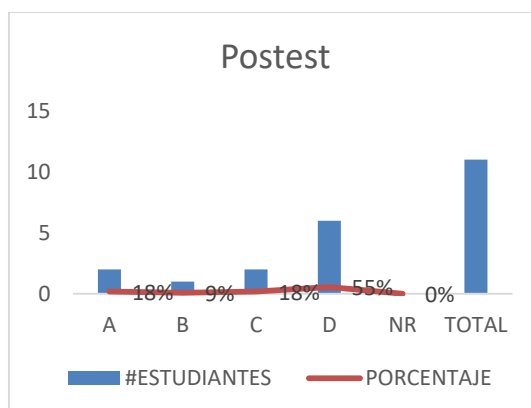
En el postest se vislumbraron cambios drásticos en comparación con los datos anteriores. Por ejemplo, las opciones B y C no actuaron como distractores en este caso y, por tanto, se obtuvo un 18 % y 9 % respectivamente. Para la opción D, que era la correcta, el incremento fue del

55 %, lo que dio a entender que la mayoría de los estudiantes aclararon o retroalimentaron sus conceptos.

Gráfica 39. Pregunta 6 Instituto Chipre



Gráfica 40. Pregunta 6 Instituto Chipre

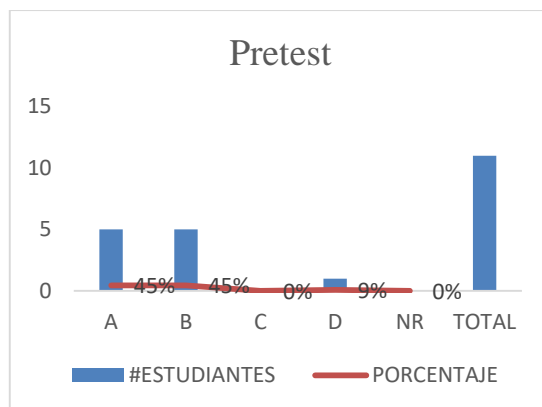


En el pretest se muestra que el 45 % de los estudiantes acertaron en la respuesta. Las opciones A con un 18 %, C con un 9 % y B con un 27 % sirvieron de distractor, mostrando que la gran mayoría de los estudiantes no manejan la interpretación de gráficas.

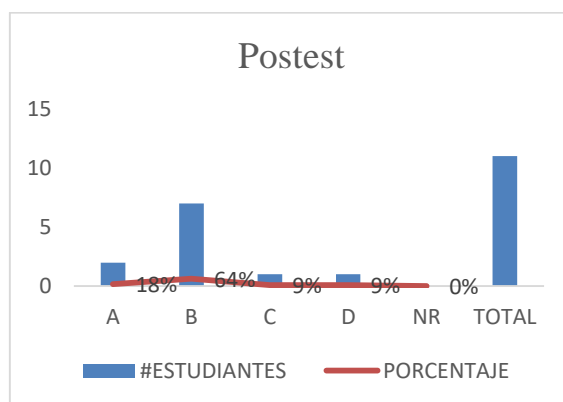
Los resultados del postest arrojaron resultados alentadores, y posterior a la aplicación de las guías apoyadas en herramientas virtuales, los resultados mostraron que el 55 % de los

estudiantes fueron competentes para el manejo de interpretación de gráficas y un 45 % de ellos continuó con algún tipo de confusión.

Gráfica 41. Pregunta 7 Instituto Chipre



Gráfica 42. Pregunta 7 Instituto Chipre

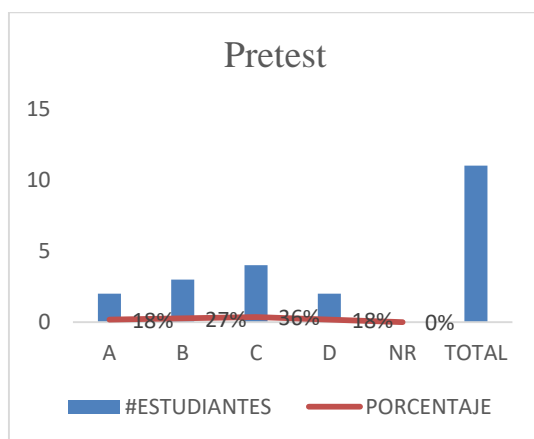


En el pretest se presentó que un 45 % de los estudiantes eligieron las opciones A y B, y un 0 % y 9 % a las opciones C y D respectivamente, por lo cual se pudo determinar que no sirvieron como distractores, pues tan solo un estudiante no contestó correctamente.

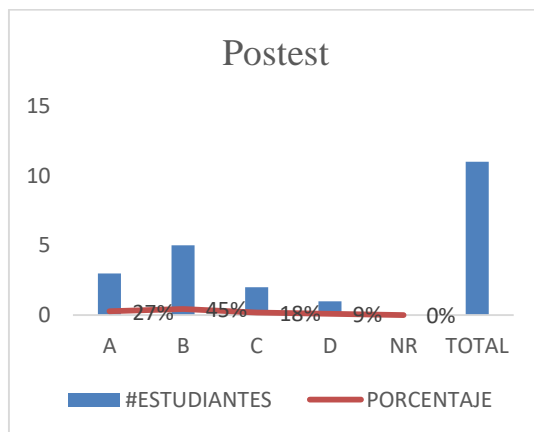
Los resultados del postest indicaron que hubo mejoría, ya que el 64 % contestó correctamente, esto revela que más de la mitad del salón (7 personas) entendieron los temas de soluciones y

que las guías con las herramientas virtuales son de gran ayuda en interpretación de textos y de gráficas.

Gráfica 43. Pregunta 8 Instituto Chipre



Gráfica 44. Pregunta 8 Instituto Chipre

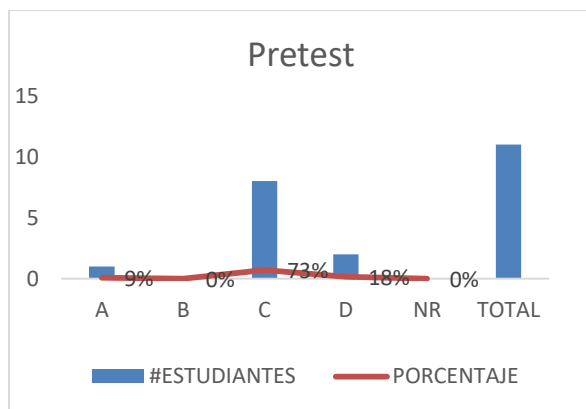


Los resultados obtenidos durante el pretest fueron de un 36 % para la opción C que era la correcta. La opción A obtuvo 18 %, la B 27 % y la D 18 %. Es claro que más de la mitad de los estudiantes no reconoce la variación de temperatura y volumen en una gráfica.

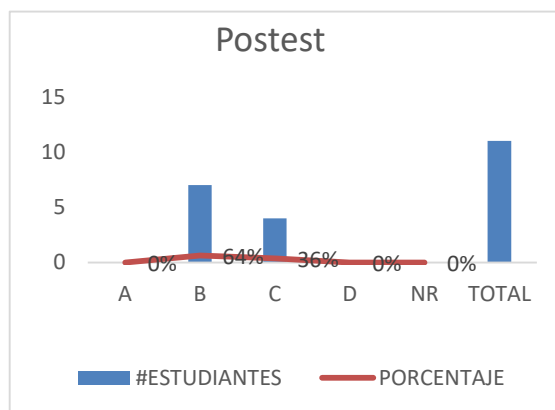
Las opciones incorrectas logran distraer a los estudiantes y desviarlos de la respuesta correcta.

Los resultados del postest marcan una disminución en la respuesta correcta con un 18 %, las preguntas distractoras aumentaron un 17 % convirtiéndose en un obstáculo y desviándolos de los temas de soluciones.

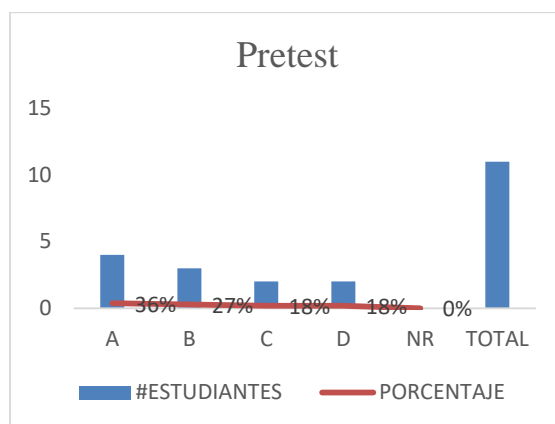
Gráfica 45. Pregunta 9 Instituto Chipre



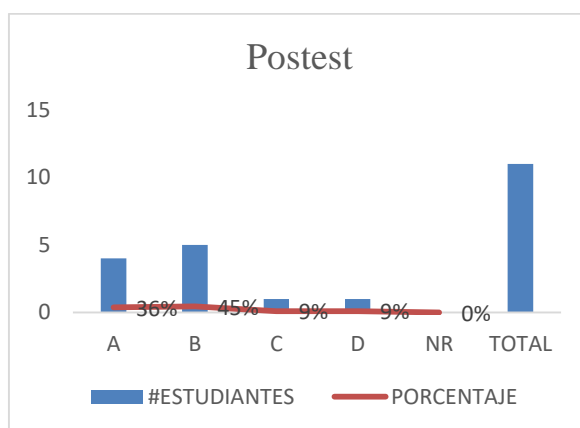
Gráfica 46. Pregunta 9 Instituto Chipre



Gráfica 47. Pregunta 10 Instituto Chipre



Gráfica 48. Pregunta 10 Instituto Chipre



En las preguntas 9 y 10 se muestra una gran falencia en la interpretación de las gráficas. En el pretest de la pregunta 9 los resultados indican que un 73 % de estudiantes optaron por la respuesta correcta y 27 % por los distractores. Se aprecia claridad en los conceptos y en los argumentos para tomar la decisión acertada.

En el postest disminuyó en un 37 % la respuesta correcta, desviándose por la opción B.

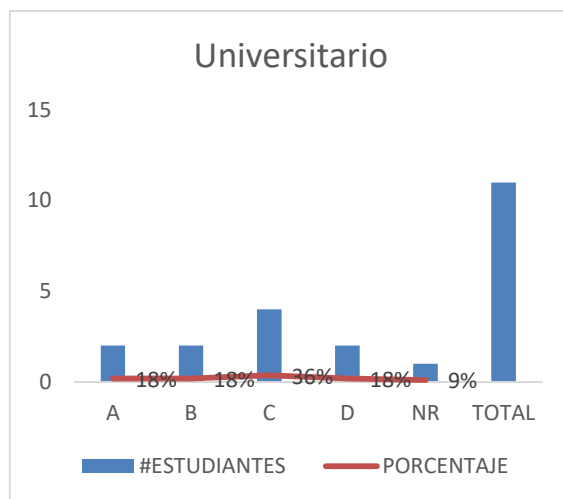
En la pregunta 10 las respuestas A, B y C son grandes distractores con un 82 % en el Pretest y con un 90 % en el postest, logrando desviarlos de la respuesta correcta. El resultado anterior se puede explicar por falta de bases conceptuales en torno al tema o una lectura inadecuada de la

pregunta, o simplemente la falta de interpretación de gráficos en el enunciado y en las opciones de respuesta.

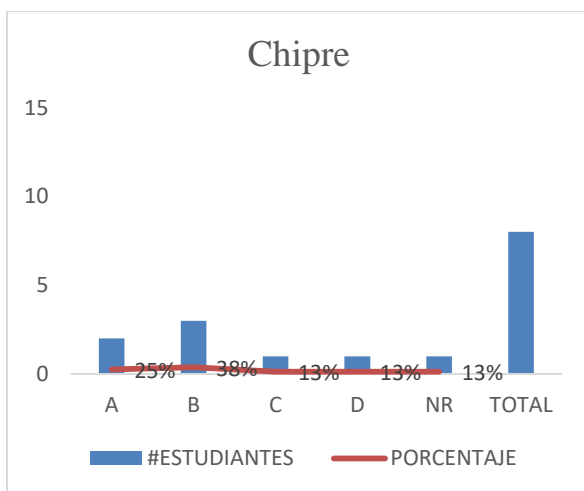
3.5 Resultados comparativos no aplicando el instrumento de las TIC entre el Instituto Universitario y en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.

Se compararon los resultados de ambos colegios en el grupo control sin aplicar en las guías las herramientas virtuales.

Gráfica 49. Pregunta 5 Instituto Universitario



Gráfica 50. Pregunta 5 Instituto Chipre

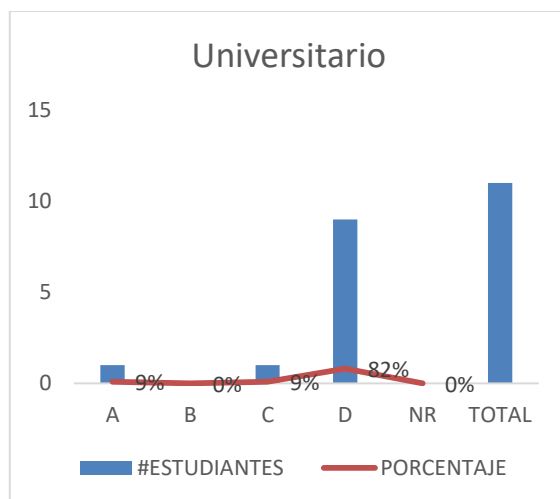


Los resultados en el Instituto Universitario indican que el 18 % de los estudiantes marcaron la respuesta D, la correcta y el 36 % optaron por la C. Las opciones A y C fueron seleccionadas en el 18 % de los casos, actuando como distractores.

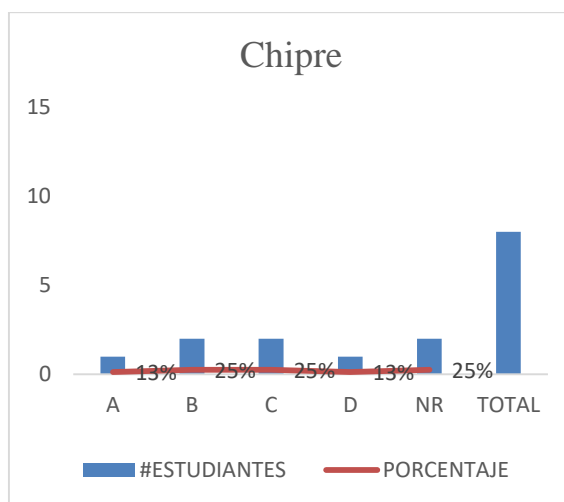
En el Instituto Chipre el 13 % escogieron la respuesta verdadera. Las opciones A, B y C actuaron también como distractores con el 25 %, 38 % y 13 % respectivamente.

Ahora bien, los resultados indican que no hay una gran diferencia entre los dos colegios, ya que el Instituto Universitario tiene en total once estudiantes y el Instituto Chipre ocho, y la diferencia de escoger la respuesta correcta tan solo fue de un estudiante.

Gráfica 51. Pregunta 5 Instituto Universitario

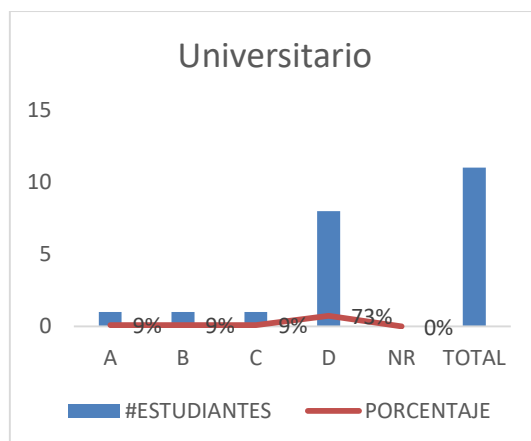


Gráfica 52. Pregunta 5 Instituto Chipre

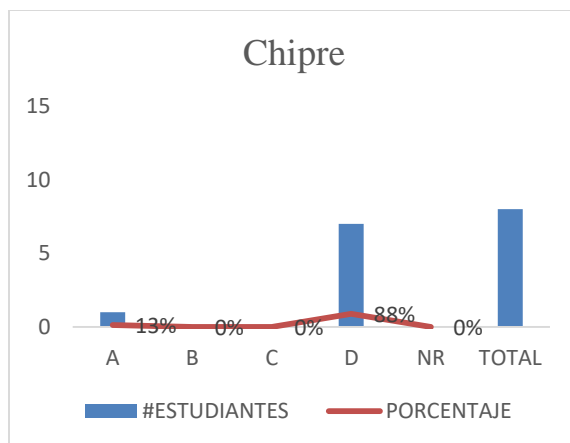


El posttest muestra cambios drásticos del Instituto Universitario en comparación con los datos del Instituto Chipre. El 82 % marcó la respuesta correcta D; por su parte, las opciones A y C con el 9 % y la opción C con el 0 % dejaron de ser un obstáculo. En el caso del Instituto Chipre los estudiantes se notaron muy indecisos y distraídos, ya que seleccionaron las opciones A y D con el 13 %, y las opciones B y C con el 25 %, demostrando falencias en el tema de soluciones.

Gráfica 53. Pregunta 6 Instituto Universitario

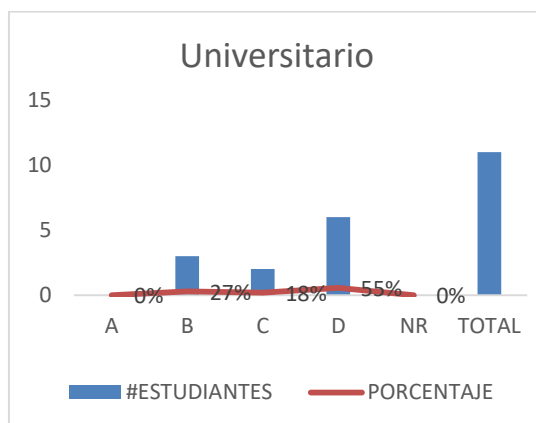


Gráfica 54. Pregunta 6 Instituto Chipre

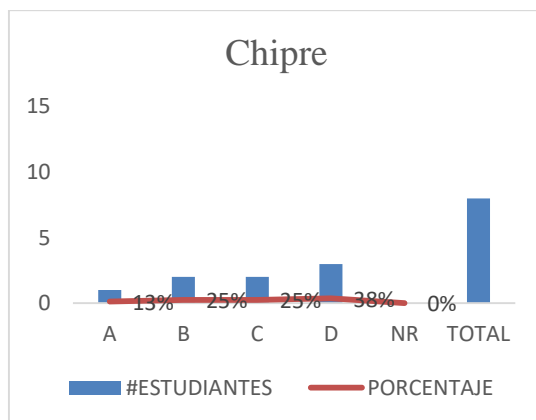


Los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes tanto del Instituto Universitario como el Instituto Chipre tienen claras las ideas, pues 73 % y el 88 % respectivamente escogieron la respuesta verdadera. Sin embargo, es claro que los estudiantes del Instituto Chipre aciertan con más facilidad la respuesta dejando de ser las opciones B y C un obstáculo para ellos.

Gráfica 55. Pregunta 6 Instituto Universitario

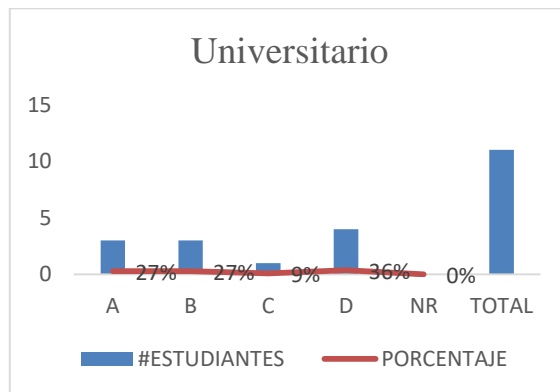


Gráfica 56. Pregunta 6 Instituto Chipre

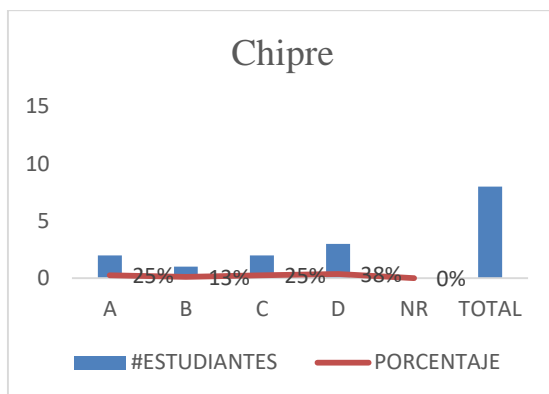


Los resultados obtenidos en el postest marcan que los estudiantes se sintieron inseguros en comparación al pretest. La respuesta correcta D bajó entre un 18 % y 50 %, lo que muestra que la mitad de los estudiantes del Chipre no reconocen ni interpretan el diagrama de fases en la pregunta.

Gráfica 57. Pregunta 7 Instituto Universitario

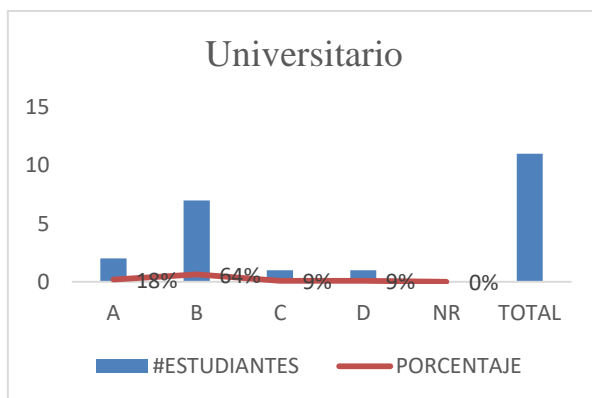


Gráfica 58. Pregunta 7 Instituto Chipre

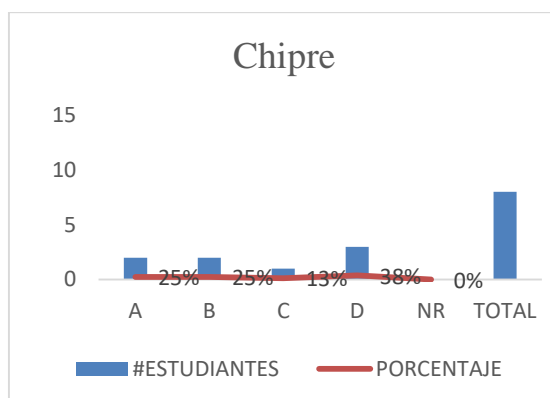


Los resultados durante el pretest indicaron que los estudiantes de las dos instituciones presentaban serias confusiones al momento de reconocer la relación entre temperatura, volumen y cambio de estados de la materia de manera gráfica, es por ello que un 27 % y 13 % contestaron de manera inadecuada. Se observó también que los porcentajes entre ambos colegios son similares.

Gráfica 59. Pregunta 7 Instituto Universitario

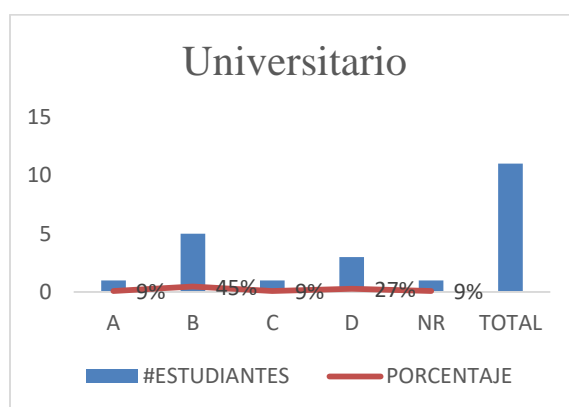


Gráfica 60. Pregunta 7 Instituto Chipre

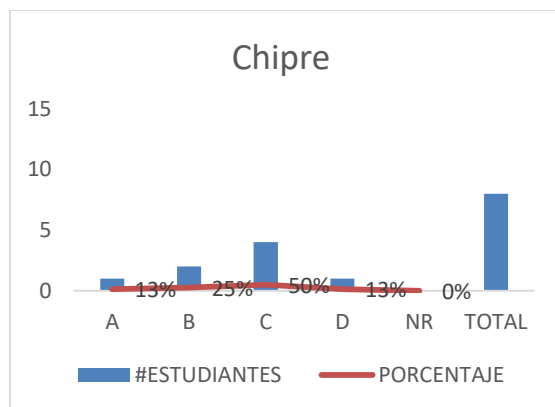


Los resultados marcan que las dos instituciones aumentaron el porcentaje de aciertos de la respuesta correcta. En el Instituto Universitario aumentó en un 37 % y en el Instituto Chipre el 12 %. Sin embargo, la primera institución tuvo un mayor rendimiento, lo que da a entender que los estudiantes aclararon las dudas y la retroalimentación de los temas fue más efectiva.

Gráfica 61. Pregunta 8 Instituto Universitario



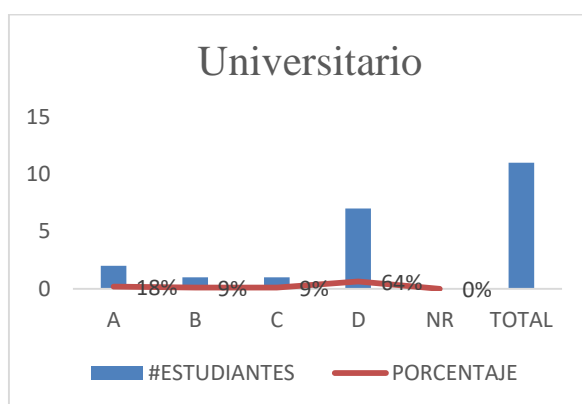
Gráfica 62. Pregunta 8 Instituto Chipre



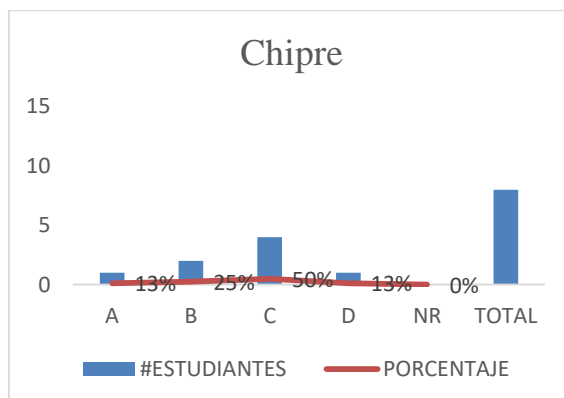
Los resultados exponen que en el pretest los estudiantes del Instituto Chipre contestaron de manera correcta en un 50 % y en el Instituto Universitario tan solo un 9 %, lo que a su vez indica que en el Instituto Chipre hubo menos distractores como las opciones A y D, ya que estas fueron elegidas en un 13 %.

En el Instituto Universitario hay serias confusiones al momento de reconocer la relación entre las gráficas y la interpretación de unidades de concentración, es por ello que un 45 % de los estudiantes contestó de forma inadecuada la opción B.

Gráfica 63. Pregunta 8 Instituto Universitario

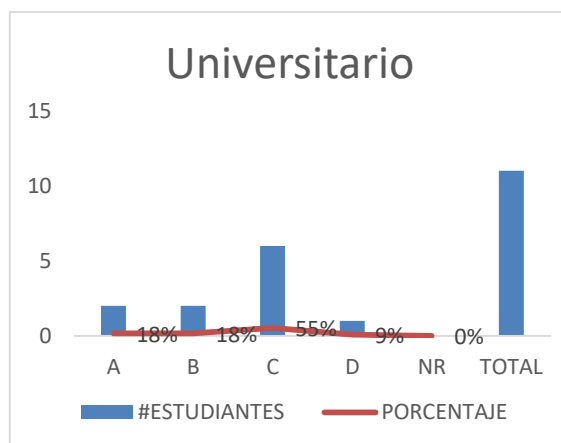


Gráfica 64. Pregunta 8 Instituto Chipre

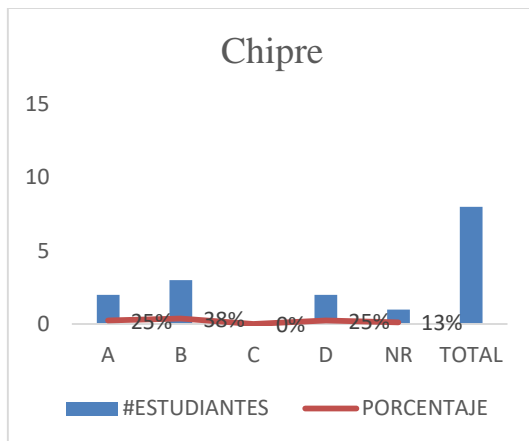


Los resultados del postest no son muy diferentes a los del pretest, ya que los porcentajes de la opción correcta C no variaron con un 9 % para el Instituto Universitario y el 50 % para el Instituto Chipre. El distractor en la primera institución aumentó en un 37 % y en la segunda institución tampoco se alteró con el 25 %.

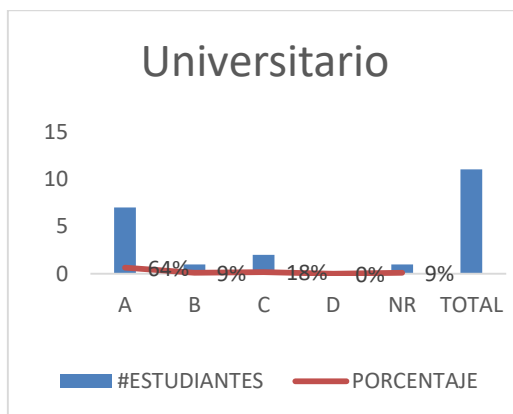
Gráfica 65. Pregunta 9 Instituto Universitario



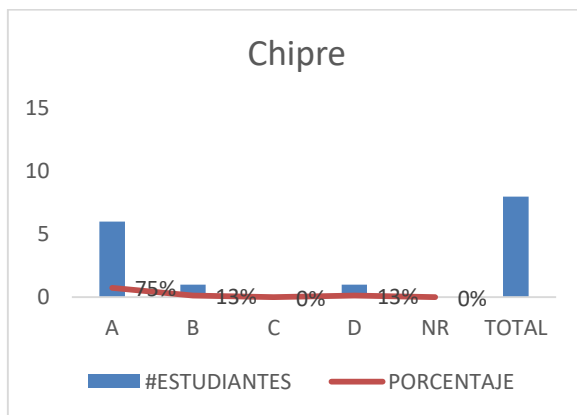
Gráfica 66. Pregunta 9 Instituto Chipre



Gráfica 67. Pregunta 9 Instituto Universitario

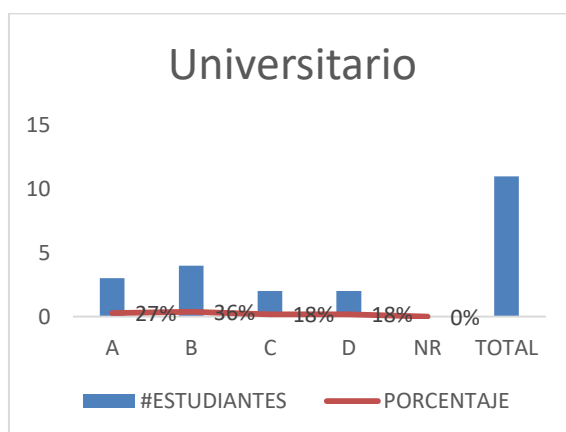


Gráfica 68. Pregunta 9 Instituto Chipre

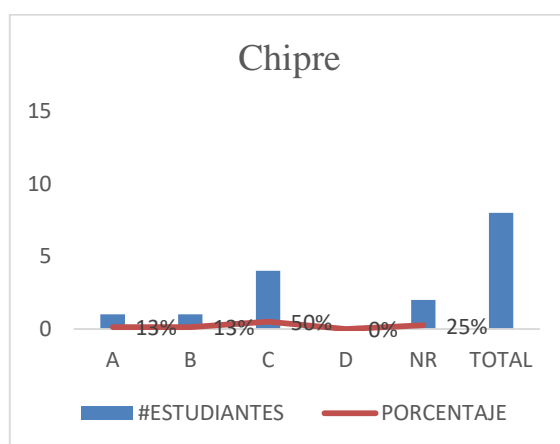


Al comparar el pretest y postest entre ambas instituciones, se pudo encontrar que el Instituto Universitario obtuvo el 55 % en la respuesta correcta, mientras que el Instituto Chipre 0 % en el primer cuestionario. Los estudiantes presentan grandes falencias en este tipo de pregunta, tanto en el pretest como en el postest no hubo mejoría. La opción correcta bajó 48 % en el Universitario presentándose como distractor la opción A con el 64 %, en el Chipre se mantuvo el mismo porcentaje, pero la opción A se convirtió en el mayor distractor con el 75 % en el postest.

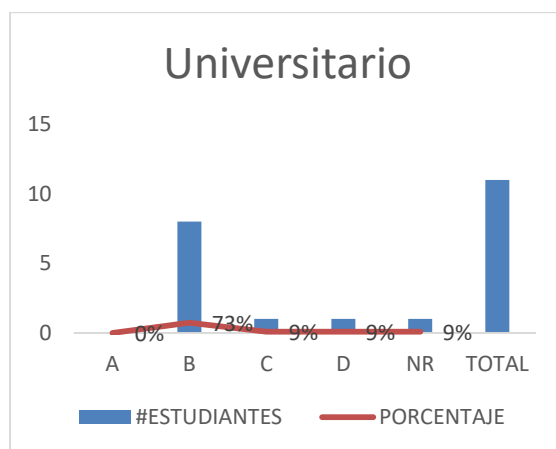
Gráfica 69. Pregunta 10 Instituto Universitario



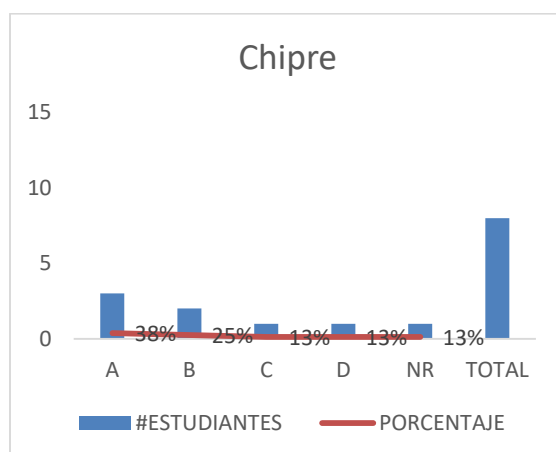
Gráfica 70. Pregunta 10 Instituto Chipre



Gráfica 71. Pregunta 10 Instituto Universitario



Gráfica 72. Pregunta 10 Instituto Chipre

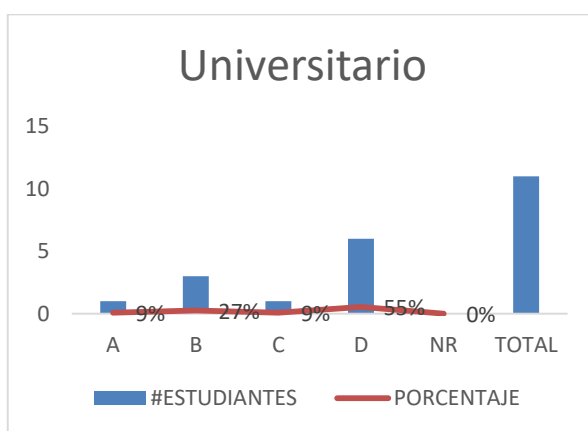


Los resultados muestran que hubo mejor desempeño en el Instituto Universitario, sin embargo, los estudiantes de las dos instituciones tienen falencias muy graves en este tipo de pregunta. En el pretest, el Instituto Universitario obtuvo en la respuesta correcta un 18 % y en el posttest bajó a la mitad con el 9 %, presentándose como distractor la opción B que aumentó en un 37 %. El Instituto Chipre aumentó hasta 13 % en el posttest, dato con porcentaje muy bajo, en este caso el distractor fue la opción A con un 38 %. De acuerdo a estos resultados se podría concluir que los estudiantes fallaron en la interpretación de gráficas.

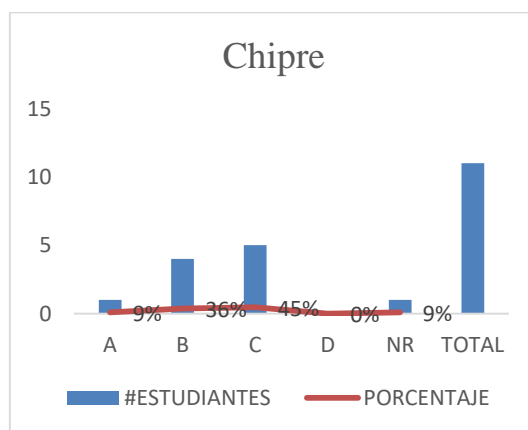
3.6 Resultados comparativos aplicando el instrumento de las TIC entre el Instituto Universitario y en el Instituto Chipre frente al tema de soluciones.

Se implementa a las guías las herramientas virtuales TIC y se comparan las 2 instituciones educativas, tanto en el Pretest como en el Postest.

Gráfica 73. Pregunta 5 Instituto Universitario



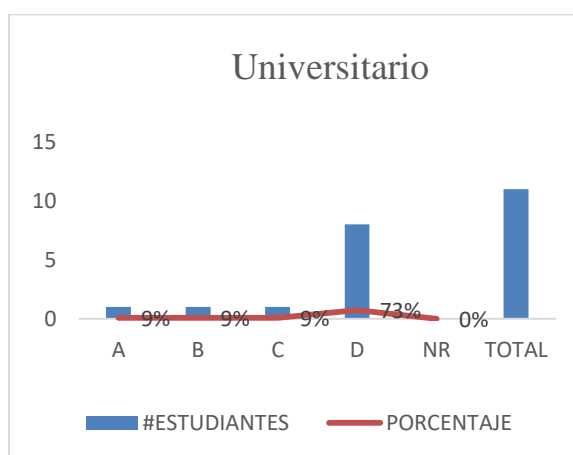
Gráfica 74. Pregunta 5 Instituto Chipre



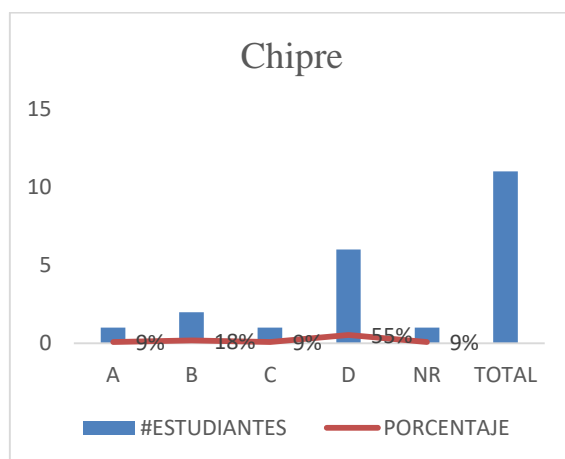
Los resultados del pretest indican que en el Instituto Universitario obtuvo el mayor porcentaje de aciertos comparado con el Instituto Chipre con un 55 % de los estudiantes. Las demás

opciones, que juegan un papel distractor, alcanzaron los siguientes valores: opciones A y C 9 % y la opción B 27 %. El Instituto Chipre culminó las pruebas con uno de los más bajos porcentajes 0 %, convirtiéndose en un obstáculo la opción C con el 45 %. Se analiza que el Instituto Chipre, aun aplicando las herramientas virtuales, presenta falencias en el tema de soluciones.

Gráfica 75. Pregunta 5 Instituto Universitario



Gráfica 76. Pregunta 5 Instituto Chipre

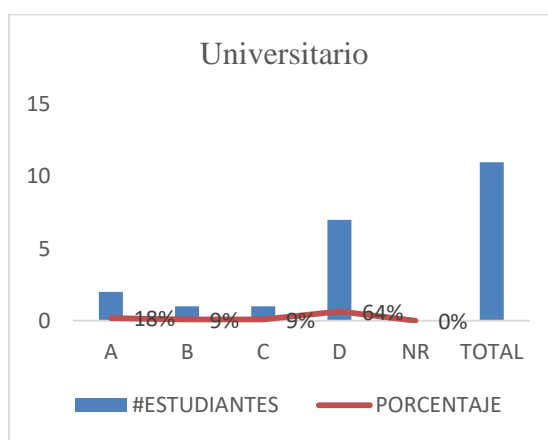


En el postest se nota una gran mejoría en el Instituto Chipre optando por la opción correcta D, el 55 % de los estudiantes acertaron en la respuesta, una diferencia muy grande respecto al

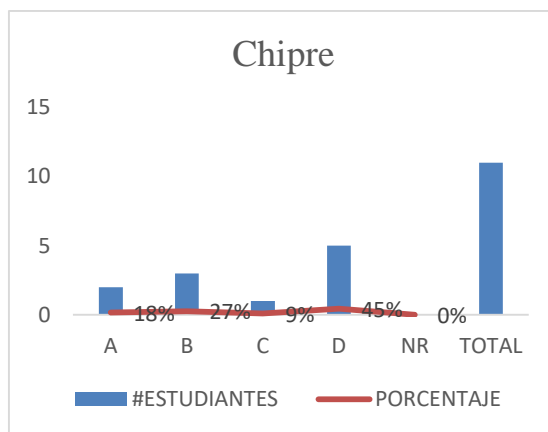
pretest. No obstante, frente a los resultados del Instituto Universitario, el 18 % de los estudiantes aún se muestran confusos y desorientados por los distractores.

Está claro que después de realizar el pretest y postest en el Instituto Universitario se incrementó el porcentaje de respuestas correctas con 18 %, logrando afianzar más el tema con las herramientas virtuales.

Gráfica 77. Pregunta 6 Instituto Universitario

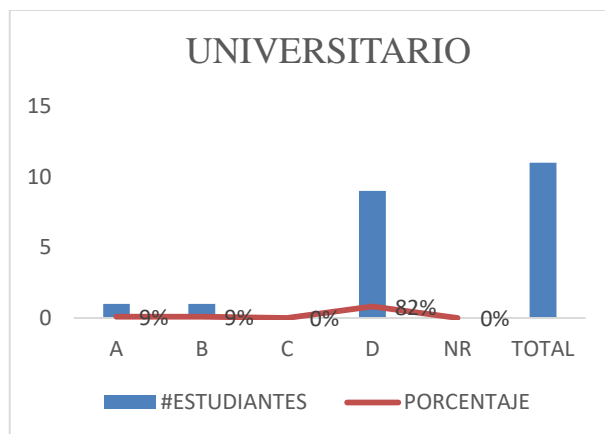


Gráfica 78. Pregunta 6 Instituto Chipre

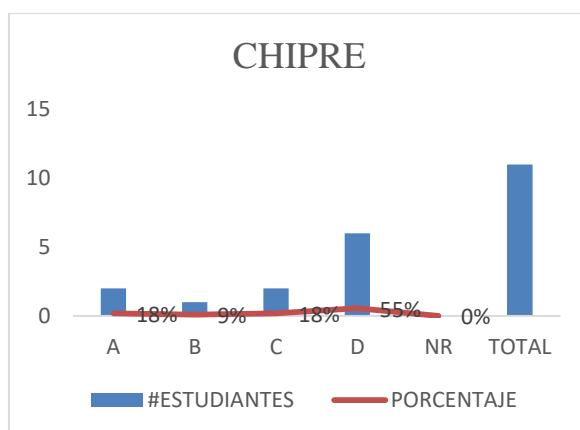


Los datos del pretest exhiben que por un estudiante la diferencia es del 19 %, sin embargo, el Instituto Universitario contestó correctamente con el 64 %, mientras que la opción B fue un distractor con el 27 % en el Instituto Chipre.

Gráfica 79. Pregunta 6 Instituto Universitario



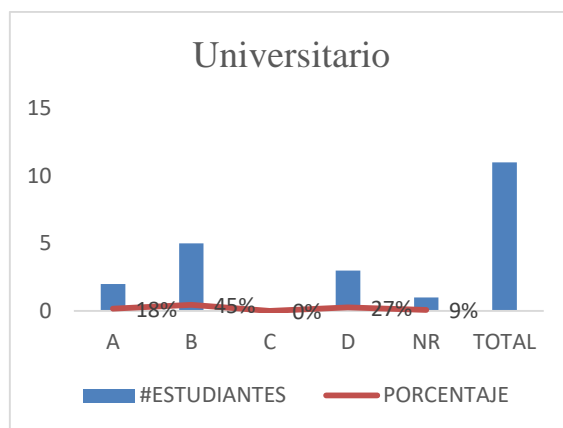
Gráfica 80. Pregunta 6 Instituto Chipre



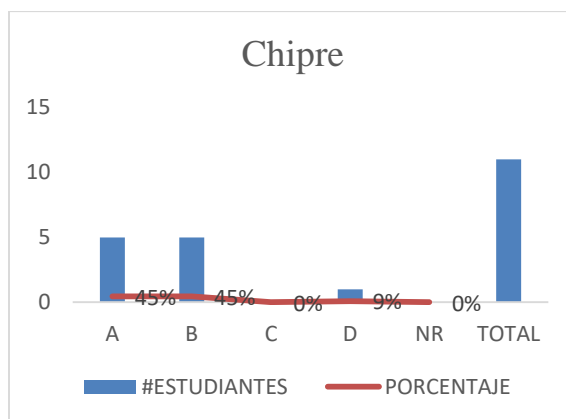
Para esta pregunta el mejor desempeño lo obtuvo el Instituto Universitario con un 82 % de acierto en la respuesta correcta D, las opciones A y B con un 9 % y la opción C con el 0 % dejaron de ser obstáculos. En el Instituto Chipre se evidencia un 55 % de selección de la opción D, y las opciones A, B, y C con el 18 %, 9 % y 18 %, todavía son distractores y los estudiantes aún se sienten confusos al momento de responder. Sin embargo, comparando el pretest y el

posttest de las dos instituciones se mostró una mejoría del 18 %, 10 % para el Instituto Universitario y 8 % para el Instituto Chipre.

Gráfica 81. Pregunta 7 Instituto Universitario

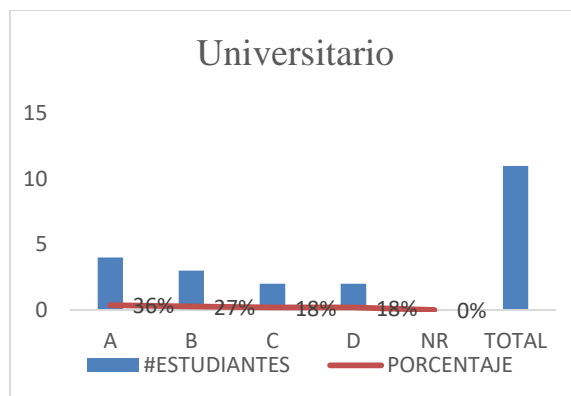


Gráfica 82. Pregunta 7 Instituto Chipre

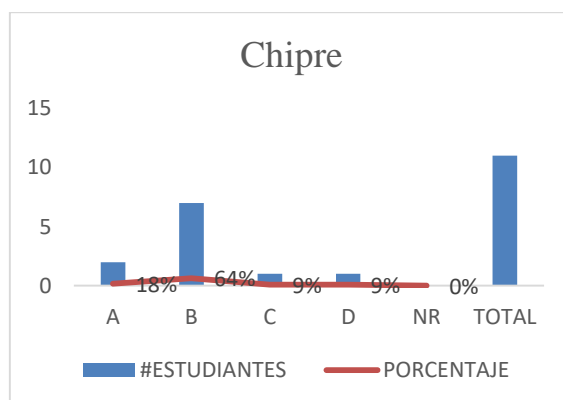


Los resultados muestran que los estudiantes de las dos instituciones contestaron en un 45 % la opción B, la correcta. Claro está que la mitad de los estudiantes del Instituto Chipre se confundieron con la opción A, mientras que en el Instituto Universitario el obstáculo era la opción D con 27 %, es decir, tres estudiantes.

Gráfica 83. Pregunta 7 Instituto Universitario



Gráfica 84. Pregunta 7 Instituto Chipre

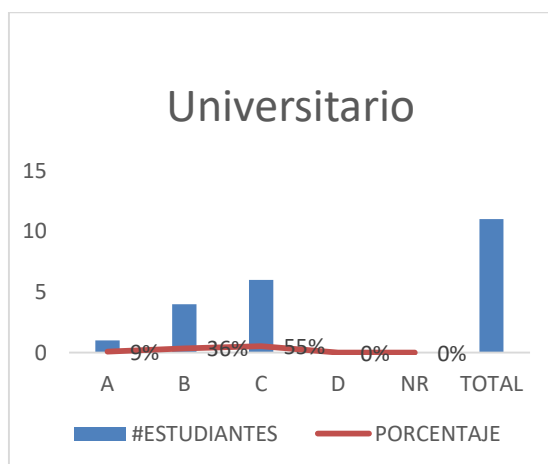


En los resultados se observa que el porcentaje más alto lo obtuvo la opción A con un 36 % en el Instituto Universitario, esta opción es incorrecta y es el mayor distractor que tiene la prueba. Las opciones C y D, también incorrectas, presentan un 18 % cada una, mientras que la opción B, que es la correcta, presenta un 27 %. En el Instituto Chipre el porcentaje más alto lo obtuvo la opción correcta con un 64 %, y las opciones C y D con un 9 %.

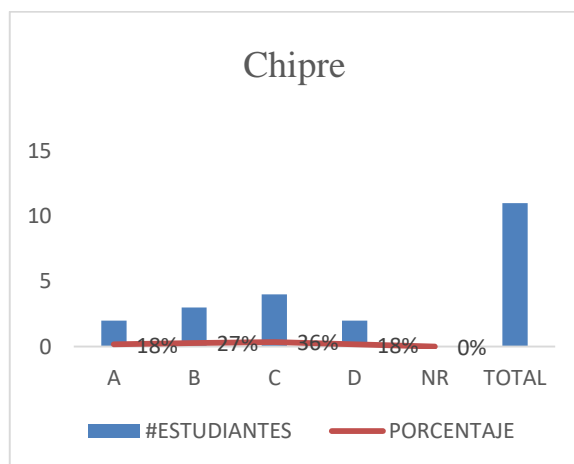
Los resultados comparativos entre las dos instituciones indican que en esta pregunta los estudiantes del Instituto Chipre obtuvieron mejores resultados en el postest al confrontar los

resultados con el pretest, aumentando el porcentaje de acierto 19 %, lo que indica que las herramientas virtuales fueron de gran ayuda.

Gráfica 85. Pregunta 8 Instituto Universitario

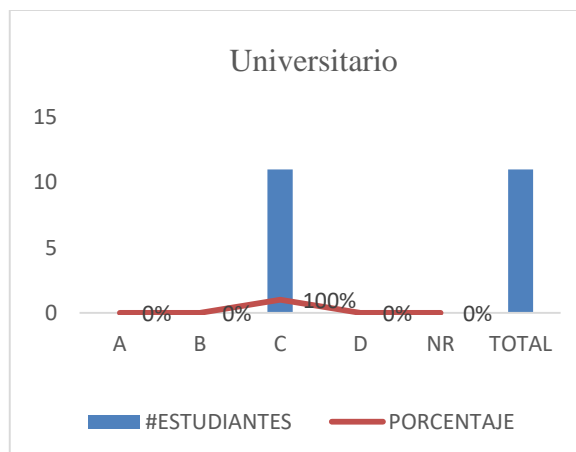


Gráfica 86. Pregunta 8 Instituto Chipre

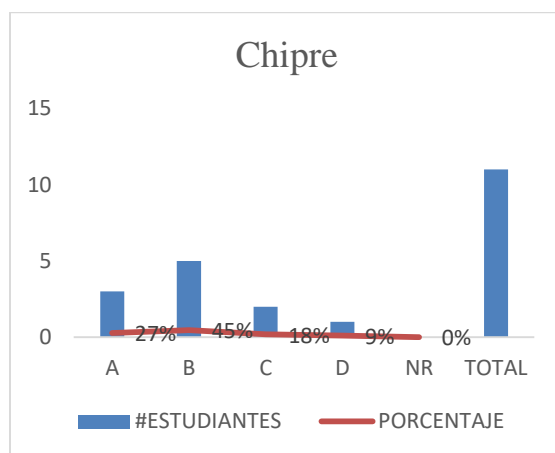


En el pretest los resultados indican la mayoría de los estudiantes de las 2 instituciones optaron por la respuesta correcta con un 55 % y un 36 %. Se aprecia que aún hay poca claridad en los conceptos y en los argumentos para tomar la decisión acertada. Los distractores están presentes en toda la prueba.

Gráfica 87. Pregunta 8 Instituto Universitario

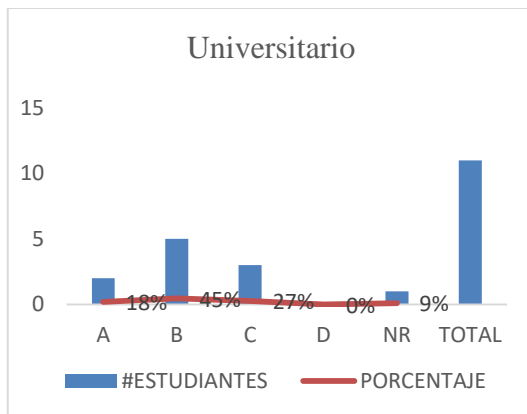


Gráfica 88. Pregunta 8 Instituto Chipre

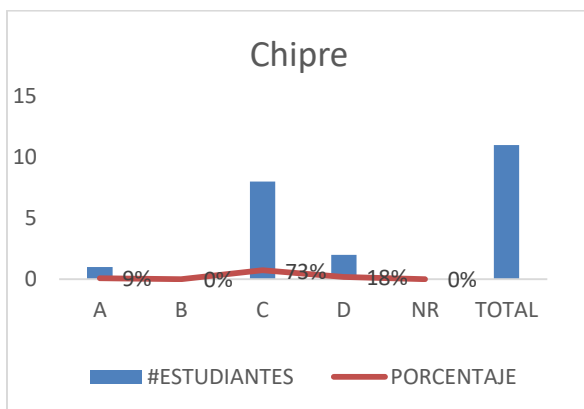


Los resultados del postest muestran una mejoría significativa en el Instituto Universitario, pues en este punto desaparecen los distractores al obtener 0 % de puntuación y la opción C, que es la correcta, obtuvo un 100 % de acierto. Se reconoce que los estudiantes mejoraron en la interpretación de gráficas y entendieron qué se les preguntaba, lo que los condujo a elegir la respuesta correcta. Para el Instituto Chipre, la opción B se mantuvo como distractora con un porcentaje de 45 %, y la opción C que era la correcta disminuyó en un 18 % en el postest

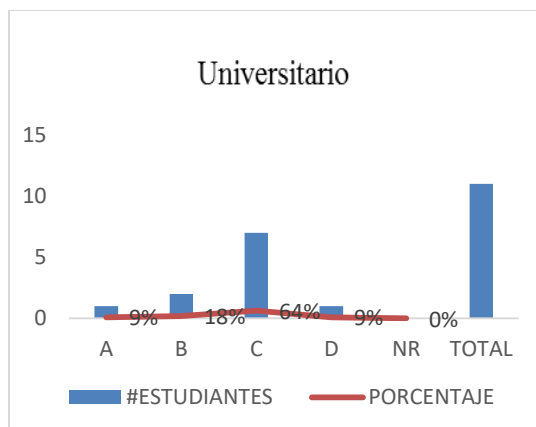
Gráfica 89. Pregunta 9 Instituto Universitario



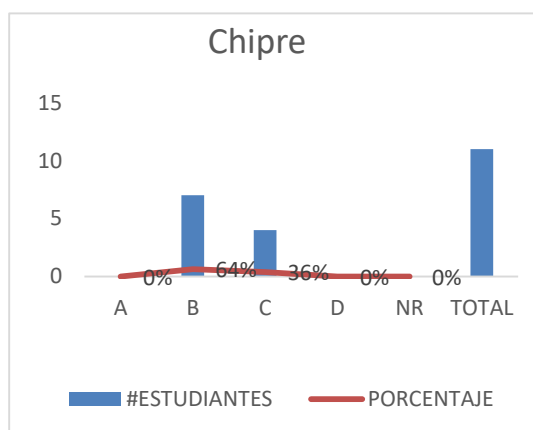
Gráfica 90. Pregunta 9 Instituto Chipre



Gráfica 91. Pregunta 9 Instituto Universitario



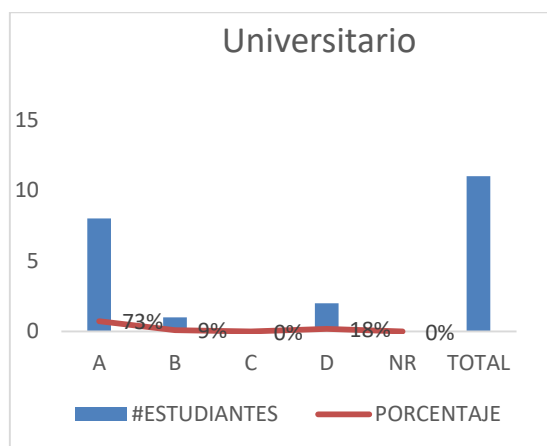
Gráfica 92. Pregunta 9 Instituto Chipre



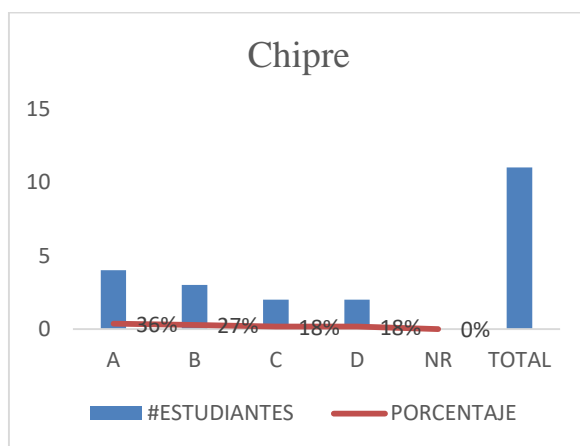
En los resultados del pretest el mejor desempeño lo obtuvo el Instituto Chipre con el 73 % marcando la opción correcta C, por lo que la opción A no fue un distractor porque ningún estudiante seleccionó esta respuesta. El Instituto Universitario se dejó confundir con la opción B, lo que derivó en un 45 % de respuestas seleccionadas para esta posibilidad de respuesta, mientras que en la opción C obtuvo el 27 %. En el postest bajó el desempeño del Instituto

Chipre en un 37 % respecto al primer cuestionario, sin embargo, el Instituto Universitario aumentó en un 37 %.

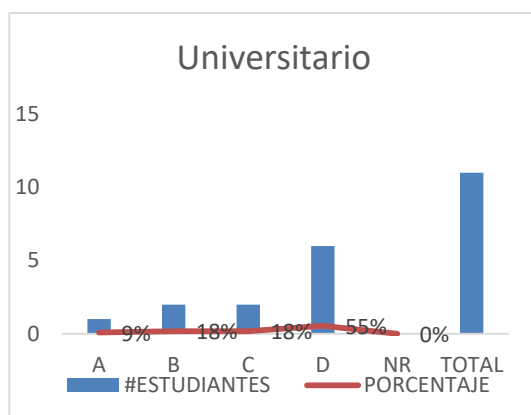
Gráfica 93. Pregunta 10 Instituto Universitario



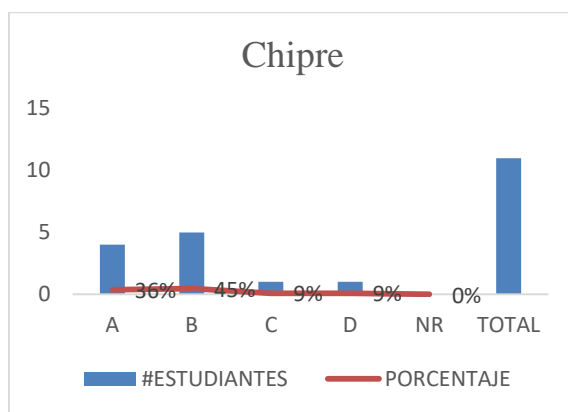
Gráfica 94. Pregunta 10 Instituto Chipre



Gráfica 95. Pregunta 10 Instituto Universitario



Gráfica 96. Pregunta 10 Instituto Chipre



En el pretest los estudiantes se mostraron confundidos con la opción correcta D, en ambas instituciones obtuvieron el 18 %. Después del postest se encontró gran mejoría en el Instituto Universitario aumentado el 37 % respecto al primer cuestionario. En el Instituto Chipre bajó considerablemente y eligieron las opciones A y B con el 36 % y 45 %, las dos respuestas eran incorrectas. Se concluye que las herramientas virtuales son una estrategia muy práctica, pero que los estudiantes no siempre las asimilan de la mejor manera y se dejan desviar por los distractores.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Posterior a la elaboración del trabajo de profundización: Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones químicas para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria, se tienen las siguientes conclusiones:

- Las guías con la implementación de las TIC mejoran considerablemente el proceso de enseñanza y aprendizaje facilitando la interpretación de gráficas y textos.
- Las herramientas virtuales TIC por sí solas no mejoran los procesos de enseñanza, se debe tener en cuenta que el papel del docente sigue siendo primordial al momento de repasar diferentes temas, por ejemplo el de soluciones químicas ya que no solo basta con la información presentada en medios virtuales sino que se necesita un mediador del conocimiento.
- Con el diseño de preguntas, las guías generan mayor interpretación de los resultados utilizando las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos.
- La transversalidad en las áreas juega un papel fundamental en la aplicación de las pruebas para el ingreso a la educación superior, no solo es aplicar los conceptos de química sino el saber interpretar y analizar desde otras áreas como son las matemáticas y la lectura crítica.

4.2 Recomendaciones

Después de la elaboración del trabajo de profundización: Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones químicas para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria, se plantean las siguientes recomendaciones.

Los docentes deben:

- Preparar a los estudiantes no solo en su último año escolar (grado once), sino durante toda la básica primaria y secundaria para un mejor desempeño de las pruebas de ingreso a la educación superior.
- Dar continuidad a este tipo de trabajos con otros temas y áreas de importancia.
- Aprovechar los recursos virtuales y los programas que algunas instituciones ofrecen de manera gratuita para el uso de las TIC implementándolos en el salón de clase.
- Actualizar los contenidos en las temáticas que aborda la prueba de ingreso a la Universidad Nacional de Colombia para seguir planteando estrategias de aprendizaje que propendan a la interpretación de gráficas para lograr una educación de más alta calidad.

5. Anexos

5.1 Anexo 1: Guías y test

5.1.1 Guía N° 1 de soluciones



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

**PREPARACIÓN
PARA LA VIDA
UNIVERSITARIA**

**SESION V
QUIMICA**



FUNDAMENTO TEÓRICO

Las soluciones son sistemas homogéneos formados básicamente por dos componentes: Solvente y Soluto. La masa total de la solución es la suma de la masa de soluto más la masa de solvente.

Las soluciones químicas pueden tener cualquier estado físico. Las más comunes son las líquidas, en donde el soluto es un sólido agregado al solvente líquido. Generalmente agua en la mayoría de los ejemplos. También hay soluciones gaseosas, o de gases en líquidos, como el oxígeno en agua. Las aleaciones son un ejemplo de soluciones de sólidos en sólidos.

La capacidad que tiene un soluto de disolverse en un solvente depende mucho de la temperatura y de las propiedades químicas de ambos. Por ejemplo, los solventes polares como el agua y el alcohol, están preparados para disolver a solutos iónicos como la mayoría de los compuestos inorgánicos, sales, óxidos, hidróxidos. Pero no disolverán a sustancias como el aceite. Pero este si podrá disolverse en otros solventes como los solventes orgánicos no polares.

CONCENTRACION: La concentración es la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o de solvente. Esta relación se puede expresar de muchas formas distintas. Una de ellas se refiere a los porcentajes.

(química y algo más, 2015)

PREGUNTA DE INTRODUCCIÓN

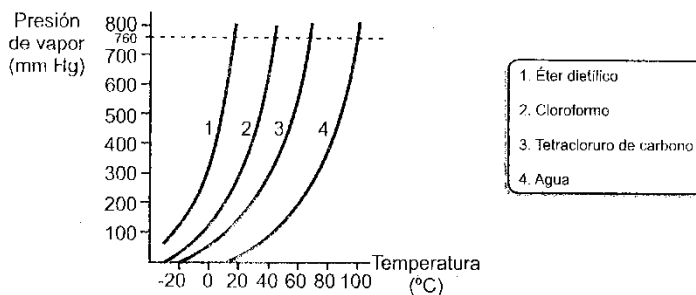
La solubilidad de un compuesto en el agua depende de su polaridad, puesto que los enlaces en la molécula de agua son de tipo covalente polar. En el laboratorio se tienen tres clases de sustancias: una de carácter polar, otra menos densa que el agua y otra iónica. La siguiente tabla muestra una posible representación para especies químicas.

La presión de vapor de una sustancia se define como la presión que ejerce el gas de esa sustancia cuando se encuentra en equilibrio con la fase líquida o sólida.

La siguiente gráfica ilustra la presión de vapor de 4 líquidos a diferentes temperaturas, los cuales son utilizados como solventes para la obtención y/o purificación de algunos compuestos orgánicos empleados en la preparación de desinfectantes.

3. Del gráfico puede afirmarse que el líquido con mayor tendencia a evaporarse es el:

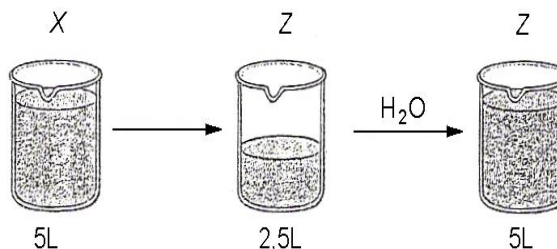
- A. éter dietílico
- B. cloroformo
- C. tetracloruro de carbono
- D. agua



4. Teniendo en cuenta que el punto de ebullición es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido es igual a la presión externa, puede afirmarse que a una presión atmosférica de 600 mmHg, la sustancia con mayor temperatura de ebullición es el:

- A. éter dietílico
- B. cloroformo
- C. tetracloruro de carbono
- D. agua

5. El recipiente X contiene 5 L de una solución de sacarosa 1 M. De esta solución se toman 2,5 L, se colocan en el recipiente Z y se adiciona agua hasta completar 5 L de solución. El procedimiento se muestra en el siguiente dibujo.



De acuerdo con la información anterior, es válido afirmar que la concentración de sacarosa en el recipiente

- A. X es igual que la del recipiente Z, porque la cantidad de soluto en los dos recipientes es la misma.
- B. Z es menor que en el recipiente X, porque hay menor cantidad de soluto disuelto.
- C. X es menor que la del recipiente Z, porque la adición de agua afecta la cantidad de soluto disuelto.
- D. Z es igual que la del recipiente X, porque el volumen de las dos soluciones es el mismo.

6. Se preparan cuatro soluciones utilizando cuatro solutos diferentes A, B, C y D, como la muestra la siguiente tabla:

Las masas molares de A, B, C y D son 48 g/mol, 98 g/mol, 56 g/mol y 24 g/mol respectivamente.

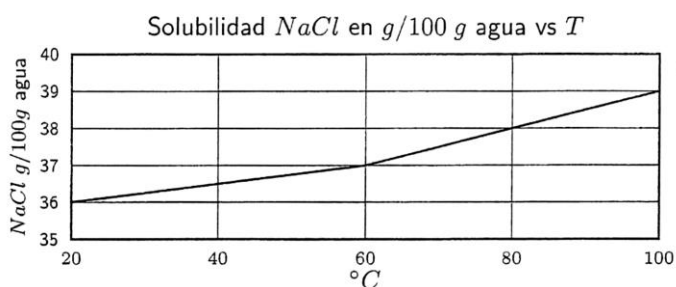
Si se agrega solvente a todas las soluciones, de tal manera que el volumen se duplica, es muy probable que:

Solución	Volumen de solución (L)	Cantidad de soluto (g)
A	1	48
B	0.5	49
C	2	112
D	0.25	6

- A. La concentración de todas las soluciones permanezca igual.
- B. La concentración de todas las soluciones aumente al doble.
- C. La concentración de todas las soluciones disminuya a la mitad.
- D. La solución con el soluto D siga siendo la menos concentrada.

APLICACIÓN NACIONAL

Las preguntas 1 y 2 se refieren a la siguiente gráfica



1. En 750 mL de agua a $80^{\circ}C$ se pueden disolver _____ de $NaCl$ ($d_{20} = 1,0\ g/mL$).

- A. 28,5 g
 - B. 285 g
 - C. 50,6 g
 - D. 506 g
2. Al disolver 12,5 g de sal en 25 mL de agua a $20^{\circ}C$ se obtiene una solución
- A. Homogénea
 - B. Sobresaturada
 - C. Diluida
 - D. Insaturada
3. Cuando se disuelve 10,3 g de $NaBr$ (0,1 moles) y se completa a 1 Litro de solución, con agua, se obtiene una solución de concentración equivalente a disolver:

- A. 4,9 g de H_2SO_4 (masa molecular 98) en 250 mL de agua.
- B. 8,2 g de H_2SO_3 (masa molecular 82) en 250 mL de agua.
- C. 6,3 g de HNO_3 (masa molecular 63) en 500 mL de agua.
- D. 4,9 g de H_3PO_4 (masa molecular 98) en 500 mL de agua.

4. Analice las siguientes afirmaciones:

- (1) La presión de vapor de un líquido disminuye cuando se disminuye la cantidad del líquido.
- (2) Al disminuir la presión atmosférica disminuye el punto de ebullición.

De las afirmaciones es correcto asegurar que

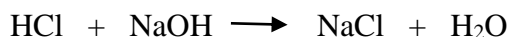
- A. (1) y (2) son verdaderas.
- B. (1) es falsa, (2) es verdadera.
- C. (1) y (2) son falsas.
- D. (1) es verdadera, (2) es falsa.

REACCIONES DE ÀCIDO - BASE ACUOSAS

Al ácido clorhídrico se le llama ácido del estómago, porque es el principal ácido de los jugos digestivos (0,10M). Cuando la concentración del ácido clorhídrico es muy elevada surgen

problemas, éstos pueden ir desde el conocido ardor de estómago hasta la úlcera que puede abrirse paso a través del revestimiento de la pared del estómago.

Las baterías de los carros contienen un 40 % de ácido sulfúrico en masa (densidad a 20°C 1,30g/cm³ y 5,30 M). Cuando la batería “se agota”, la concentración de ácido sulfúrico es significativamente inferior al 40 % P/P. Un técnico comprueba la batería del carro extrayendo un poco de ácido a un hidrómetro que indica la densidad de la disolución. Una reacción típica de ácido – base se da entre el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio para obtener una sal.



5. En 250 mL de ácido clorhídrico extraído del estómago hay _____ moles.
- A. 0,400
B. 0,250
C. 0,040
D. 0,025
6. Si se mezclan 150 mL de HCl 0,100 M con 200 mL de NaOH 0,050 M se obtienen _____ de NaCl. (Na:23,0 g Cl: 35,5 g O: 16,0 g)
- A. 0,088 g
B. 0,585 g
C. 0,058 g
D. 0,878 g
7. El porcentaje en peso presenta el número de gramos de soluto en 100g de solución. De acuerdo con lo anterior:
- A. 5g de soluto en 100g de solución corresponden a una solución al 5 %
B. 10g de soluto en 200g de solución corresponden a una solución al 0,5 %
C. 20g de soluto en 100g de azúcar corresponden a una solución al 5 %
D. 5g de soluto en 50g de solución corresponden a una solución al 5 %

RESPUESTAS

PREGUNTA DE DISCUSIÓN

1. C

APLICACIÓN SABER 11

1. B

2. B

3. A

4. D

5. B

6. B

TIPO NACIONAL

1. B

2. B

3. D

4. B

5. B

- 6. B
- 7. A

5.1.2 Guía N°2 de soluciones



PREPARACIÓN PARA LA VIDA UNIVERSITARIA

SESION V QUIMICA



FUNDAMENTO TEÓRICO

Las soluciones son sistemas homogéneos formados básicamente por dos componentes: Solvente y Soluto. La masa total de la solución es la suma de la masa de soluto más la masa de solvente.

Las soluciones químicas pueden tener cualquier estado físico. Las más comunes son las líquidas, en donde el soluto es un sólido agregado al solvente líquido. Generalmente agua en la mayoría de los ejemplos. También hay soluciones gaseosas, o de gases en líquidos, como el oxígeno en agua. Las aleaciones son un ejemplo de soluciones de sólidos en sólidos.

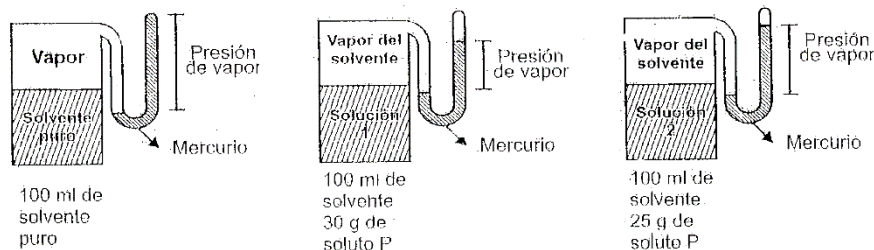
La capacidad que tiene un soluto de disolverse en un solvente depende mucho de la temperatura y de las propiedades químicas de ambos. Por ejemplo, los solventes polares como el agua y el alcohol, están preparados para disolver a solutos iónicos como la mayoría de los compuestos inorgánicos, sales, óxidos, hidróxidos. Pero no disolverán a sustancias como el aceite. Pero este si podrá disolverse en otros solventes como los solventes orgánicos no polares.

CONCENTRACION: La concentración es la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o de solvente. Esta relación se puede expresar de muchas formas distintas. Una de ellas se refiere a los porcentajes.

(química y algo más, 2015)

PREGUNTA DE INTRODUCCIÓN

En una solución en la que el soluto es no volátil, la presión de vapor del solvente varía de acuerdo con la cantidad de soluto agregado (ver figuras)



De acuerdo con lo anterior es correcto afirmar que la presión de vapor es

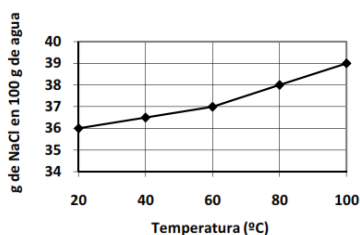
- A. mayor en la solución 1 que en el solvente puro.
- B. menor en el solvente puro con respecto a la solución 2
- C. mayor en la solución 1 que en la solución 2
- D. menor en las soluciones con respecto al solvente puro

PALABRAS CLAVES:

Punto de ebullición, presión de vapor, solubilidad, unidades de concentración.

APLICACIÓN SABER 11

1. La solubilidad indica la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en un solvente a una temperatura dada. La siguiente gráfica muestra la curva de solubilidad del NaCl en función de la temperatura:



A 80°C una solución contiene una cantidad desconocida de NaCl en 200 g de agua. Se disminuye gradualmente la temperatura hasta 20°C con lo cual precipitan 3 g de NaCl, a partir de esto, es válido afirmar que la solución contenía inicialmente:

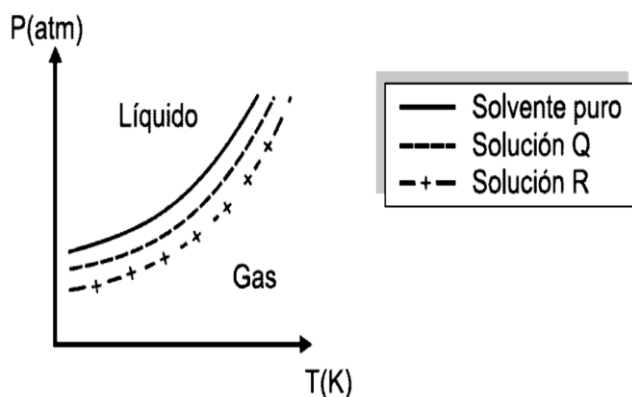
- A. 76 g de NaCl.
- B. 72 g de NaCl.
- C. 80 g de NaCl.
- D. 75 g de NaCl

2. Se desea prepara un litro de una solución 1M de CaCO_3 a partir de una muestra de CaCO_3 con pureza del 50 %. Para ello, se debe medir la muestra:

- A. 50 gramos
- B. 100 gramos
- C. 200 gramos
- D. 500 gramos

Masa molar $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$

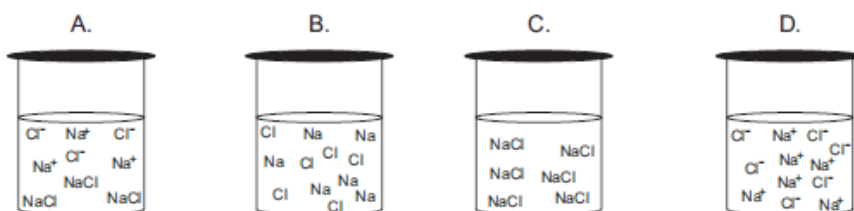
3. En la gráfica se presentan las líneas de temperaturas de ebullición para un solvente y dos soluciones de soluto no volátil en el solvente



Las concentraciones de las soluciones Q y R son 2 y 5 mol/L respectivamente. Teniendo en cuenta que la temperatura de ebullición, es la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido es igual a la presión ejercida sobre él, es válido afirmar que a una

- A. presión dada, la temperatura de ebullición del solvente puro es mayor que la de la solución Q
- B. temperatura dada, la presión de vapor de la solución Q es mayor que la del solvente puro
- C. presión dada, la temperatura de ebullición de la solución R es menor que la de la solución Q
- D. temperatura dada, la presión de vapor de la solución Q es mayor que la de la solución R

4. En un proceso de ionización, un compuesto como el NaCl se disocia para formar iones en solución. A 0°C, la máxima cantidad de NaCl que se puede disolver en 100 ml de agua es de 35,7 g. Si en estas condiciones se adiciona una cantidad mayor de cloruro de sodio a una solución con estas características, la ilustración que mejor representa el proceso de ionización en esta mezcla es:



5. El agua tiene como punto de ebullición de 100 grados sobre el nivel del mar. Para que el agua hierva a menor temperatura se necesita que

- A. Se disminuya el calor
- B. Se adicione más calor
- C. Se disminuya la presión sobre ella
- D. Se disminuya su volumen

6. La relación entre los componentes de una solución se conoce como concentración. Una expresión de la concentración de una solución es el porcentaje peso a peso (% p/p).

$$\%p/p = \text{gramos de soluto} / \text{gramos de solución} \times 100$$

Se preparan cuatro soluciones de cloruro de sodio y la concentración de cada solución se representa en la siguiente tabla:

Muestra	Concentración de NaCl
1	20%
2	25%
3	30%
4	35%

La solución que tiene mayor cantidad de soluto disuelto por cada 100 g de solución es la:

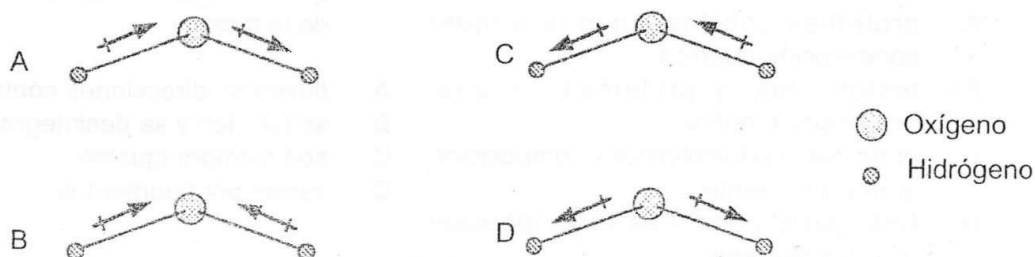
- A. 3.
- B. 4.
- C. 1.
- D. 2.

7. Un recipiente contiene agua y aceite y se le adiciona metanol (sustancia apolar). Al combinar estas sustancias, el número de fases que se obtiene es:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

APLICACIÓN NACIONAL

1. El agua es una molécula polar, es decir, en sus enlaces existe un momento dipolar de enlace que representamos mediante flechas como está. La representación correcta de una molécula de agua es:



Nuevo biocombustible es mejor que el etanol

Hasta ahora hay principalmente dos biocombustibles convencionales utilizables en motores de explosión interna: el etanol (alcohol etílico) y el biodiésel obtenido a partir de aceites vegetales. Ahora investigadores de University of Wisconsin-Madison dirigidos por James Dumesic reportan en Nature que han podido obtener un biocombustible de automoción nuevo a partir de azúcar: el 2,5-dimetilfurano (DMF).

El DMF es líquido y contiene un 40 % más de densidad de energía que el etanol. Para obtenerlo utilizan un proceso en dos etapas en el que se utilizan un ácido y cobre como catalizadores y butanol salino como disolvente.

Para poder obtener etanol primero se ha de obtener un líquido azucarado, después se le hace fermentar para que las levaduras produzcan el alcohol. Y luego se destila lo obtenido para separar el etanol del agua, proceso que consume un tercio de la energía que proporciona el etanol obtenido. Además el etanol tiene poca densidad energética, se evapora fácilmente y se contamina con la humedad ambiental.

El DMF tiene mayor densidad energética, no es soluble en agua (por lo que se puede separar fácilmente de la misma) y no se contamina con el vapor de agua de la atmósfera. Un logro importante previo para el desarrollo de este proceso fue el método para la obtención de hydroxymethylfurfural (HMF) que este mismo equipo reportó el año pasado.

De hecho, el nuevo proceso utiliza este método previo como primer paso. A partir de fructosa se obtiene HMF en disolución acuosa mediante una catálisis ácida y en presencia de un disolvente de bajo punto de ebullición. El disolvente extrae el HMF del agua y lo lleva a otro lugar. Añadiendo cloruro sódico se mejora mucho el proceso de extracción y se limita la formación de impurezas.

2. Al transformarse de HMF en DMF _____ disminuye y por lo tanto el _____ disminuye.

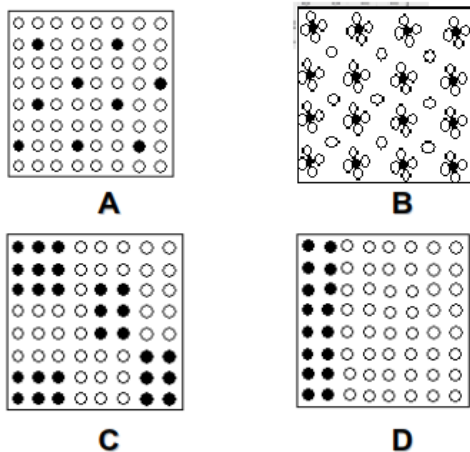
- A. La energía producida – punto de ebullición.
- B. el punto de ebullición – punto de fusión
- C. la presión de vapor – punto de fusión
- D. la presión de vapor – punto de ebullición

3. Se preparan 15g de solución acuosa de azúcar, con 1,5g de soluto. El porcentaje de esta solución es

- A. 15
- B. 1,5

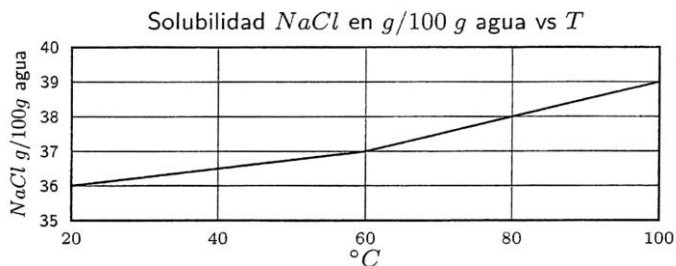
- C. 10
D. 1

4. En las siguientes figuras se representan moléculas de soluto como círculos rellenos y moléculas de disolvente como círculos sin rellenar. La figura que corresponde a una solución diluida es:



5. Para preparar 2 litros de solución acuosa a 1,5 M de la sustancia Q (60g/mol). Se requieren
 A. 30 g de Q
 B. 60 g de Q
 C. 180 g de Q
 D. 120 g de Q

Las preguntas 6 y 7 se refieren a la siguiente gráfica



6. En 750 mL de agua a 80°C se pueden disolver _____ de NaCl ($d_{20} = 1,0 \text{ g/mL}$).
 A. 28,5 g
 B. 285 g
 C. 50,6 g
 D. 506 g

7. Al disolver 12,5 g de sal en 25 mL de agua a 20°C se obtiene una solución
 A. Homogénea
 B. Sobresaturada
 C. Diluida
 D. Insaturada

RESPUESTAS

PREGUNTA DE INTRODUCCIÓN

1. D

APLICACIÓN SABER 11

1. D
2. B

3. D
4. A
5. C
6. B
7. B

TIPO NACIONAL

1. B
2. D
3. C
4. B
5. A
6. B
7. B

5.1.3 Pretest: de entrada y de salida

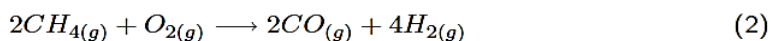
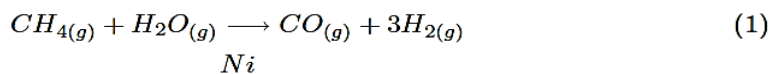
PRETEST REACCIONES Y SOLUCIONES SESION IV

TIPO NACIONAL

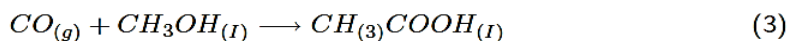
Las preguntas 1 a 3 se refieren al siguiente texto.

MONOXIDO DE CARBONO

El monóxido de carbono es un compuesto muy reactivo; los químicos utilizan esta reactividad para preparar diversos compuestos orgánicos. Comercialmente el monóxido de carbono se prepara, junto con el hidrógeno, por reacción con el gas metano, con vapor de agua o por oxidación parcial del gas natural con el aire.



El ácido acético se prepara haciendo burbujear monóxido de carbono en metanol aproximadamente a 200°C y 50 atm, utilizando un compuesto de radio como catalizador.



1. La cantidad de monóxido de carbono, en moles, que se produce en la ecuación (1) a partir de 48g de metano y 36g de agua es (C: 12 u.m.a, O: 16 u.m.a)
 - A. 6
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 2

2. Analice las siguientes afirmaciones:

(1) El metanol en la ecuación (3) es un agente reductor.

(2) La hibridización del carbono en el monóxido de carbono es sp^3 .

Las anteriores afirmaciones son:

A. 1 y 2 falsas

B. 1 falsa y 2 verdadera

C. 1 verdadera y 2 falsa

D. 1 y 2 verdaderas

3. Los cambios de estado de oxidación del hidrogeno en el agua, ecuación (1), y del oxígeno en la ecuación (2), son, respectivamente,

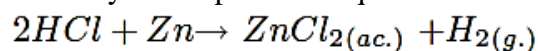
A. 1 + a 0 y 0 a - 2

B. 1 + a 0 y 0 a - 4

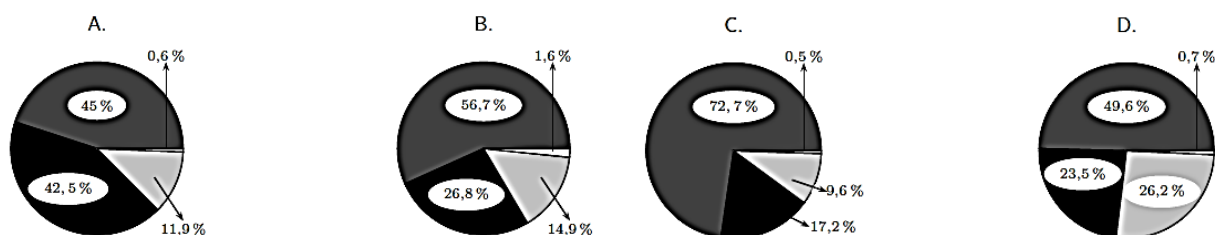
C. 2 + a 0 y 0 a - 2

D. 2 + a 0 y 0 a - 4

4. La gráfica circular que mejor representa la relación que hay, en términos de masa, de los reactivos y de los productos que intervienen en la ecuación de la siguiente reacción:



Masas atómicas útiles: $Zn = 65,4$ $H = 1$ $Cl = 35,5$



5. Cuando se disuelve 10,3 g de NaBr (0,1 moles) y se completa a 1 L de solución, con agua, se obtiene una solución de concentración equivalente a disolver:

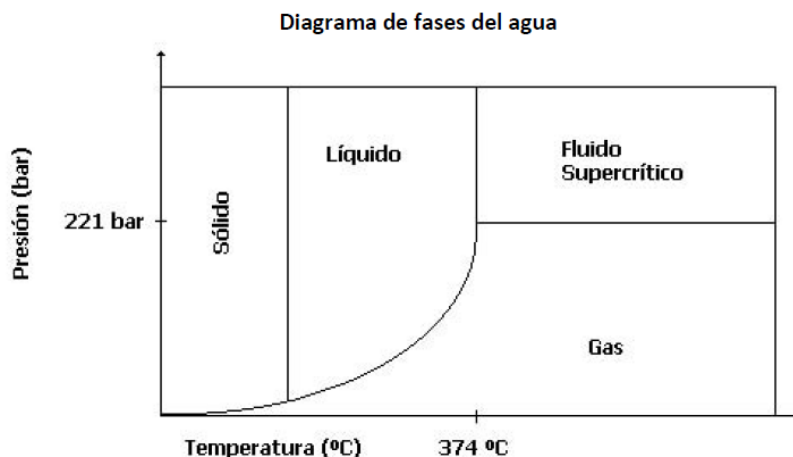
A. 4,9 g de H_2SO_4 (masa molecular 98) en 250 mL de agua

B. 8,2 g de H_2SO_3 (masa molecular 82) en 250 mL de agua

C. 6,3 g de HNO_3 (masa molecular 63) en 500 mL de agua

D. 4,9 g de H_3PO_4 (masa molecular 98) en 500 mL de agua

Con base a la siguiente gráfica responda las preguntas 6 y 7



6. Se sabe que el agua hierve a 100 °C y 101,3 Kpa de presión. A partir de estas condiciones se podría llevar el agua a una condición supercrítica _____ la presión.
- A. enfriándola y aumentando
 - B. calentándola y disminuyendo
 - C. enfriándola y disminuyendo
 - D. calentándola y aumentando
7. De acuerdo con la gráfica, si se aumenta la temperatura de un volumen de agua que inicialmente está a 300 bares de presión y a 300 °C hasta alcanzar los 400 °C, éste pasa de
- A. gas a fluido supercrítico
 - B. líquido a fluido supercrítico
 - C. gas a líquido
 - D. líquido a gas

La pregunta 8 se refieren al siguiente texto.

EL ALKA-SELTZER

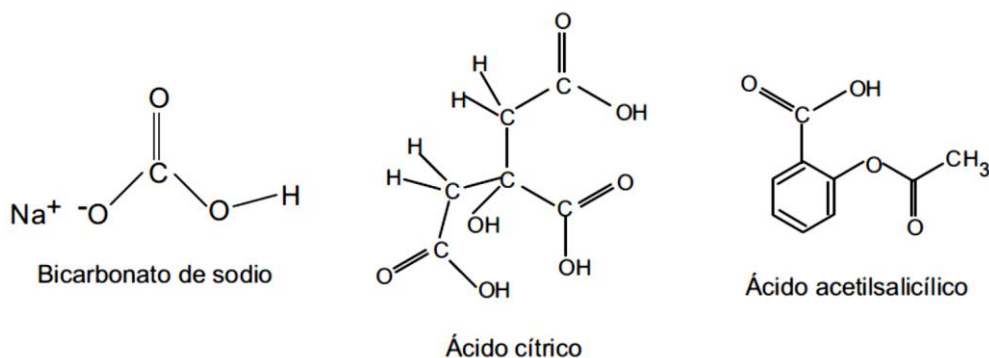
Seguramente cada uno de nosotros ha disfrutado el alivio que proporciona el consumo de un Alka-Seltzer, esa tableta efervescente en contacto con el agua y que hace que ésta emule la calidad saludable del agua alcalina de Seltzer (Alemania). Sin embargo, a pesar de la popularidad de su uso ¿cuántos de nosotros nos hemos preocupado por conocer su composición? o ¿cuál es su acción terapéutica y a qué se le atribuye? Si se observa la letra menuda en el empaque de un Alka-Seltzer se encuentra una inscripción que textualmente dice así:

“Cada tableta efervescente contiene: Bicarbonato de Sodio 1, 976 g,

Ácido Cítrico 1, 000 g, Ácido Acetilsalicílico 0, 324 g.”

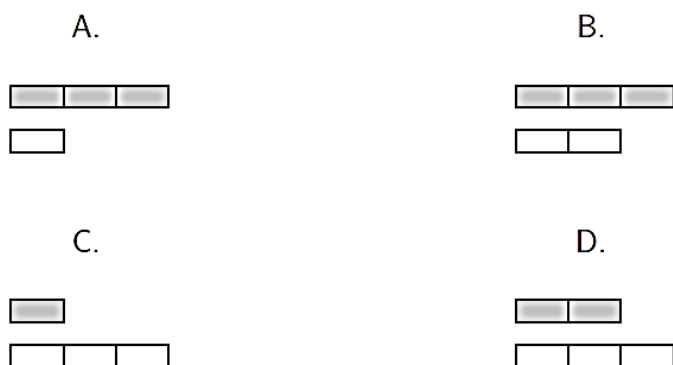
“INDICACIONES: Antiácido, coadyuvante en el tratamiento de los trastornos dispépticos agudos, analgésico.”

Esta información obliga a recordar las fórmulas de sus componentes y a pensar ¿cómo justificar con base en su composición las acciones terapéuticas que se indican en el empaque?



8. La gráfica que mejor representa la relación de moles de agua producidas por el bicarbonato de sodio a moles de agua producidas por el ácido cítrico, en sus reacciones de neutralización completa (con NaOH) es

Bicarbonato de sodio
 Ácido cítrico



Las preguntas 9 a 10 se refieren a la siguiente información.

LA FERMENTACION DE LA CERVEZA

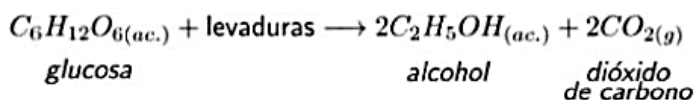
Hay dos tipos principales de fermentación denominadas superior e inferior por el lugar donde termina depositándose la levadura. Las cervezas inglesas (*ale, porter, stout*, contienen aproximadamente 11 % de alcohol en volumen) emplean la superior y las alemanas, menos fuertes, más carbonatada, más claras, menos aromáticas y con menor contenido alcohólico (como las típicas de *Munich, Pilsen, Dormund*, con 3,5 % de alcohol) la inferior. Cada tipo de fermentación influye en el sabor, aroma, color, cantidad de gas carbónico, de alcohol, etcétera.

Se necesitan casi 4 g de levadura por litro de cerveza, independiente del tipo de fermentación. Ésta dura de seis a nueve días, en los cuales los microorganismos no sólo se multiplican casi tres veces sino que tienen tiempo, además, de transformar los azúcares del mosto a alcohol y dióxido de carbono; este se recoge para, posteriormente, añadirlo a la bebida.

Son más de doce las reacciones enzimáticas que producen la fermentación de los azúcares a alcohol, todas exotérmicas, por lo que el tanque debe refrigerarse para mantener la temperatura óptima de 12°C para las cervezas *lager* alemanas y de 18°C para las *ales* inglesas.

Anteriormente el enfriamiento se lograba en cuevas o sótanos.

Básicamente la fermentación sigue el esquema:



La fermentación requiere unos 9 días, produce un contenido alcohólico en el mosto de un 4,6 % en volumen, baja el pH a 4,0 aproximadamente, y produce CO₂

Tomado de Córdova-Frunz JL "La Química y la cocina", Fondo de Cultura Económica CONACYT, México, 1996. p. 32. Con adaptación.

9. En la fermentación de 23 litros de cerveza con un grado alcohólico de 4 % (masa/volumen) las levaduras convierten _____ moles de glucosa en alcohol y gas carbónico.
- A. 5
B. 20
C. 10
D. 40
10. La presión en el interior del recipiente cerrado, de 1 litro de capacidad, en el que a 18°C se fermentan 100 mililitros de una cerveza con grado alcohólico de 4,6 % (masa/volumen) aumenta _____ atmósferas, aproximadamente, debido al CO₂ liberado en el proceso. (R = 0,082 L*atm/mol*K):
- A. 0,6
B. 1,2
C. 4,8
D. 2,4

RESPUESTAS
TIPO NACIONAL

1. D
2. B
3. A
4. D
5. D
6. D
7. B
8. C
9. C
10. D

5.2 Anexo 2: PHETS

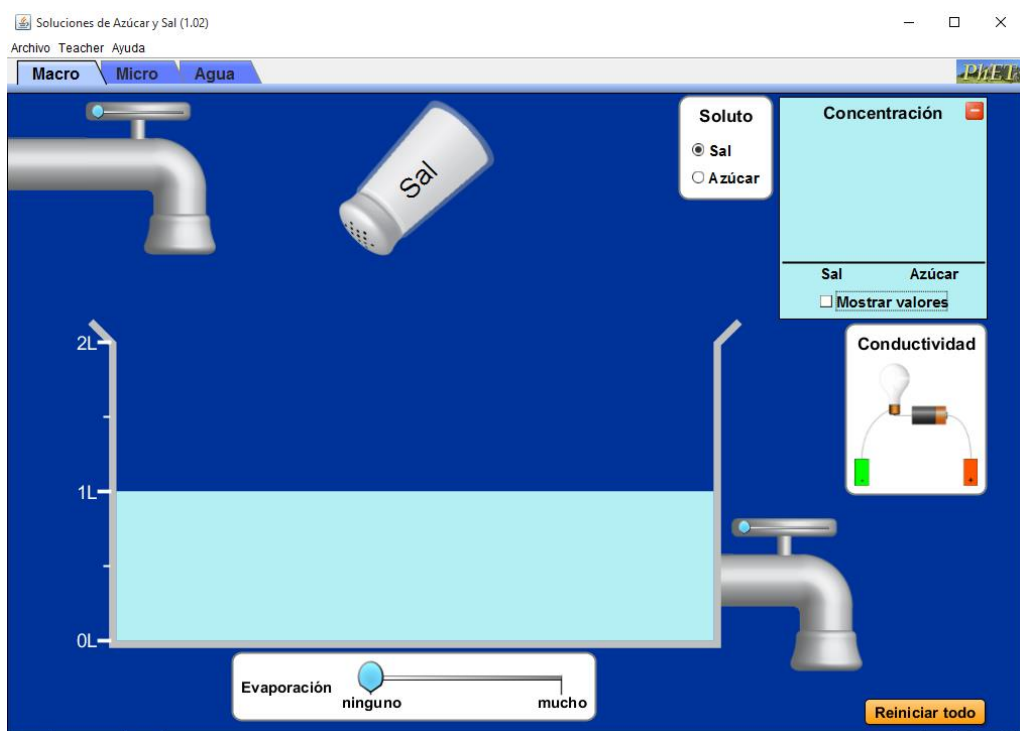


Imagen 1. Concentración de sal y agua

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/sugar-and-salt-solutions>

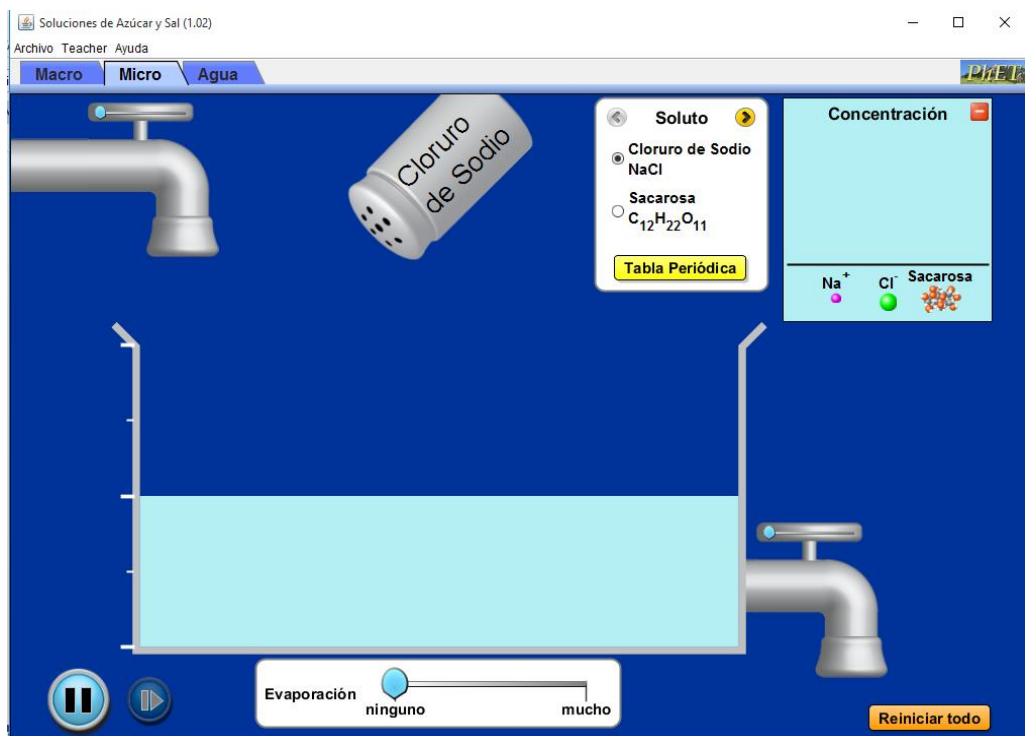


Imagen 2. Soluciones de azúcar y agua

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/sugar-and-salt-solutions>

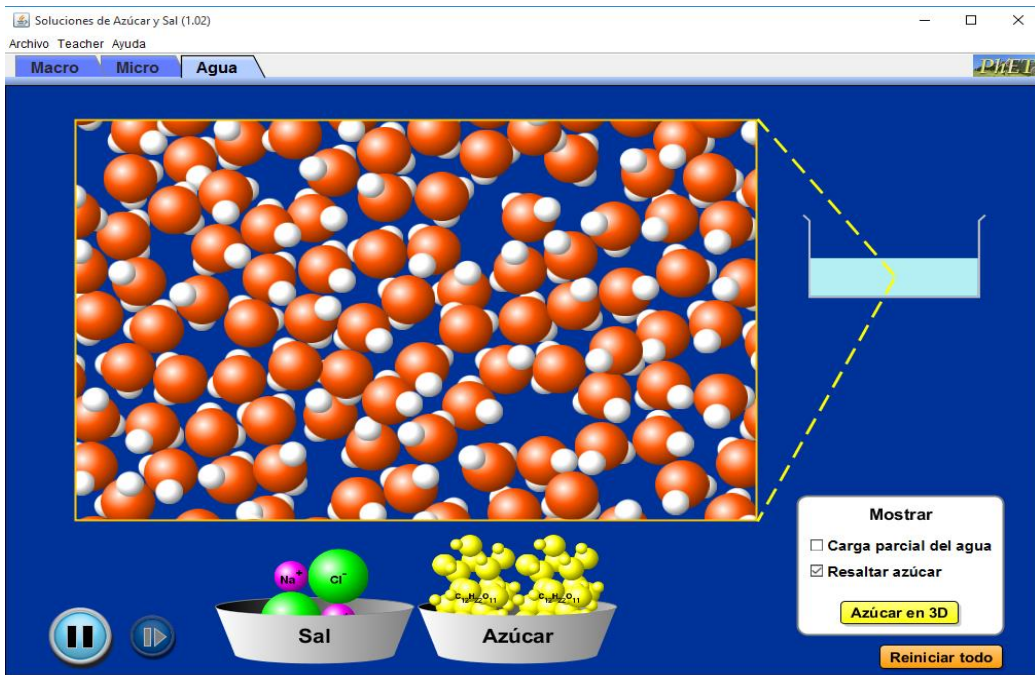


Imagen 3. Moléculas en 3D

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/sugar-and-salt-solutions>

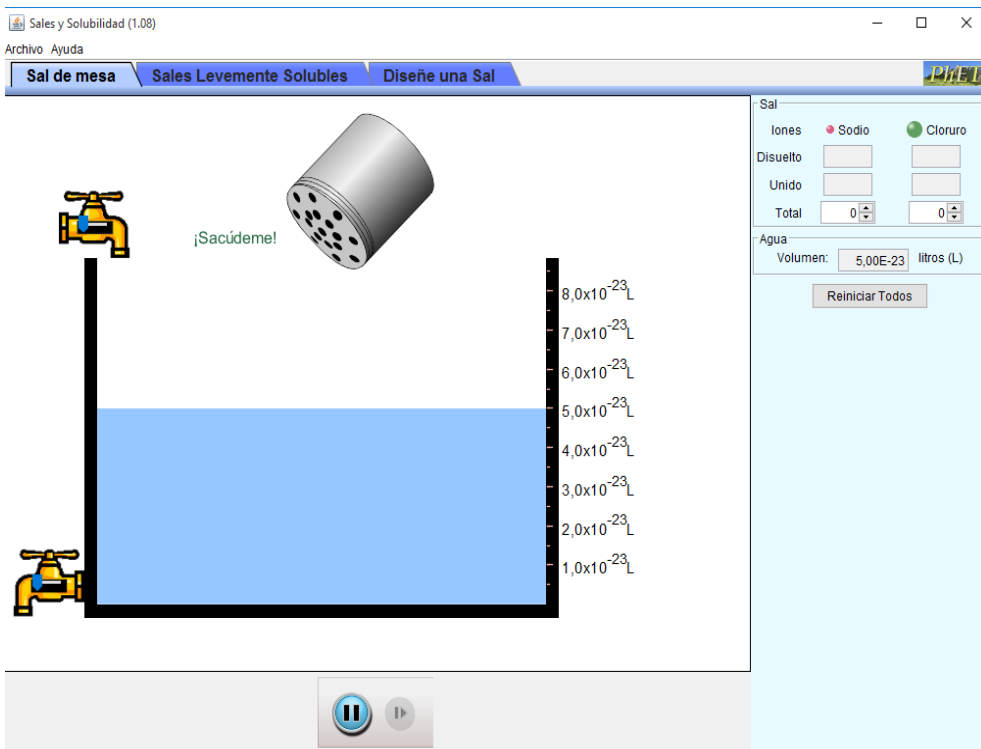


Imagen 4. Iones de sal de cocina

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts>

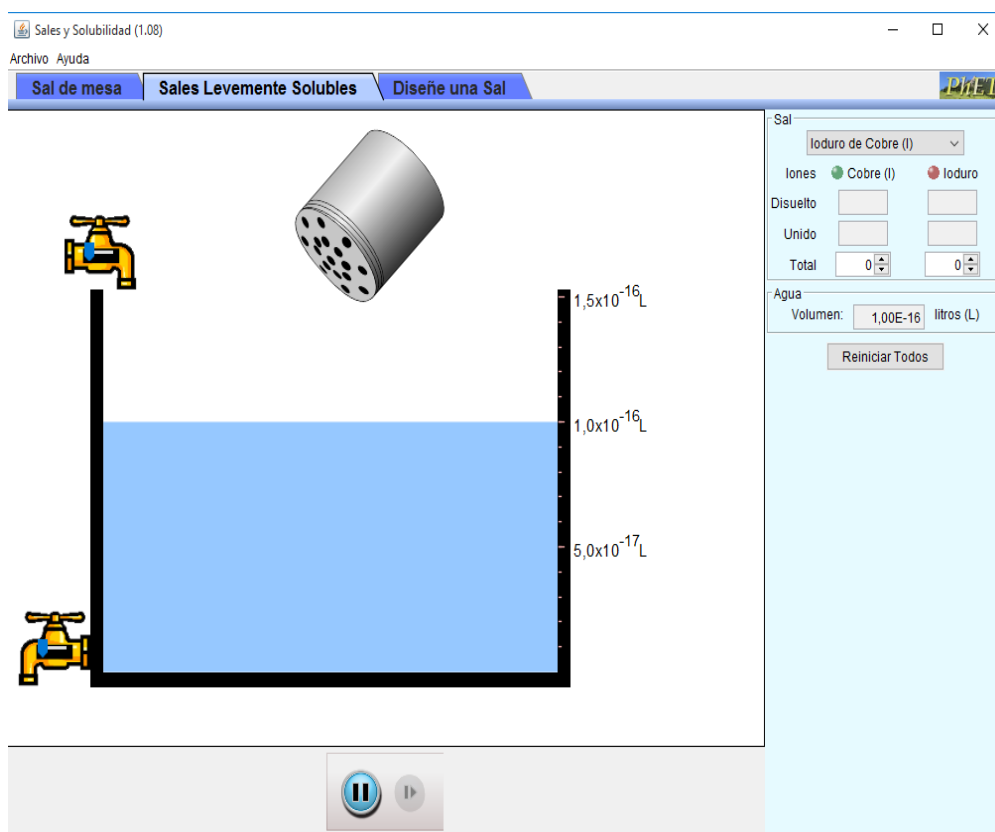


Imagen 5. Concentración cloruro de sodio

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts>

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.

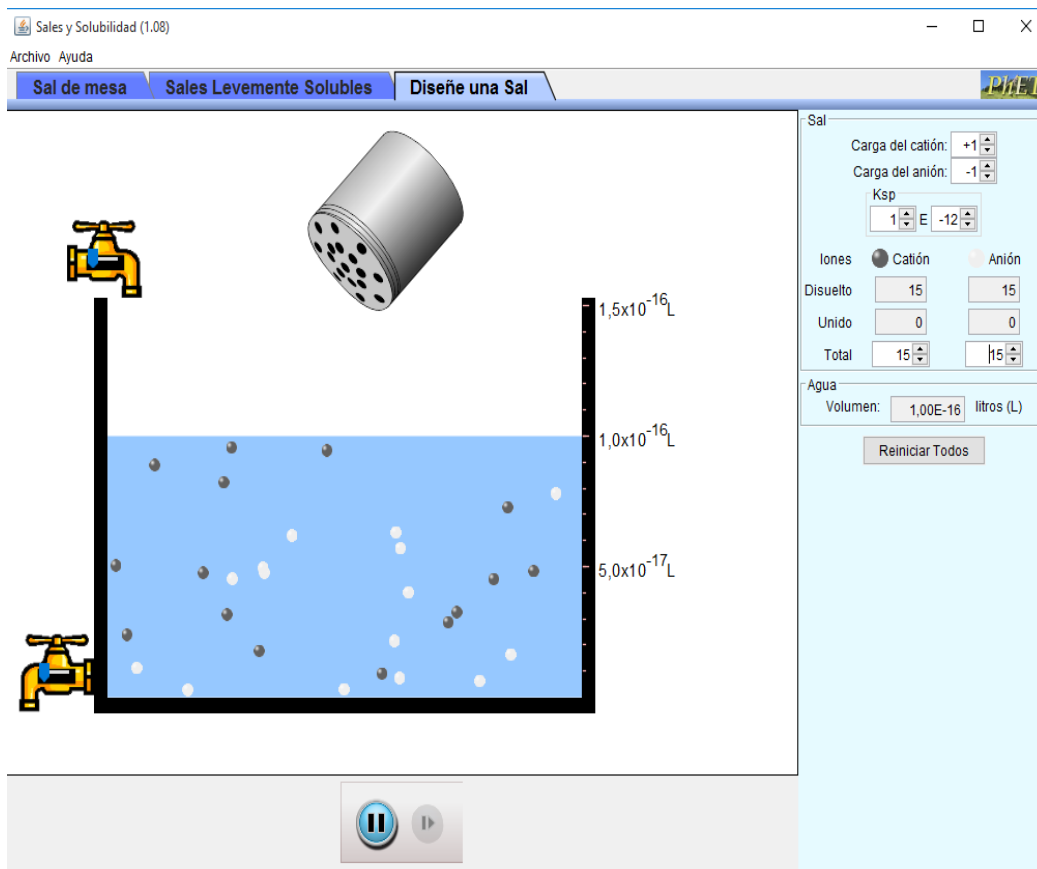
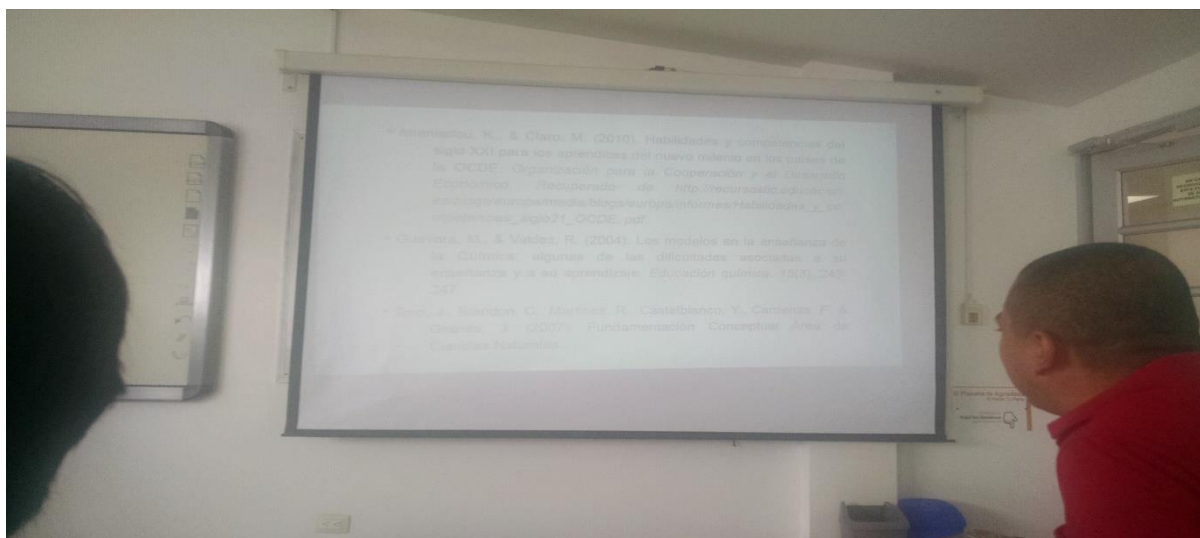


Imagen 6. Diseño de una sal

Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts>

5.3 Anexo 3: Registros fotográficos



5.4 Imagen 7 Instituto Universitario

Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 8 Instituto Universitario

Fuente: propia



Imagen 9 Instituto Universitario

Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 10 Instituto Universitario
Fuente: propia



Imagen 11 Instituto Chipre
Fuente: propia

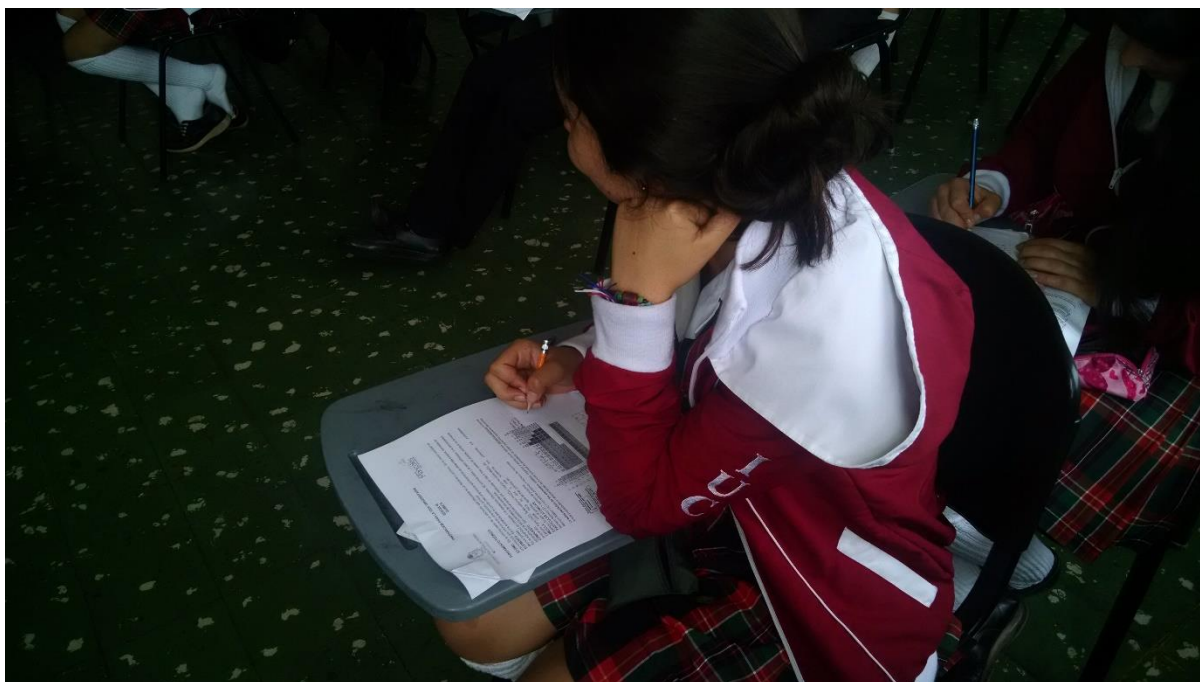


Imagen 12 Instituto Universitario
Fuente: propia



Imagen 13 Instituto Universitario
Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 14 Instituto Universitario

Fuente: propia



Imagen 15 Instituto Chipre

Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 15 Instituto Universitario
Fuente: propia



Imagen 16 Instituto Chipre
Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 17 Instituto Chipre
Fuente: propia



Imagen 18 Instituto Chipre
Fuente: propia

Diseño e implementación de guías didácticas con el uso de TIC en el tema de soluciones del área de química para el Curso de Introducción a la Vida Universitaria.



Imagen 19 Instituto Chipre
Fuente: propia

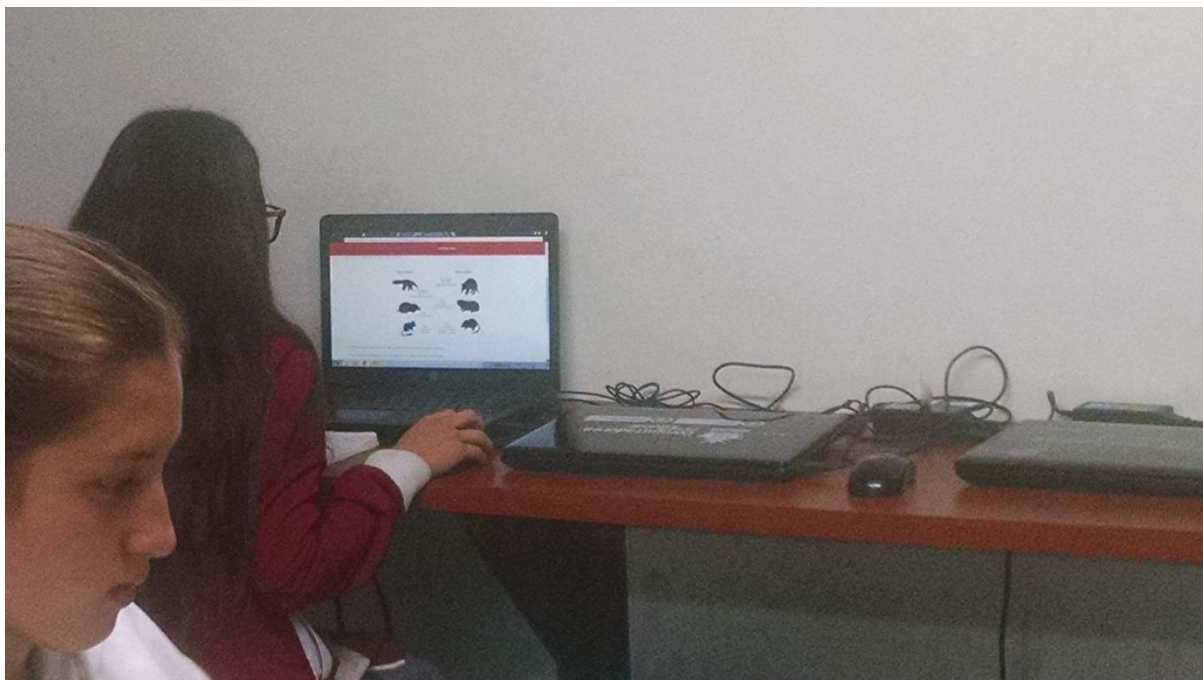


Imagen 20 Instituto Chipre
Fuente: propia

6. Bibliografía

- Arteaga Valdés, E. (2010). La Tarea Integradora. Recuperado de [http://webmail.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/COMPE TENCIASBASICAS/R0854_Arteaga.pdf](http://webmail.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/COMPE%20TENCIASBASICAS/R0854_Arteaga.pdf)
- Cataldi, Zulma. Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos. Mayo de 2012. Disponible en [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticulo IU.visualiza&articulo id=10814](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo id=10814)
- Cardenas, F., & González, M. F. (2002). Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas; ampliación y continuación. Proyecto de investigación. Facultad de Educacion: Maestria en Docencia. Bogota: Universidad de la Salle.
- Chamizo Guerrero, J. A., Sosa Fernández, P., & Zepeda, S. (2005). Análisis de las ideas previas de la química. Facultad de Química. UNAM: México.
- Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias, 11(2), 197-212.

Gonzalez, M. F. (2006). Algunos factores que afectan el aprendizaje de la Química: la capacidad mental de los estudiantes y sus relaciones con las preguntas de diferente demanda. Tesis de Maestría en Docencia. Universidad de La Salle.

Liceo Campestre CAFAM. (2008). Guías de Aprendizaje. Grupo específico de Docentes Colegio CAFAM. Bogotá.

Hernández Sampieri, R. (2012). Metodología de la Investigación. Recuperado de: http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod_invest.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. (2016). Pruebas Saber 11. Recuperado de: <http://www.icfes.gov.co>

Jiménez valverde, Gregorio. Recursos didácticos audiovisuales en la enseñanza de la química: una perspectiva histórica. En: Revista Educación Química. Abril de 2006. Pág. 1 – 6.

Ministerio de Educación y Cultura. (1997). Abriendo las puertas a la Ciencia; guía didáctica. Madrid, España.

Ramírez Robledo L. E. (2004). Modelos De Investigación Guía Didáctica y Módulo. Fundación Universitaria Luis Amigó. Facultad de Educación. 2 edición

OREALC/UNESCO. (2013). Enfoques Estratégicos sobre las TICS. Educación en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Pérez Díaz, J. R. (2006). Técnicas y procedimientos para la formulación de problemas de química de la enseñanza media. Recuperado de [www. monografías.com](http://www.monografías.com)

Pinto Cañón G, Zalts A (2003). Didáctica de la Química y Vida Cotidiana. Sección de publicaciones de la E.T.S. España

Rico Montero, P. (1985). La Actividad Docente: Algunas Consideraciones. (pp. 56–62). No. 58. La Habana.

Severin, E. (2013). Enfoques estratégicos sobre las tics en educación en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Universidad Nacional de Colombia (2016). Prueba de admisión. Recuperado de <http://admisiones.unal.edu.co/>