



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE
“ÁCIDOS Y BASES” EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR
BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, QUÍMICA.**

PRESENTA

PERLA JOHANA FLORES ARELLANO

Tutor: Dra. MARGARITA FLORES ZEPEDA - FES-Cuatitlán

NOVIEMBRE DE 2014

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

Resumen	4
Abstract	4
Introducción	6
Capítulo 1. Marco teórico	9
1.1 La Educación Media Superior	9
1.2 Marco Curricular Común	10
1.3 Modelo curricular por competencias	11
1.3 El constructivismo y el aprendizaje significativo	18
Capítulo 2. La Química en el Bachillerato	21
2.1 Ácidos y bases; sustento teórico	21
2.2 Dificultades en la impartición de la Química en el Bachillerato	26
2.3 Dificultades en la enseñanza del tema ácidos y bases en el bachillerato	30
2.4 Concepciones alternativas del tema: “Ácidos y bases.”	33
Capítulo 3. Problema y justificación	34
3.1 Planteamiento del problema	34
3.2 Justificación	34
Capítulo 4. Objetivos de la investigación e hipótesis.....	36
4.1 Objetivo general.	36
4.2 Objetivos particulares	36
4.3 Hipótesis	36
Capítulo 5. Marco Metodológico	37
5.1 Metodología empleada	37
5.2 Población objeto de estudio y muestra	37
5.3 Diseño de la Secuencia didáctica	38
5.4 Método	38
Capítulo 6. Análisis de resultados	43
6.1 Análisis de los resultados obtenidos	43
6.1.1. EXAMEN DIAGNÓSTICO	43
6.1.2. EVALUACIÓN DE LAS TEORÍAS ÁCIDO-BASE.	50
6.1.3. EXAMEN DE CÁLCULOS ANÁLITICOS	55
6.1.4. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	58
6.1.5. EVALUACIÓN DEL INFORME DE LA EXPOSICIÓN	64
6.1.6 EVALUACIÓN DE LA UVE DE GOWIN	66
6.1.7. Evaluación de la propuesta de uso, manejo y almacenamiento de ácidos y bases en el hogar.	69
6.1.8. Examen de autoevaluación para la secuencia didáctica	72

Capítulo 7. Conclusiones	87
Capítulo 8. Recomendaciones y propuesta de secuencia didáctica mejorada	89
Referencias bibliográficas	94
ANEXOS.....	97

Resumen

Esta tesis se diseñó en función de la necesidad de disponer de una serie de estrategias y recursos didácticos que permitiera a los docentes lograr en los estudiantes conocimientos básicos disciplinares sobre el tema de ácidos y bases, así como el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares propuestas en el plan de la Dirección General de Bachillerato.

A través de una secuencia didáctica compuesta de estrategias individuales y grupales por medio de las cuales los estudiantes identifiquen la importancia del tema ácidos y bases y su relación con el medio que los rodea. Al mismo tiempo se busca que adquieran y desarrollen competencias generales y disciplinares que les permitan conocer su entorno, para así poder crearles conciencia sobre el cuidado al medio ambiente.

La propuesta de secuencia didáctica se aplicó a un grupo de segundo semestre de la escuela Jean Piaget, que pertenece a la Dirección General de Bachillerato de la SEP, en la cual se imparte la docencia bajo el modelo de competencias. Después de concluido la aplicación de la secuencia didáctica propuesta, se cuantificaron cada una de las pruebas y los recursos didácticos empleados por medio de la evaluación de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes; además se incluyen las recomendaciones para la mejora de la aplicación de dicha secuencia con el fin de facilitar y mejorar el aprendizaje en los estudiantes.

Finalmente se pudo concluir que con la aplicación de la secuencia didáctica, se alcanzaron los objetivos esperados ya que de acuerdo a las evaluaciones los estudiantes lograron adquirir los conocimientos sobre el tema ácidos y bases y además lo pudieron aplicar en su vida cotidiana.

Palabras clave: competencias académicas, recursos didácticos, ácidos y bases, modelo de enseñanza, estrategias didácticas, educación media superior, química.

Abstract

This thesis was designed according to the need for a range of teaching strategies and resources that enable teachers to achieve discipline in students basic knowledge on the topic of acids and bases, as well as the development of generic skills and disciplinary proposals the plan of the Directorate General of School.

Through a teaching sequence consists of individual and group strategies through which students identify the importance of the issue acids and bases and their relationship with their surroundings. At the same time seeks to acquire and develop general and disciplinary powers enabling them to know their environment, in order to care them aware about the environment.

The proposed teaching sequence was applied to a group of second semester of school Jean Piaget, who belongs to the Directorate General of SEP High School, where teaching under the competency model is given. Upon completion of the application of the proposed teaching sequence were quantified each of the tests and teaching resources used by the evaluation of learning acquired by students; further recommendations for improving the implementation of this sequence in order to facilitate and enhance student learning are included.

Finally it was concluded that the application of the teaching sequence , the desired objectives were achieved since according to assessments students were able to acquire knowledge on the subject acids and bases and also it could be applied in their daily lives.

Keywords: academic skills, teaching resources, acids and bases, teaching model, teaching strategies, high school, chemistry.

Agradecimientos

A Dios por haberme guiado durante estos años y por ayudarme a lograr un sueño más en mi vida.

A mis padres por su amor, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Gracias mamá por estar aquí conmigo y papá aunque ya no estés presente estas en mis recuerdos y en mi corazón y sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A mi esposo José Luis Sandoval por estar a mi lado todo el tiempo apoyándome y ayudándome a lograr este sueño, gracias mi amor por correr a mi lado todos los días. Te amo.

A mis hijos Marijo y Alejandro por estar presente en mi vida, son la razón que me impulsa todos los días a seguir adelante.

A mis hermanos Jorge, Pao y Eli, por estar presentes siempre que los necesito. Los quiero mucho y siempre están en mi corazón.

A mis suegros José Luis y María de Jesús por ayudarme en todo y cuidar lo que más amo; mis hijos. Dios los bendiga.

A la Dra. Margarita Flores por ayudarme a lograr esta meta, por sus consejos y su aprendizaje. Gracias por creer en mí.

A todos los maestros que me acompañaron durante este tiempo, gracias por sus enseñanza y su comprensión.

A la UNAM por darme esta nuevo grado que me ayudara en mi desarrollo profesional.

Introducción

El estudio de la Ciencia en general, y la Química en particular, contribuye al desarrollo integral de la persona ya que promueve el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales de gran valor en la sociedad actual, facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayuda a interpretar de forma racional la realidad y promueve actitudes críticas frente a hechos cotidianos.

Últimamente, son numerosos los intentos para motivar al alumnado haciendo atractiva la Química mediante su acercamiento a situaciones cotidianas (Fernández, 2012). La eficacia de estas experiencias va a depender de la conexión entre el fenómeno considerado, el fundamento científico del mismo y el nivel del alumno. Para que se cumplan las expectativas previstas se deberán satisfacer los intereses de los alumnos, según su etapa de desarrollo cognitivo, sin renunciar al asentamiento de contenidos y teorías.

Es por ello que el desarrollar técnicas que promuevan el aprendizaje en los alumnos de educación media, es de vital importancia para que se logre el desarrollo crítico del alumnado en el nivel bachillerato para que al entrar a la universidad no se encuentre desorientado y pueda enfrentarse a otro gran reto: Su preparación profesional. Una de estas técnicas es el método de aprendizaje basado en competencias el cual consiste en una capacidad de acción eficaz frente a una familia de situaciones, quien llega a dominarla es porque dispone a la vez de los conocimientos necesarios y de la capacidad de movilizarlos con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas (Philippe Perrenoud, 2008).

La educación basada en competencias (EBC) es un modelo educativo que se caracteriza por el desarrollo constructivo de habilidades, conocimientos y actitudes que permitan a los estudiantes insertarse adecuadamente en la estructura laboral y adaptarse a los cambios y reclamos sociales (Marín, 2003). Además de que permite que el perfil de egreso este acorde a las características de cada institución educativa de nivel medio, respetando su diversidad pero conservando su pertinencia, la cual deberá ser congruente con el ámbito laboral en el que se pueden insertar los egresados de una determinada carrera.

La educación basada en competencias es un enfoque sistemático del conocer del desarrollo de habilidades, se determina a partir de funciones y tareas precisas. Se describe como un resultado de lo que el alumno está capacitado a desempeñar o producir al finalizar una etapa de formación.

La educación cimentada en competencias, representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y capacidades. La promoción de estas competencias es el objeto de los programas educativos. Es absolutamente preciso formar y desarrollar conocimientos y habilidades específicos de cada área, y que ello debe constituir la base de los programas conducentes a la obtención de un certificado de nivel medio superior el cual se ha puesto de relieve en el que deberían consagrarse tiempo y atención al desarrollo de competencias genéricas o habilidades transferibles. Este último componente está volviéndose cada vez más importante a la hora de preparar bien a los estudiantes de cara a su futuro papel en la sociedad como profesionales y ciudadanos (Tuning, 2009)

En este contexto, una competencia o un conjunto de competencias significa que una persona pone en práctica determinada capacidad o habilidad para desempeñar una labor y que puede hacerlo de un modo que permita evaluar el nivel de consecución. Las competencias se pueden valorar y desarrollar. Significa que, normalmente, las personas no poseen o carecen de una competencia en términos absolutos, sino que la dominan en diferentes grados, de ahí que se puedan colocar las competencias en un continuo y desarrollar mediante el ejercicio y la educación.

El trabajo consistió en diseñar una secuencia didáctica con base en competencias para el tema ácidos y bases; de tal forma que los alumnos de bachillerato logren comprender el tema y puedan aplicarlo en su vida cotidiana.

La secuencia didáctica se aplicó a un grupo de alumnos inscritos en segundo semestre del nivel medio superior de la escuela Jean Piaget de la Dirección General de Bachillerato, incorporada a la Secretaría de Educación Pública. Dicha secuencia consta de 8 sesiones de 50 minutos, en donde cada una será evaluada mediante una rúbrica que permite saber el nivel de desempeño de los estudiantes.

El trabajo está integrado por ocho capítulos donde, el primero habla acerca de la problemática del aprendizaje, los objetivos de la investigación y la justificación de la temática. El segundo capítulo aborda, la situación actual del bachillerato, así como el modelo que utiliza la dirección general de bachillerato. El tercer capítulo presenta el marco teórico, las dificultades del tema y las concepciones alternativas de los estudiantes. El cuarto capítulo describe la metodología que se llevó a cabo para la aplicación de la secuencia didáctica diseñada. El quinto capítulo presenta la secuencia didáctica por sesiones y los instrumentos utilizados para la evaluación del aprendizaje por parte de los estudiantes. El capítulo 6 aborda los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas a los estudiantes, para su posterior análisis. El capítulo 7 describe el análisis de los resultados obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica. Finalmente el capítulo 8 presenta una propuesta de mejora de la secuencia didáctica para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a los resultados obtenidos y las observaciones realizadas a lo largo de la aplicación de la secuencia didáctica.

Capítulo 1. Marco teórico

1.1 La Educación Media Superior

La educación media superior (EMS) en México ha enfrentado cambios en sus reformas que han permitido que este nivel educativo se desarrolle con una identidad definida en donde sus distintos actores avancen ordenadamente hacia los objetivos propuestos.

En el país actualmente en los planteles de educación media superior (Plan Nacional de desarrollo 2012-2018) se está atendiendo a 4.4 millones de jóvenes, correspondiendo el 91.3% a los bachilleratos y 8.7% a la educación profesional técnica, donde se incluyen los planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP). Por cada 100 egresados del bachillerato, 85.9 se inscriben en alguna institución de educación superior.

Por otra parte y de acuerdo al plan proyectado por el gobierno mexicano, en el año 2025 se debe alcanzar la meta del 100% de cobertura en la EMS, sin embargo, las cifras actuales de cobertura, deserción y eficiencia terminal indican que el sistema educativo está lejos de llegar a esa meta. La cobertura actual de la EMS es del 67%, la tasa de deserción 15.5%, mientras que la eficiencia terminal se encuentra en 60%.

Recientemente han realizado reformas curriculares significativas, las cuales ya han sido implementadas y se han realizado estudios de seguimiento. De manera global se observa un reconocimiento de la necesidad de atender la problemática de la EMS desde la oferta educativa. Por su parte, la Subsecretaría de EMS ha expuesto la importancia de que se persevere en los esfuerzos que se vienen realizando para lograr una mejor articulación de los diferentes subsistemas orientada a mejorar el desempeño del conjunto en la búsqueda de objetivos comunes.

A partir de estudios realizados en el país se pudo observar que de acuerdo a las proyecciones que se realizaron en 2010 por el INEGI, en el censo de población disponible en: (<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>) , nuestro país alcanzó el máximo histórico en el número de jóvenes entre 16 y 18 años, los cuales constituyen el grupo en edad de cursar EMS. Por lo que se tenía que tomar medidas para la solución de las problemáticas que se tenía en este nivel escolar, dentro de las que destacan:

Un considerable rezago en cobertura, lo cual incide de manera negativa en la equidad que debe promover el sistema educativo.

1. Diversos obstáculos para garantizar la calidad de la educación que se imparte en este nivel ya que el gobierno tiene una responsabilidad de asegurar que los jóvenes encuentren oportunidades para realizarse en la proximidad de su vida adulta.
2. La falta de equivalencia entre los planes de estudio de los subsistemas, lo que impedía la movilidad de los estudiantes y por lo tanto en diversos casos su deserción.

Por lo anterior surge la necesidad de crear una reforma que atacara de manera conjunta la problemática que se tenía en la Educación Media Superior, y a partir del 2006 se buscó crear un Sistema Nacional de Bachillerato; y además una reforma que tendría cuatro ejes principales, los cuales son:

1. El primero, se refiere a la construcción de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias. Este marco curricular está orientado a dotar a la EMS de una identidad clara que responda a sus necesidades presentes y futuras.
2. El segundo eje, considera la definición y regulación de las opciones de oferta de la EMS, en el marco de las modalidades que contempla la Ley General de Educación, de manera que puedan ser reguladas e integradas al sistema educativo nacional y específicamente, al SNB.
3. El tercer eje, tiene que ver con los mecanismos de gestión de la Reforma, necesarios para fortalecer el desempeño académico de los alumnos y para mejorar la calidad de las instituciones, de manera que se alcancen ciertos estándares mínimos y se sigan procesos compartidos. Estos mecanismos consideran la importancia de la formación docente, los mecanismos de apoyo a los estudiantes, la evaluación integral, entre otros aspectos considerados en el proceso de construcción del SNB.
4. Finalmente, el cuarto eje considera la certificación complementaria del SNB, es decir, la expedición de un certificado nacional que avala el hecho de que las distintas opciones de la EMS comparten ciertos objetivos fundamentales y participan de una identidad común.

1.2 Marco Curricular Común

Dado el propósito que persigue el presente estudio, se detallara únicamente el primer eje de la reforma integral del bachillerato –marco curricular común- en virtud de que es en el que incide de manera directa con dicha investigación.

La reforma educativa se basó en parte en la generación de un Marco Curricular Común basado en competencias académicas. Propuesta que parte de reconocer que cualquier iniciativa de reorientación de la educación media superior debe partir de los avances que han conseguido las distintas modalidades y subsistemas, y aprovechar los aprendizajes que se derivan de las experiencias en otros países, de manera que la EMS en el país se ubique a la vanguardia internacional. El proceso debe buscar los elementos que comparten los distintos subsistemas, reforzando las mejores experiencias y superando aquello que es necesario cambiar.

Estos cambios se explican por la creciente necesidad de ofertar a los jóvenes, posibilidades que no tienen por qué ser excluyentes: por un lado, prepararse para su incorporación al trabajo y por otro, ampliar sus conocimientos generales en la perspectiva de continuar estudios superiores.

Existe articulación entre los principios básicos con los lineamientos marcados para la Reforma de la educación media superior, que permiten responder a los retos de este nivel educativo en nuestro país de manera integral, el cual considera:

- El reconocimiento del bachillerato universal se alcanzará mediante un nuevo marco curricular basado en tres tipos de desempeños terminales compartidos. El

marco curricular incluye también una serie de componentes comunes a todos los subsistemas y planteles de la EMS.

- La pertinencia de la formación que ofrece la EMS se logrará a partir del enfoque en competencias, mediante el cual se dará atención a necesidades de los estudiantes en los contextos personal, educativa y laboral. De este modo se fortalecerá también la función social del nivel educativo.
- Para facilitar la permanencia de los estudiantes en la EMS y el libre tránsito entre subsistemas, se propiciarán trayectorias educativas flexibles, las cuales se desarrollarán en el marco curricular global.

Cada uno de los principios básicos y estrategias están íntimamente relacionados con el resto. El MCC basado en desempeños terminales, el enfoque en competencias, y la flexibilidad y los componentes comunes del currículo, son aspectos de una estrategia global que responde a los tres principios. Como conjunto, los principios sustentan el Sistema Nacional de Bachillerato mediante una Reforma Integral.

Con lo anterior, podemos decir que la Reforma mediante la que se creó el Sistema Nacional de Bachillerato resuelve los problemas académicos más graves del nivel: la dispersión curricular que deviene en la formación de perfiles disímboles, sin bases comunes que justifiquen el reconocimiento del certificado de bachillerato y el tránsito entre instituciones.

1.3 Modelo curricular por competencias

Es importante antes de abordar al modelo de competencias definir el término competencia. La ANUIES (2012) define a las competencias como:

“Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. Fomentar las competencias es el objetivo de los programas educativos. Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con la formación profesional en general (competencias genéricas) o con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio)”.

Otra definición que se considera importante mencionar es la que señala la OCDE (2005):

“Una competencia es más que conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizand recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular”.

Las competencias orientan la intervención educativa al logro de capacidades en el aprendiz y a conseguir que paulatinamente el alumno adquiera niveles superiores de desempeño. Esta perspectiva no se refiere únicamente a desempeños manuales, operativos, como algunos de los que serían requeridos en el ámbito de la educación tecnológica.

Se incluyen las competencias lingüísticas, esenciales para la comunicación humana; las habilidades sociales, de cuidado de sí mismos, y las competencias morales que permiten el desarrollo personal y la convivencia armónica; las competencias también hacen

referencia a las habilidades de pensamiento de orden superior, a la resolución de problemas no sólo prácticos, también teóricos, científicos y filosóficos. Sería de gran estrechez concebir la educación orientada a competencias como una sólo de corte tecnológico.

Por su relevancia en el ámbito pedagógico, es indispensable citar a Perrenoud (2004), para quien la competencia es una “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones”, a lo que agrega que: “las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan, integran, orquestan tales recursos”, además de que “el ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar (más o menos de un modo consciente y rápido) y realizar (más o menos de un modo eficaz) una acción relativamente adaptada a la situación”.

Aunque en la formulación de planes de estudio, los conocimientos, habilidades y actitudes se enuncian por separado, el aprendizaje significativo por parte de los alumnos demanda su integración en la solución de situaciones problemáticas. A su vez, el desempeño en situaciones específicas, reales o hipotéticas, exige la movilización integrada de lo que se aprende en la escuela. Podría decirse que el uso del concepto competencias, proveniente de la educación tecnológica, se encontró con un medio educativo fértil como resultado de la creciente influencia del constructivismo en la educación general.

El enfoque de competencias considera que los conocimientos por sí mismos no son lo más importante sino el uso que se hace de ellos en situaciones específicas de la vida personal, social y profesional. De este modo, las competencias requieren una base sólida de conocimientos y ciertas habilidades, los cuales se integran para un mismo propósito en un determinado contexto. Los planes de estudio que adopten el enfoque en competencias no menospreciarán la adquisición de conocimientos, pero sí enfatizarán su importancia como un recurso fundamental en la formación de los estudiantes.

Un planteamiento de esta naturaleza es sumamente proclive a desarrollarse en el marco de una perspectiva constructivista de la enseñanza, que elimina de las prácticas educativas la memorización no significativa, favorece el aprendizaje basado en resolución de problemas, que parte de su identificación y la aplicación de las herramientas necesarias para su resolución. Además confiere un papel sumamente importante al desarrollo de capacidades de aprendizaje autónomo y se nutre fuertemente del trabajo colaborativo. En el tradicional enfoque conductista se concibe que el conocimiento viene de fuera, que el experto lo transfiere al aprendiz.

Ahora sabemos que en el proceso de aprender, las personas construyen sus propias representaciones simbólicas de los conocimientos. Que el aprendizaje significa la reorganización de estructuras cognitivas, proceso enriquecido por la demanda de tareas diversas y las experiencias educativas. Para el enfoque de competencias, como para el constructivismo, es más importante la calidad del proceso de aprendizaje que la cantidad de datos memorizados.

En todo caso, la sociedad contemporánea se caracteriza, entre otras cosas, por el cúmulo de información creciente y disponible en diversos medios. Los estudiantes eficaces deberán ser capaces no tanto de almacenar los conocimientos sino de saber dónde y cómo buscarlos y procesarlos. En ese sentido, el enfoque de competencias, amarrado al constructivismo, puede enriquecer la calidad de la educación al engarzar los propósitos educativos con los métodos para alcanzarlos.

Si bien es cierto que la incorporación del término competencias al campo de la educación tiene su primera expresión en la formación profesional y tecnológica, su utilización se ha extendido a la educación en general, particularmente a la educación básica. Este es el caso de la Comisión Europea que concibió la necesidad de identificar las competencias que todos los ciudadanos europeos deben alcanzar al concluir la educación básica, independientemente del país en el que estudien. En este sentido, los europeos hablan de competencias clave, que son las indispensables para todos y todas. Esto no significa, sin embargo, que todas las escuelas de Europa sigan los mismos planes de estudio; el enfoque en competencias ha logrado la definición de un marco en el que los desempeños finales son compartidos, pero existe una gran diversidad de maneras de alcanzarlos.

Por su parte, la OCDE lanzó un proyecto denominado Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) para analizar cuáles son las competencias clave con que deben contar las personas en el mundo contemporáneo. Luego de estudiar y consultar ampliamente a distintos sectores ha definido tres categorías en torno a las que se agrupan las competencias clave:

- 1) Interacción en grupos heterogéneos, es la capacidad para resolver conflictos, cooperar, relacionarse armónicamente.
- 2) Actuación autónoma, refiere a la capacidad de definir un proyecto de vida, autorregulación, disposición a demandar derechos e intereses propios, participación política.
- 3) Uso interactivo de herramientas, representa la capacidad de usar interactivamente lenguajes, símbolos y textos; conocimiento e información; y tecnología.

En México, la gran mayoría de instituciones de educación media superior ya han estructurado sus planes de estudio, o parte de ellos, en términos de competencias.

Como resultado de los trabajos del Proyecto Tuning América Latina: Innovación Social y Educativa, en el tema Competencias que partió de los resultados finales obtenidos en el Proyecto Tuning América Latina (2004-2007), se elaboró la lista de Competencias Genéricas a través de consensos, que fueron validadas mediante cuestionarios por académicos, estudiantes, graduados y empleadores de América Latina. Después los grupos de trabajo de cada área temática definieron las competencias específicas para las áreas de Administración de Empresas, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina y Química (Proyecto Tuning, 2013).

Las competencias específicas del área de química definidas por medio del proyecto Tuning América Latina (Tuning, 2011-2013), son:

Al finalizar la titulación de Licenciado en Química los egresados deben tener la capacidad de:

1. Capacidad para aplicar conocimiento y comprensión en química a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
2. Comprender conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Química.
3. Interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones relacionándolos con la teoría.

4. Capacidad para reconocer y analizar problemas y planificar estrategias para su solución.
5. Habilidad para desarrollar, utilizar y aplicar técnicas analíticas.
6. Conocimiento y comprensión en profundidad de un área específica de la Química.
7. Conocimiento de las fronteras de la investigación y desarrollo en Química.
8. Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos, así como comunicarse con otros especialistas.
9. Capacidad para la planificación, el diseño y la ejecución de proyectos de investigación.
10. Habilidad en el uso de las técnicas modernas de la informática y comunicación aplicadas a la Química.
11. Habilidad para participar en equipos de trabajo inter y transdisciplinarios relacionados con la Química.
12. Dominio de la terminología química, nomenclatura, convenciones y unidades.
13. Conocimiento de las principales rutas sintéticas en Química.
14. Conocimiento de otras disciplinas científicas que permitan la comprensión de la Química.
15. Habilidad para la presentación de información científica ante diferentes audiencias tanto en forma oral como escrita.
16. Habilidades en el seguimiento a través de la medida y observación de propiedades químicas, eventos o cambios y su recopilación y documentación de forma sistemática y fiable.
17. Dominio de las Buenas Prácticas de Laboratorio.
18. Capacidad de actuar con curiosidad, iniciativa y emprendimiento.
19. Conocimiento, aplicación y asesoramiento sobre el marco legal en el ámbito de la Química.
20. Habilidad para aplicar los conocimientos de la Química en el desarrollo sostenible.
21. Comprensión de la epistemología de la Ciencia

Asimismo, un número creciente de programas universitarios de estudios se encuentra organizado en términos de competencias. Este contexto justifica de manera suficiente que la articulación académica de la educación media superior en México introduzca el concepto de las competencias y estructure sus planes de estudio con base en ellas.

Con la definición de competencias, se trata de definir aquellos desempeños terminales que el egresado del bachillerato debe alcanzar, mediante la existencia de distintos planes de estudio con un Marco Curricular Común (MCC), delimitado por tres conjuntos de competencias y conocimientos a desarrollar:

- 1) Competencias genéricas
- 2) Competencias y conocimientos disciplinares
- 3) Competencias profesionales

Sus objetivos y divisiones se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los objetivos de las Competencias curriculares del Bachillerato General,

Competencias		Objetivo
Genéricas		Comunes a todos los egresados de la EMS. Son competencias clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida; transversales, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS, y transferibles, por reforzar la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias.
Disciplinares	Básicas	Comunes a todos los egresados de la EMS. Representan la base común de la formación disciplinar en el marco del SNB.
	Extendidas	No serán compartidas por todos los egresados de la EMS. Dan especificidad al modelo educativo de los distintos subsistemas de la EMS. Son de mayor profundidad o amplitud que las competencias disciplinares básicas.
Profesionales	Básicas	Proporcionan a los jóvenes formación elemental para el trabajo.
	Extendidas	Preparan a los jóvenes con una calificación de nivel técnico para incorporarse al ejercicio profesional.

Fuente: Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008.

1) Competencias genéricas

Son aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, las que les permiten comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y les permiten participar eficazmente en su vida social, profesional y política a lo largo de la vida. Dada su importancia, las competencias genéricas se identifican también como competencias clave.

Otra de las características de las competencias genéricas es que son transversales: no se restringen a un campo específico del saber ni del quehacer profesional; su desarrollo no se limita a un campo disciplinar, asignatura o módulo de estudios. La transversalidad se entiende como la pertinencia y exigencia de su desarrollo en todos los campos en los que se organice el plan de estudios.

Además, las competencias genéricas son transferibles, en tanto que refuerzan la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias, ya sean genéricas o disciplinares.

Las competencias genéricas, son las que se indican a continuación:

- **Se auto-determina y cuida de sí.**
 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
 2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
 3. Elige y practica estilos de vida saludables.

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- **Piensa crítica y reflexivamente**
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- **Aprende de forma autónoma**
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- **Trabaja en forma colaborativa**
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- **Participa con responsabilidad en la sociedad**
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
 10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
 11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

2) Competencias disciplinares

Son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida.

Como ya se mencionó anteriormente las competencias disciplinares pueden ser básicas o extendidas.

Las competencias disciplinares básicas procuran expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato.

Las competencias disciplinares básicas dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS y pueden aplicarse en distintos enfoques educativos, contenidos y estructuras curriculares.

Las competencias disciplinares básicas se organizan en los campos disciplinares de matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales y comunicación (véase cuadro 2).

Cuadro 2. Competencias disciplinares básicas

Campo disciplinar	Disciplinas
Matemáticas	Matemáticas
Ciencias experimentales	Física, química, biología y ecología.
Ciencias sociales	Historia, sociología, política, economía y administración.
Comunicación	Lectura y expresión oral y escrita, literatura, lengua extranjera e informática.

Fuente: Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008.

Como se puede observar la asignatura de Química se encuentra dentro del campo disciplinar de las ciencias experimentales y de donde las competencias disciplinares básicas para dicha asignatura, están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno.

Tienen un enfoque práctico, el cual se refiere a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

Las competencias a desarrollar para este campo disciplinar son:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencia científica.

Las competencias disciplinares extendidas son las que amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS.

Estas competencias se definen al interior de cada subsistema, según sus objetivos particulares.

3) Competencias profesionales

Son aquellas que describen una actividad que se realiza en un campo específico del quehacer laboral. En este sentido, las competencias profesionales son distintas de las genéricas, que son competencias para la vida, con aplicaciones en contextos académicos y profesionales amplios, y distintas de las competencias disciplinares, que tienen aplicaciones principalmente en contextos académicos. Además que se debe tomar en

cuenta que para su evaluación se deberá hacer cuando el estudiante ejecute alguna actividad, ya que de ninguna forma podrá evaluarse mediante un examen.

1.3 El constructivismo y el aprendizaje significativo.

Se retoma la corriente constructivista debido a que el modelo de aprendizaje por competencias tiene sus bases en dicha corriente. Además es importante mencionar que el constructivismo tiene sus orígenes con Ausubel (1997) quien postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Además se considera que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura; además interacciona con los materiales de estudio y la información exterior se interrelaciona e interactúa con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz (Barriga, 1989).

Díaz Barriga (2002) concibe al alumno como un procesador activo de la información, y postula que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque esta concepción señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento, considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento (Barriga, 2002).

Sin embargo, el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo o memorístico, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos. Así que el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes (Ausubel, 1993).

Ausubel concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, los cuales consisten en la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son los hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, entre otros. El principal aporte de Ausubel es su modelo de enseñanza por exposición, para promover el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria.

Este modelo de enseñanza consiste en explicar o exponer hechos o ideas, dicho enfoque es de los más apropiados para enseñar relaciones entre varios conceptos, pero antes los alumnos deben tener algún conocimiento de los conceptos.

Otro aspecto en este modelo es la edad de los estudiantes, ya que ellos deben manipular ideas mentalmente, aunque sean simples. Por esto, este modelo es más adecuado para los niveles educativos más altos, es decir, de primaria en adelante.

Piaget: Coincide con Ausubel en la necesidad de conocer los esquemas de los alumnos. Por su parte Vigotsky comparte con Ausubel la importancia que le da a la construcción de su historia de acuerdo a su realidad. En para Novac y Ausubel lo importante es conocer las ideas previas de los alumnos. Ambos autores proponen la técnica de los mapas conceptuales a través de dos procesos: diferenciación progresiva y reconciliación integradora. Además afirman que el trabajo del docente no es enseñar, el trabajo del docente es propiciar que sus alumnos aprendan.

Como advierte Díaz Barriga (1998), la función del trabajo docente no puede reducirse a la de simple transmisor de la información, ni a la de facilitador del aprendizaje. Antes bien, el docente se constituye en un mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. En esta mediación el profesor orienta y guía la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporciona ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

En modelo constructivista tiene la finalidad de enseñar a pensar, enseñar a aprender, enseñar a crear y enseñar a ser. El aprendizaje así concebido, conduce al sujeto a una autonomía personal, al aprendizaje auto-regulado, al aprendizaje autónomo, si bien la construcción de un aprendizaje significativo exige que la actividad sea interpersonal y está insertada en el contexto de la interacción profesor-alumno y alumno-alumno. Las afirmaciones anteriores nos conducen a considerar que la enseñanza - aprendizaje es un proceso continuo de construcción a partir de la apropiación que profesores y estudiantes hacen en torno a su quehacer.

Bajo la perspectiva del aprendizaje significativo la enseñanza se concibe como el proceso en el que se proporcionan al estudiante escenarios adecuados y útiles para el desarrollo de sus capacidades de construcción de significados a partir de las experiencias de aprendizajes. Estas consideraciones están fundamentadas en las teorías del aprendizaje significativo. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

A) Ventajas y requisitos y tipos del aprendizaje significativo

Se mencionan a continuación las principales ventajas que presenta que los alumnos adquieran un aprendizaje significativo

- a) Produce una retención más duradera de la información.
- b) Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- c) La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo. Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- d) Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Los requisitos para lograr el aprendizaje significativo:

1. Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se dé una construcción de conocimientos.

2. Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.
3. Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Los tipos de aprendizaje significativo:

- a) Aprendizaje de representaciones: Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías.
- b) Aprendizaje de conceptos: El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como "gobierno", "país", "mamífero".
- c) Aprendizaje de proposiciones: cuando conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Esta asimilación se da por medio de los siguientes pasos:

1. Por diferenciación progresiva: cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más incluyentes que el alumno ya conocía.
2. Por reconciliación integradora: cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía.
3. combinación: cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos.

Capítulo 2. La Química en el Bachillerato

2.1 Ácidos y bases; sustento teórico

La concentración de iones H^+ indica el grado de acidez, o basicidad, de una disolución acuosa a $25^{\circ}C$; sin embargo el uso de exponentes no es sencillo y hace difícil su manejo. Por lo anterior en 1908 el bioquímico danés Sören Peter Lauritz Sørensen propuso que en lugar de concentraciones de ion H^+ se usaran sus logaritmos negativos y que este índice logarítmico se representara por el símbolo pH .donde hoy es común llamarlo pH (potencial de hidrogeno).La definición original de Sørensen establece que:

$$pH = -\log[H^+] = \log 1/[H^+]$$

Esta definición matemática solo es válida únicamente para condiciones muy diluidas donde los iones H^+ no se afectan entre sí ni por la presencia de otros iones.

El pH es un índice logarítmico del grado de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa. Este índice es logarítmico por que se expresa mediante un exponente (en base 10) que es fácil de manejar.

Los ácidos y las bases se caracterizan por (ver cuadro 3):

Cuadro 3. Características de los ácidos y bases

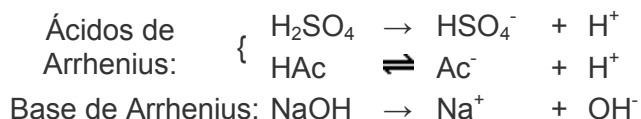
Ácidos	Bases
Tienen sabor agrio (limón, vinagre, etc.).	Tiene sabor cáustico o amargo (a lejía)
En disolución acuosa enrojecen la tintura o papel de tornasol	En disolución acuosa azulean el papel o tintura de tornasol
Decoloran la fenolftaleína enrojecida por las bases	Enrojecen la disolución alcohólica de la fenolftaleína
Producen efervescencia con el carbonato de calcio (mármol)	Producen una sensación untuosa al tacto
Reaccionan con algunos metales (como el cinc, hierro,...), desprendiendo hidrógeno	Precipitan sustancias disueltas por ácidos
Neutralizan la acción de las bases	Neutralizan la acción de los ácidos
En disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica, experimentando ellos, al mismo tiempo una descomposición química	En disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica, experimentando ellas, al mismo tiempo, una descomposición química
Concentrados destruyen los tejidos biológicos vivos (son corrosivos para la piel)	Suaves al tacto pero corrosivos con la piel (destruyen los tejidos vivos)
Enrojecen ciertos colorantes vegetales	Dan color azul a ciertos colorantes vegetales
Disuelven sustancias	Disuelven grasas y el azufre
Pierden sus propiedades al reaccionar con bases	Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos
	Se usan en la fabricación de jabones a partir de grasas y aceites

Existen 3 teorías que definen a los ácidos y bases las cuales son: Teoría de Arrhenius, Teoría de Bronsted – Lowry y, Teoría de Lewis.

1) Teoría de Arrhenius

Arrhenius definió los ácidos como electrolitos que contienen hidrógeno y que, disueltos en agua, producen una concentración de iones hidrógeno o protones, H^+ , mayor que la existente en el agua pura. Del mismo modo, Arrhenius definió una base como una sustancia que disuelta en agua producía un exceso de iones hidróxido, OH^- (también llamados aniones hidroxilo).

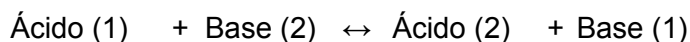
La teoría de Arrhenius ha sido objeto de críticas. La primera es que el concepto de ácido se limita a especies químicas que contienen hidrógeno y el de base a las especies que contienen iones hidróxido. La segunda crítica es que la teoría solo se refiere a disoluciones acuosas, cuando en realidad se conocen muchas reacciones ácido-base que tienen lugar en ausencia de agua.



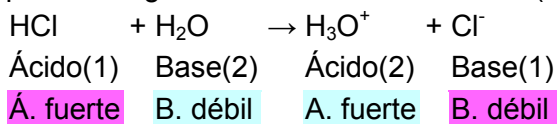
2) Teoría de Bronsted – Lowry

Una teoría más satisfactoria que la de Arrhenius es la que formularon en 1923 el químico danés Johannes Bronsted y, paralelamente, el químico británico Thomas Lowry. Esta teoría establece que los ácidos son sustancias capaces de ceder protones (iones hidrógeno H^+) y las bases sustancias capaces de aceptarlos. Aún se contempla la presencia de hidrógeno en el ácido, pero ya no se necesita un medio acuoso.

El concepto de ácido y base de Bronsted y Lowry ayuda a entender por qué un ácido fuerte desplaza a otro débil de sus compuestos (lo mismo ocurre entre una base fuerte y otra débil). Las reacciones ácido-base se contemplan como una competición por los protones. En forma de ecuación química, la siguiente reacción de Ácido (1) con Base (2):



Se produce al transferir un protón el Ácido (1) a la Base (2). Al perder el protón, el Ácido (1) se convierte en su base conjugada, Base (1). Al ganar el protón, la Base (2) se convierte en su ácido conjugado, Ácido (2). La ecuación descrita constituye un equilibrio que puede desplazarse a derecha o izquierda. El HCl es un ácido fuerte en agua porque transfiere fácilmente un protón al agua formando un ion hidronio (H_3O^+):



Vemos así que, cuanto más fuerte es el ácido frente a otra especie química, más débil es su base conjugada.

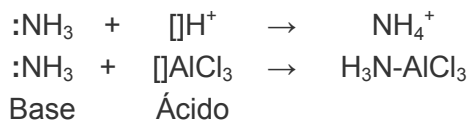
El concepto de ácido-base de Bronsted-Lowry permite establecer una tabla de pares conjugados ácido/base ordenados.

3) Teoría de Lewis

El químico estadounidense Lewis dio una definición acerca del comportamiento de los ácidos y de las bases. Según esta, una base sería una especie que puede donar un par de electrones, y un ácido la que los puede aceptar.

El ácido debe tener su octeto de electrones incompleto y la base debe tener algún par de electrones solitario. El amoníaco es una base de Lewis típica y el trifluoruro de boro un ácido de Lewis típico. La reacción de un ácido con una base de Lewis da como resultado un compuesto de adición. Los ácidos de Lewis tales como el tricloruro de aluminio, el trifluoruro de boro, el cloruro estánnico, el cloruro de cinc y el cloruro de hierro (III) son catalizadores sumamente importantes de ciertas reacciones orgánicas.

De esta forma se incluyen sustancias que se comportan como ácidos pero no cumplen la definición de Bronsted y Lowry, y suelen ser denominadas ácidos de Lewis. Puesto que el protón, según esta definición, es un ácido de Lewis (tiene vacío el orbital 1s, en donde "alojar" el par de electrones), todos los ácidos de Bronsted-Lowry son también ácidos de Lewis:



La fuerza de los ácidos y bases o disociación se refiere a la tendencia de perder o a ganar protones. Los ácidos pueden dividirse en fuertes (ClH, SO₄H₂, NO₃H, etc.) y débiles (PO₄H₂⁻, CH₃COOH, CO₃H₂, etc.). Las moléculas de los primeros se disocian en forma prácticamente total al ser disueltos en agua. Los segundos sólo ionizan una pequeña proporción de sus moléculas. De aquí que, para una misma concentración de ácido, la concentración de iones hidrógeno es mayor en las soluciones de ácidos fuertes que en las de los débiles.

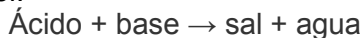
Las bases también pueden dividirse en fuertes (NaOH, KOH, Ca (OH)₂, etc.) y débiles (NH₃, trimetilamina, anilina, etc.). Las primeras se disocian completamente en solución.

Una generalización útil acerca de las fuerzas relativas de los pares ácido-base es que si un ácido es fuerte, su base conjugada es débil y, para las bases, si una sustancia es una base fuerte, su ácido conjugado es débil.

La reacción entre un ácido y una base se llama neutralización. Cuando en la reacción participan un ácido fuerte y una base fuerte se obtiene una sal y agua. Si una de las especies es de naturaleza débil y la neutralización se produce en disolución acuosa también se obtiene su respectiva especie conjugada y agua. Se puede decir que la neutralización es la combinación de iones hidronio y de aniones hidróxido para formar moléculas de agua. Durante este proceso se forma una sal.

Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que desprenden energía en forma de calor.

Podemos resumir el proceso así:

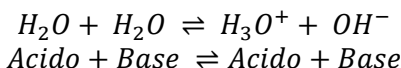


En la siguiente tabla se puede observar las siguientes combinaciones de ácidos y bases fuertes y débiles; así como los productos de dichas combinaciones:

Cuadro 1. Reacciones de neutralización

Neutralización				Sal disuelta
Ácido fuerte	+	Base fuerte	→ Agua + Sal	Anión inerte + Cation inerte
Ácido fuerte	+	Base débil	→ Agua + Sal	Ácido /Base conjugados + Anión inerte
Ácido débil	+	Base fuerte	→ Agua + Sal	Ácido/Base conjugados + Cation inerte
Ácido débil	+	Base débil	→ Agua + Sal	Ácido/Base conjugados + Ácido/Base conjugados

Existen sustancias que son anfóteras, como por ejemplo el agua quien presenta una disociación que se describe mediante la siguiente ecuación:



Esta ecuación representa el concepto de Bronsted – Lowry de lo que ocurre una molécula de agua, que actúa como un ácido, dona un protón a otra molécula de agua, que actúa como base. Como se representa en la ecuación anterior, el agua está en equilibrio con iones hidronio e iones hidroxilo; lo que hace a esta sustancia neutra.

El pH emplea una escala que le sirve para clasificar a diversas sustancias, esta toma valores de 0 a 14 y se divide como sigue (ver figura 4):

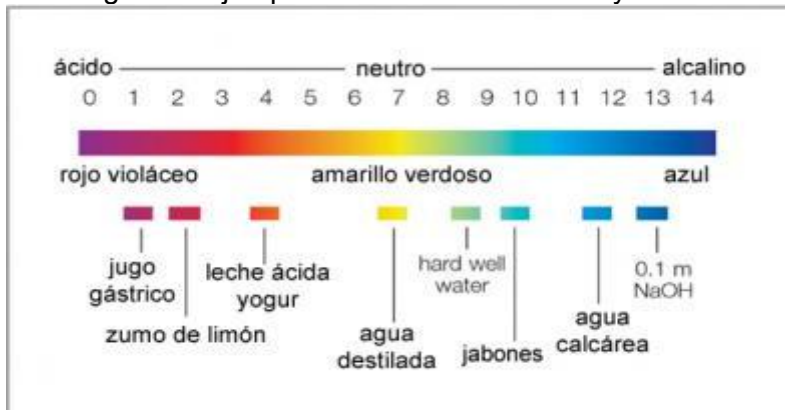
Figura 4. Escala de pH



Como se puede observar en la imagen anterior las sustancias acidas tienen valores de 0 a 6, y la fuerza del ácido disminuye al acercarse al 6. Por otro lado los valores de las sustancias alcalinas es de 8 a 14 y de igual forma su fuerza disminuye al acercarse al 8. Finalmente las sustancias neutras toman valores de 7.

Ejemplos de algunas sustancias en la escala de pH

Figura 5. Ejemplos de sustancias ácidas y básicas



Para poder asignar valores de pH a las sustancias se utilizan diversos métodos, los cuales son:

$$pH = -\log[H]^+$$
$$pOH = -\log[OH]^-$$
$$pH + pOH = 14$$

$$10^{-pH} = [H]^+$$
$$10^{-pOH} = [OH]^-$$

❖ Método analítico

El pH se puede calcular mediante un logaritmo, o por el contrario si se conoce el pH y se desea saber la concentración de iones hidronio o hidroxilo se realiza el despeje de dicha ecuación logarítmica y se obtiene una ecuación exponencial.

Para dichos cálculos se tienen las ecuaciones siguientes:

Por lo que para calcular pH y pOH se debe conocer la concentración de iones hidróxido e hidroxilo.

Por el contrario para obtener la concentración de iones se debe conocer el pH o pOH de dicha sustancias. Recordando que la suma de los dos es igual a 14.

❖ Método experimental

• Indicadores

Los indicadores son sustancias que tienen la propiedad de cambiar de color al variar la acidez de la disolución en la que se encuentran. Normalmente se trata de ácidos orgánicos débiles.

Un ejemplo es el papel de tornasol, que se pone de color azul al ser introducido en una disolución básica o de color rojo si la disolución es ácida.

En la siguiente tabla se muestran algunos indicadores ácido – base, el intervalo de vire y el color al que cambia.

Cuadro 2. Tipos de indicadores para pH

Indicador	Intervalo aprox. de pH en el color que cambia	Color en el intervalo más ácido	Color en el intervalo más básico
Violeta de metilo	0-2	Amarillo	Violeta
Azul de timol	1.2-2.8	Rosa	Amarillo
Naranja de metilo	3.2 - 4.4	Rojo	Amarillo
Rojo de metilo	4.2 - 6.2	Rojo	Amarillo
Tornasol	4.7-8.2	Rojo (rosa)	Azul
Azul de bromo timol	6.0-7.8	Amarillo	Azul
Azul de timol	8.0-9.4	Amarillo	Azul
Fenofaleina	8.3-10	Incoloro	Fiusha
Amarillo de alizarina	10.2-12.1	Amarillo	Rojo

- Potenciómetro

Es un aparato que mide el pH de forma eléctrica y más exacta. Estos aparatos tienen una precisión de 0.01 unidades aproximadamente dependiendo del equipo. Y es recomendable su uso en mezclas coloridas y complejas.

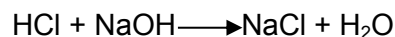
- Titulación

Es un proceso en el que se lleva a cabo mediante una reacción de neutralización, donde se hace reaccionar un ácido con una base, con objeto de determinar la concentración de una sustancia ácida o básica en la disolución.

Si tenemos una disolución ácida que contiene una cantidad de ácido desconocida, se puede determinar ésta añadiendo poco a poco una base hasta que se neutralice la disolución, utilizando un indicador que cambie de color a estas condiciones.

Una vez que la disolución se ha neutralizado, como la cantidad de base adicionada es conocida, se puede determinar la cantidad de ácido que había en la disolución.

Los productos resultantes de la reacción de un ácido y una base son siempre una sal y agua. Por ejemplo:



2.2 Dificultades en la impartición de la Química en el Bachillerato

El estudio de la ciencia en general, y la Química en particular, contribuye al desarrollo integral de la persona ya que promueve el desarrollo de actitudes y hábitos intelectuales de gran valor en la sociedad actual (argumentar, razonar, comprobar, discutir, entre otros), facilita la comprensión de fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, ayuda a interpretar de forma racional la realidad y promueve actitudes críticas frente a hechos cotidianos.

Pocas veces se toma conciencia de que gran parte de los aspectos de la época contemporánea a los que de manera habitual aludimos cotidianamente están estrechamente vinculados con diferentes aspectos de la Química: el agujero de ozono, la

lluvia ácida, el efecto invernadero, la desalación de agua marina, la depuración de aguas residuales, el tratamiento de residuos sólidos, las pilas de combustible, las baterías recargables, los biocombustibles, las pinturas, anticorrosión, los modernos termoplásticos, las fibras sintéticas, los antibióticos, los semiconductores, el café descafeinado, la cerveza sin alcohol, los edulcorantes bajos en calorías, los alimentos liofilizados, entre otros.

En general no nos detenemos a pensar que por todas partes estamos sujetos a las leyes de la Química, pero si se da un paso más y se analiza más allá de lo que simplemente observamos, se descubre la esmerada ordenación de los átomos en el mundo mineral, la diversidad y complejidad de las reacciones químicas en los organismos vivos. Cada momento de nuestra existencia depende absolutamente del complejo y altamente ordenado conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en nuestro organismo y en el mundo que nos rodea. Es obvio que la Química está presente en todas partes y en todas las actividades humanas, la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina.

Resulta interesante el manifestar una mirada crítica sobre nuestro entorno, preguntándonos por los fenómenos que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas. Como bien manifiesta el profesor Pinto (2003), que la curiosidad nos motive, que los modelos y las teorías vayan de la mano de los experimentos, y que podamos adentrarnos en el territorio de la Química explorando, descubriendo, compartiendo, aprendiendo y viviendo. La enseñanza de la Química es una actividad muy compleja, esto debemos atribuirlo a que la realidad lo es y con la Química se intenta dar respuesta a múltiples interrogantes que se presentan de manera cotidiana en diversos escenarios de la vida.

De esta complejidad podemos atribuir parte de culpa a los libros de texto, que tradicionalmente desarrollan los contenidos rigiéndose por la lógica disciplinar, sin referencias a la naturaleza de la ciencia, su desarrollo, su origen y las interacciones en el contexto social, sin tener en cuenta el modo de aprendizaje de los alumnos. Es importante hacer esta matización porque en la medida que la ciencia avanza y sus contenidos se multiplican, diversifican y trasvasan las fronteras disciplinares, los docentes tenemos que elegir aquella Química que queremos que los alumnos aprendan, así como el modo de hacerla lo más cercana y comprensible a los estudiantes.

Ante la pregunta de ¿por qué es difícil aprender Química?, Pozo y Gómez (2000) dan una amplia y bien argumentada explicación, tomando como base la teoría del cambio conceptual. Expresan que, al igual que las otras ciencias, tiene que ver con la disciplina científica y con la manera en como aprenden los alumnos.

En la enseñanza de la Química se intenta que los alumnos comprendan y analicen las propiedades y transformaciones de la materia. Tienen que enfrentarse a un gran número de leyes y conceptos abstractos y necesitan establecer conexiones entre ellas y entre los fenómenos estudiados, además de hacer frente a un gran número de conceptos y la necesidad de utilizar un lenguaje altamente simbólico y formalizado, junto a modelos analógicos que ayuden a la representación de lo no observable. Esto lleva a la afirmación de que estudiar Química en la secundaria y en el bachillerato implica un gran nivel de abstracción.

Se establecen tres dimensiones para lograr el cambio conceptual en el aprendizaje de la Química.

1. En primer lugar se plantea que comprender la Química implica un cambio en la lógica a partir de la cual el alumno organiza sus teorías, o sea un cambio epistemológico, ya que debe comprender la interpretación de la realidad a partir de modelos, y aceptarlos como construcciones abstractas que ayudan a interpretar la naturaleza.
2. En segundo lugar, el cambio conceptual requiere de un cambio ontológico, lo cual implica concebir a los objetos que asume en su teoría, relacionados en procesos que involucran los cambios.
3. En tercer lugar, comprender la Química requiere comprender la materia como un complejo sistema de partículas en interacción. Los estudiantes deben asumir que la materia tiene una naturaleza discontinua, comprendiendo que más allá de su apariencia visible o de los diferentes estados en que se presente, está formada por átomos, pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento e interacción, que pueden combinarse para dar estructuras más complejas.

Los alumnos interpretan la materia de forma continua y estática, frente a la visión dinámica de los modelos científicos. Además, conciben a la materia tal y como la perciben. Muchas de las interpretaciones erróneas se deben a una aparente confusión entre dos posibles niveles de análisis: el de las propiedades del mundo físico observable y el de las partículas microscópicas, que de modo no observable componen a la materia.

Se acepta que uno de los factores que incide en la disminución del interés de los estudiantes por la Química, si no el principal, es la forma de abordar el estudio de esta ciencia. Los cursos de Química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y muy orientados hacia los principios y teorías. Además, se le da mucha importancia a la resolución de problemas numéricos artificiales, y muy poca a las reacciones químicas, que son el corazón de esta ciencia. Por otro lado, se aborda en primer lugar el estudio de los aspectos microscópicos de la materia, y se posponen los aspectos fenomenológicos. Esta forma de enseñar la Química responde a la necesidad de organizar los conocimientos que aumenta diariamente a pasos agigantados.

Esto conllevó que la Química, fuese perdiendo su carácter atractivo y motivador. Así los alumnos no aprenden nada acerca de la fascinación de hacer algo nuevo, algo del lado creativo de la Química. Ésta se les presenta como una colección de principios más o menos abstractos, que aparentemente no tienen ninguna relevancia práctica en su mundo cotidiano. Actualmente existen dos tendencias a nivel mundial, una volver a enseñar la química fenomenológica y vivencial y otra enseñar los principios en los que se basa (estructura, fisicoquímica, cinética, entre otros).

Parece lógico aceptar que el primer enfrentamiento del estudiante con la Química, debe ser a través de los fenómenos, más adelante, en cursos superiores, podrá entender modelos que le expliquen la realidad antes observada. Inicialmente, al observar el comportamiento de la materia surgirán interrogantes que serán contestadas a través de los principios en niveles superiores. Por otro lado es importante hacer notar que en la selección de contenidos y metodologías, se debe tomar en cuenta la madurez y capacidad de abstracción de la mayoría de los estudiantes. Si los estudiantes no han alcanzado la etapa del pensamiento formal, es más adecuado para lograr un mejor

aprendizaje, enfocar la enseñanza desde una perspectiva fenomenológica. Primero la experiencia en el laboratorio y más tarde la abstracción.

En las aulas, la Química se ha de implicar en fenómenos relevantes y significativos y la clase ha de garantizar una dinámica que permita pensar, hacer y comunicar de manera coherente de acuerdo a las leyes de esta disciplina. Para ello, no basta con un sistema de valores determinado y buenas cuestiones, se necesitan teorías que ayuden a pensar y el empleo de términos que sustenten una dinámica cognitiva que suponga intervención e implicación por parte de los alumnos.

Es crucial presentar a los alumnos las teorías apropiadas a sus conocimientos y a las prácticas experimentales que puedan llegar a realizar, esto no es fácil y supone un profundo replanteamiento para identificar los obstáculos a superar para lograr esta tarea. La dificultad del aprendizaje de la Química se asocia a una cierta imagen abstracta al estar fundamentada en átomos a los que no se tiene acceso, y al lenguaje simbólico que se emplea y que es ajeno al que conocen y emplean los alumnos. Incluso el objeto de la Química (describir y comprender las propiedades de las sustancias y los intercambios de materia) queda alejado de los intereses de los alumnos que suelen aceptar los fenómenos más llamativos sin intentar comprenderlos.

Otra de las dificultades que plantea la Química es la relación asimétrica que existe entre la estructura de las sustancias y sus propiedades. Las relaciones se han de investigar empíricamente, y no pueden generalizarse de manera sencilla. Si bien los sistemas con idéntica estructura microscópica han de poseer las mismas propiedades macroscópicas, no ocurre igual a la inversa, dos sistemas que coinciden en una determinada propiedad macroscópica (por ejemplo, alta viscosidad) pueden ser totalmente distintos a nivel microscópico, lo que provoca gran desconcierto entre los alumnos.

Por otro lado también existe una problemática en cuanto al significado de las palabras. Sanmartí (1996) destaca que diferentes expresiones pueden ser suficientes para establecer la comunicación en un contexto cotidiano pero en la clase de ciencias manifiestan tipos de pensamiento distintos (tautologías, razonamiento causal secuencial, etc.). Por tanto, más que dar definiciones o prescindir de los referentes del alumnado es preciso que aprendan a distinguir entre los diferentes sentidos de las palabras para que se aproximen al científico. Arcá y otros (1991) proponen actividades concretas por ejemplo, para el caso del concepto de fuerza, y el generar una lluvia de ideas al comenzar su unidad didáctica, los alumnos contestan las siguientes respuestas: la fuerza del motor, los cereales dan fuerza, la fuerza de los dientes, la fuerza del vino, fuerza de voluntad para estudiar, la fuerza de las circunstancias, tengo fuerza, hago fuerza, la fuerza de los ácidos y bases, etc.

Finalmente cabe mencionar que el mayor esfuerzo lo debe llevar el docente, al lograr captar la atención de los estudiantes, con diversas actividades de aprendizaje en donde muestren que lo que nos rodea se relaciona con la química y no solo con definiciones abstractas que los estudiantes no dan sentido. Si el docente logra involucrar al estudiante en el proceso de aprendizaje y lo motiva para que este tenga la curiosidad de aprender los fenómenos que nos rodean, entonces podrá lograr un aprendizaje que les ayude a desarrollar sus competencias y que además pueda interesarse por el mundo que le rodea.

2.3 Dificultades en la enseñanza del tema ácidos y bases en el bachillerato

De acuerdo a un estudio realizado a estudiantes de nivel bachillerato y profesores por Garritz y otros (2013) en donde citan algunas dificultades frecuentemente detectadas a partir del análisis de las respuestas de los profesores encuestados y de los alumnos, así como de lo observado en el aula.

Los resultados obtenidos se agrupan en base a los ocho “*conceptos centrales*” citados con mayor frecuencia por los profesores.

1. Con respecto a GENERALIDADES SOBRE ÁCIDOS Y BASES, los alumnos: Presentan dificultades en cuanto a su nomenclatura y simbología; optan por el aprendizaje memorístico de conceptos (como el de pH).
2. Con respecto al concepto de pH/FUERZA RELATIVA, los alumnos: Presentan deficiencias en conocimientos previos requeridos (como el manejo de logaritmos y exponentes); presentan dificultades para comprender la relación inversa entre pH y grado de acidez; consideran que la fuerza de las sustancias es absoluta y no la visualizan como una propiedad relativa.
3. Con respecto a la CONCENTRACIÓN, los alumnos: No entienden por qué dos disoluciones ácidas o básicas con la misma concentración, tienen diferente grado de acidez o basicidad; confunden los términos “concentración” y “fuerza”.
4. Con respecto a las REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN, los alumnos: Emplean como sinónimos los conceptos de reacciones ácido–base y de neutralización; no reconocen fácilmente que las reacciones de neutralización ocurren en sucesos cotidianos y que no siempre implican la formación de un producto “neutro”.
5. Con respecto a ÁCIDOS Y BASES EN TÉRMINOS DE ARRHENIUS, los alumnos: No distinguen entre realidad y modelos; identifican difícilmente ácidos y bases con criterios distintos al de Arrhenius y manifiestan dificultad para incorporar nuevos conceptos a partir de él.
6. Con respecto a ÁCIDOS Y BASES en términos de BRONSTED – LOWRY, los alumnos: Presentan dificultades, para comprender que especies que no presentan H^+ u OH^- también pueden ser ácidos o bases, por el gran arraigo del modelo de Arrhenius; no aceptan fácilmente que el agua participa como reactivo y no sólo como disolvente.
7. Con respecto a AUTODISOCIACIÓN Y AUTOIONIZACIÓN del agua, los alumnos: No aceptan fácilmente que el agua momentáneamente se auto-ioniza; no entienden por qué la concentración de H^+ en el agua es 1×10^{-7} , simplemente lo aceptan.
8. Con respecto a EQUILIBRIO ÁCIDO – BASE/CONSTANTE DE ACIDEZ, los alumnos: Generalmente no reconocen el carácter dinámico del equilibrio; no saben hacer una correcta representación simbólica de los equilibrios ácido – base. Como

es frecuente que los profesores partan de ese nivel, lo entienden como un listado de fórmulas que carecen de significado.

Los docentes promueven con frecuencia dificultades en los alumnos atribuibles a causas tales como:

- La forma deficiente de abordar y desarrollar el tema.
- Desvincular el tema de experiencias cotidianas de los alumnos, al desperdiciar la oportunidad de despertarles el interés e incrementar la posibilidad de un aprendizaje significativo.
- Proporcionar exceso de información, e involucrar poco tiempo en el estudio de conceptos fundamentales.
- No promover el razonamiento ni el análisis, al privilegiar la repetición memorística o la sustitución de valores en las fórmulas.
- “Armar” los cursos en forma tradicional, sin apoyarse en recursos novedosos (como las TIC), para evitar sesiones monótonas en el aula.
- No profundizar en la evolución histórica de los modelos de ácidos y bases.
- No considerar las diferencias entre el lenguaje científico y el cotidiano.

Para minimizar algunas de las dificultades citadas y facilitar la comprensión conceptual del tema, los profesores recomiendan promover que los estudiantes:

- a) Distingan entre modelos y realidad, al considerar que los modelos son representaciones parciales de ideas, objetos, eventos o procesos elaborados para un propósito específico y que son particularmente útiles cuando queremos explicarla naturaleza macroscópica en términos de la constitución submicroscópica de la materia (Coll y otros, 2005).
- b) Aprendan a cambiar la referencia desde el mundo macroscópico a las representaciones simbólicas y submicroscópicas. Los estudiantes deben hablar libremente acerca de su mundo experiencial en el nivel macroscópico; aprender que los modelos se usan para representar el mundo submicroscópico e incluso se asignan los símbolos (las ecuaciones químicas) para representar fenómenos químicos. Existe considerable evidencia de que a los estudiantes de Química se les dificultan las convenciones del triplete de estas relaciones para comprenderlo y aplicarlo (Gilbert y Treagust, 2009).

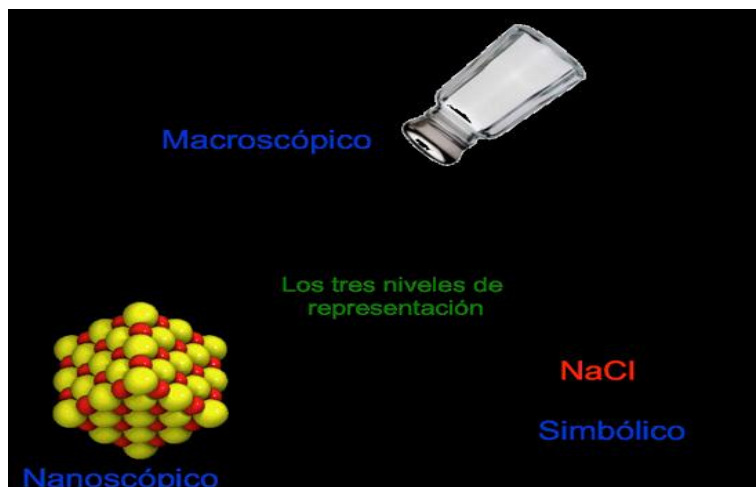


Figura 6. Niveles de representación de la materia.

- c) Que se convengan a sí mismos de que la acidez no es una propiedad intrínseca de la materia. El comportamiento de un ácido o de una base es relativo a la clase de sustancia, a la forma en que reacciona con otra y al modelo seleccionado para explicarlo (Arrhenius, Brønsted-Lowry o Lewis).
- d) Centrar la atención en la comprensión conceptual, no en cálculos algorítmicos.
- e) Orientar al alumno hacia interpretaciones cualitativas de los resultados numéricos y sus implicaciones, en lugar de únicamente el manejo operativo de los datos. Por ejemplo, analizar la naturaleza logarítmica de la fórmula del pH para concluir que el pH decrece cuando $[H_3O^+]$ se incrementa.
- f) Centrar su atención en ejemplos cotidianos relacionados con ácidos y bases. Existen numerosos y diversos ejemplos en ChemCom (o cualquier literatura CTS), tales como el daño a la piel o a tejidos por ácidos y bases (una pequeña gota de jugo de limón en el ojo), el deterioro del papel de los libros, la lluvia ácida, el suelo y los fertilizantes.
- g) Reconocer la polisemia del lenguaje. Existen términos con diferente significado en la ciencia y en la conversación coloquial: “Base” como álcali o como la parte inferior de algo. “Fuerza” como una acción física violenta, o “Fuerza” de ácidos y bases. “Equilibrio” como estado de balance emocional o como equilibrio ácido-base en sangre.

Si se logra solucionar esta problemática en el aprendizaje de los estudiantes y la forma de abordar los temas por parte del docente, entonces se alcanzará tener un aprendizaje efectivo por parte de los estudiantes ya que estos podrán relacionar la química con el medio que los rodea y por lo tanto le darán la importancia al tema que tiene en su vida cotidiana y se mejorará el índice de aprobación.

2.4 Concepciones alternativas del tema: "Ácidos y bases."

El cuestionario diseñado y aplicado como diagnóstico, permitió obtener datos que pueden ser de gran utilidad para dar un mayor cuidado al tema de estudio y poder identificar las concepciones alternativas que tienen los estudiantes sobre el mismo:

- De acuerdo al concepto de pH se puede observar que los estudiantes saben de manera memorística el concepto pero no pueden explicar a qué se refiere.
- En cuanto a lo que se refiere a lo que sucede de forma microscópica en una solución acida, los alumnos dibujan soluciones con partículas suspendidas pero sin ninguna interacción por lo que se supone que no tienen idea de lo que sucede con dichas partículas.
- Reconocen a las bases como sustancias contrarias a los ácidos.
- Relacionan el sabor dulce con las bases.
- Se refiere a las soluciones neutras como sustancias que se encuentran en equilibrio o la mitad pero no refieren de que.
- No refieren que se obtiene al mezclar un ácido y una base.
- Se refieren a la clasificación de ácidos y bases con la forma de obtención de dichas sustancias.
- Identifican al papel tornasol y a cintas como medios de obtención del pH.
- Relacionan a los ácidos con el riesgo de producir quemaduras en la piel y que además se emplean como sustancias para la limpieza del hogar.
- En cuanto a los daños que ocasiona el empleo de ácidos y bases al medio ambiente únicamente refieren daños a la capa de ozono pero no saben porque.
- Finalmente mencionan que los ácidos son sustancias dañinas para la vida y que no se pueden consumir; mientras que para las bases no identifican daños,

Capítulo 3. Problema y justificación

3.1 Planteamiento del problema

Dada mi experiencia docente, he notado la dificultad que tienen los estudiantes de bachillerato en comprender el tema ácidos y bases, por lo que por medio de la presente investigación se aborda la problemática que representa la enseñanza del tema. Además, se considera de suma importancia el estudio de este tipo de sustancias en el caso de que sigan su preparación orientada a las ciencias en su formación profesional, por otro lado también tiene un valor relevante en su vida cotidiana el saber el uso y manejo adecuado en el hogar, ya que con ello, se podría evitar accidentes que frecuentemente ocurren.

Por su parte Zamorano (2013), establece que la problemática no solo es de comprensión sobre el tema en los adolescentes, sino que además los docentes no poseen los conocimientos necesarios para impartir dicho tema; por lo tanto se tiene dificultad en poder transmitir los conceptos a los estudiantes, y aún más poder enseñarles una aplicación en su vida cotidiana.

Como se puede observar, la problemática sobre la enseñanza-aprendizaje de ácidos y bases es diversa, sin embargo, en el presente trabajo de investigación se buscó solucionar únicamente el problema relativo a el aprendizaje de los estudiantes. Para poder dar una propuesta de solución a esta problemática, se plantean dos preguntas de investigación, que a lo largo del proyecto se resolverán:

1. ¿Cómo diseñar una secuencia didáctica basada en competencias académicas que permita a los estudiantes de nivel bachillerato comprender y aplicar los conceptos del tema ácidos y bases?

De esta manera la problemática central del presente trabajo de investigación consiste en desarrollar una secuencia didáctica basada en competencias académicas para el nivel medio superior sobre el tema de ácidos y bases.

3.2 Justificación

En la actualidad los jóvenes son muy dinámicos, lo que conlleva a que la forma de enseñar también se ajuste a estas características y vaya cambiando, para que los alumnos puedan aprender los conceptos básicos. Ante lo cual, es necesario que los docentes descubramos que nuestra tarea es ardua cuando se trata de orientar el aprendizaje de los alumnos permitiéndoles ser capaces de enfrentar la realidad que les rodea siendo críticos, creadores, constructores de su aprendizaje, logrando desarrollar habilidades tales como: la reflexión, el análisis, la síntesis, la crítica, la innovación y la creatividad. Es indispensable lograr que los alumnos encuentren gusto por aprender y que ese aprendizaje sea transferido a situaciones propias de la vida cotidiana, que la disponibilidad y el proceso los lleve a la elaboración de nuevos aprendizajes y de atribuir sentido a lo que aprenden.

Es por ello, que con el desarrollo del presente trabajo se diseñó una secuencia didáctica que le permita a los profesores llevar el conocimiento de una forma que los alumnos puedan lograr el aprendizaje desarrollando en él competencias que le permitirán enfrentarse a su futuro profesional.

El tema de ácidos y bases, forma parte del programa educativo de nivel bachillerato de la Secretaría de Educación Pública, que se imparte en el segundo semestre. Se seleccionó este tema para realizar la secuencia didáctica teórica – experimental debido a que el pH es uno de los conceptos más importantes en química. Por citar algunos ejemplos; se sabe, que para que se puedan llevar a cabo ciertas reacciones químicas se debe controlar el pH para ver favorecida la reacción, de lo contrario esta no podría llevarse a cabo. Es el caso del crecimiento de las bacterias, las levaduras, el pH en la sangre, ya que una variación podría matar a una persona; en la piel sirve como protector de algunas enfermedades, por otro lado también es importante en productos de consumo del humano, como es el caso de los jabones, shampoos, cremas, jugos y muchos otros alimentos y productos de higiene personal; así también es determinante en las reacciones químicas de degradación de la materia orgánica. Como ya se mencionó este concepto es de vital importancia en la vida cotidiana y para la elaboración de muchos artículos tanto de consumo como en el funcionamiento de nuestro organismo.

El tema a estudiar presenta una serie de dificultades, las cuales debido a mi experiencia profesional son: a) no identifica el concepto, solo lo memoriza sin saber qué es lo que sucede con los ácidos o bases, b) le falta tener familiaridad con la nomenclatura usada; c) desconoce las expresiones matemáticas como son los exponentes y logaritmos; d) desconoce la importancia de desechar los productos de uso común sin ningún cuidado con el medio ambiente y de control en casa; y finalmente e) todo lo anterior se ve reflejado en un alto índice de reprobación, tanto para la asignatura de Química II, como en sus cursos posteriores al no poseer los conocimientos previos necesarios para algunos temas relacionados.

Por otro lado se eligió el modelo por competencias debido a que desde hace varios años, algunas Instituciones de Educación Superior, se han visto inmersas en un proceso de reforma e innovación curricular para establecer una relación más efectiva con la problemática social; donde no sólo han tenido que modificar sus planes y programas de estudios, sino que han visto la necesidad de transitar a otro modelo educativo cómo es el de competencias centrado en el aprendizaje ya que se visualiza como el que mejor responde a las demandas de una sociedad en continuo movimiento.

Capítulo 4. Objetivos de la investigación e hipótesis

4.1 Objetivo general.

Valorar el aprendizaje que alcanzan estudiantes de bachillerato sobre el tema ácidos y bases con la aplicación de una secuencia didáctica basada en competencias, utilizando actividades didácticas prácticas y experimentales.

4.2 Objetivos particulares

1. Valorar si la secuencia didáctica estructurada es adecuada para la enseñanza bajo el modelo de competencias.
2. Analizar los resultados obtenidos en la aplicación de la secuencia didáctica y, poder realizar las recomendaciones necesarias para su utilización.

4.3 Hipótesis

Al desarrollar una secuencia didáctica basada en competencias genéricas y disciplinares se favorecerá el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema ácidos y bases.

Capítulo 5. Marco Metodológico

5.1 Metodología empleada

La presente investigación se ubica como un estudio de campo según Zorrilla (1993), debido a que el objetivo del proyecto es diseñar y aplicar una secuencia didáctica a un grupo que se eligió de forma aleatoria de nivel bachillerato de segundo semestre y se desarrolló durante nueve sesiones de 50 minutos cada una.

Se trata de un estudio de campo ya que el trabajo que se desarrolla por parte del investigador es dentro del campo que se quiere investigar es decir, el trabajo es directo de la investigación y se hace partícipe del trabajo de investigación. El trabajo de campo asume las formas de la exploración y la observación en el terreno, la elaboración y aplicación de la encuesta, la observación participante y el experimento.

Así también se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo. Se ubica dentro de los estudios de tipo transeccional correlacional, ya que el interés del estudio es conocer la posible relación entre las variables: actividades de aprendizaje, el aprendizaje significativo y las evaluaciones realizadas, en un momento determinado del tiempo.

Por otro lado es una investigación de tipo cuantitativa de acuerdo a Manuel Alvares (2005) debido a que se lleva un conteo de las rúbricas de evaluación que darán la calificación final de los estudiantes.

5.2 Población objeto de estudio y muestra

El objetivo de la presente investigación se orienta a evaluar el aprendizaje significativo de los estudiantes del nivel medio superior sobre el tema ácidos y bases, mismo que forma parte de la asignatura de Química II, se seleccionó un grupo de 2º Semestre de preparatoria del Instituto Jean Piaget, en donde se imparte la asignatura antes referida, de acuerdo al plan de estudios propuesto por la Dirección General de Bachillerato (DGB) de la SEP, bajo el modelo de competencias.

El grupo muestra está conformado por 24 alumnos a quienes se les aplico la secuencia didáctica elaborada para medir el nivel de aprendizaje que presentaron los alumnos. El turno del grupo seleccionado fue el matutino y la hora de la clase es de 7:30 a 8:30 horas.

El grupo muestra está conformado por un 50% de mujeres, de las cuales su edad oscila entre los 15 y 16 años, el 41.7% registran un promedio entre 8 y 10 de calificación en el parcial anterior, y el 8.3% de las estudiantes tienen un promedio de 6 en la asignatura y poco interés para la misma.

El otro 50% de la muestra corresponde a hombres entre 15 y 17 años de edad, de los cuales el 18%, tiene un promedio 9 y 10 en la asignatura correspondiente al parcial anterior; el 27% tiene un promedio entre 6 y 8; y el 9% tiene la asignatura reprobada, cabe mencionar que uno de los estudiantes esta recurriendo la asignatura. El promedio general del grupo es de 7.5 con respecto al parcial anterior.

5.3 Diseño de la Secuencia didáctica

La estrategia que se utilizó para la enseñanza del tema de ácidos y bases consta de nueve sesiones y cada una de éstas está estructurada en 3 partes (fase de apertura, fase de desarrollo y fase de cierre). Dicha estrategia está formada por diversas actividades procedimentales y experimentales que se realizaron durante cada clase, las cuales se encuentran indicadas y explicadas en el plan de clase. Así también se encuentran incluidas las sugerencias didácticas al profesor para cada actividad planteada en la secuencia didáctica, se propone también, la forma de evaluar cada actividad.

El tema seleccionado como ya se mencionó se imparte en la asignatura de Química II, la cual se divide en 5 bloques, de los cuales el tema pH se imparte en el Bloque III. "Comprendes la utilidad de los sistemas dispersos", el tema 5. Ácidos y bases. Dicho bloque tiene como objetivo: "Promover la identificación de las características distintivas de los sistemas dispersos, planteando situaciones que permitan comprender su utilidad como componentes importantes de los sistemas biológicos y del entorno en que vivimos".

Los aprendizajes esperados son:

1. Identifica las características distintivas de los sistemas dispersos (disoluciones, coloides y suspensiones).
2. Realiza cálculos sobre la concentración de las disoluciones y pH.
3. Comprende la utilidad de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos y su entorno.

5.4 Método

El desarrollo de manera integral de la secuencia didáctica para la determinación de ácidos y bases, se realizó en 8 sesiones de clase de 50 minutos cada una. Durante su aplicación, se fueron empleando y aplicando de acuerdo al tema y a la estrategia didáctica usada los diferentes mecanismos de evaluación diseñados para valorar el nivel de adquisición de las competencias tanto genéricas como disciplinares de acuerdo al propósito que se perseguía.

La secuencia didáctica se aplicó siguiendo la intervención diagnóstica, pedagógica y evaluativa; de la siguiente manera:

1. Intervención diagnóstica.
 - ✓ **Sesión 1**
 - a. Se elaboró una presentación por medio de la cual se da a conocer a los estudiantes los objetivos que se pretenden alcanzar de acuerdo al plan de estudios (Anexo 1), al contenido de la asignatura de química II y al tema de ácidos y bases, así como una breve descripción de las actividades a realizar.
 - b. Se elaboró un examen diagnóstico, el cual consta de 10 preguntas abiertas (anexo 2), se diseñaron así porque se buscaba tener un panorama de los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema de

ácidos y bases. El instrumento fue validado mediante su aplicación piloto con un grupo de estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, con la finalidad de verificar que las preguntas planteadas fueran claras para los estudiantes. Para validar cada reactivo de la prueba se consideró como mínimo tener el 90% de respuestas correctas.

2. Intervención pedagógica y evaluación

A continuación se describe cada una de las sesiones de acuerdo con las actividades planeadas en la secuencia didáctica, así como la forma de evaluación de cada actividad.

✓ Sesión 2 y 3

- Intervención pedagógica.
 - Actividades por parte del docente.
- a. Mediante una exposición magisterial apoyada de una lluvia de ideas por parte de los estudiantes, se busca relacionar la teoría con su entorno y que de esta forma identifiquen que a su alrededor se encuentran sustancias ácidas y básicas para que de esta forma le dé sentido a su estudio.
- b. Así también, se explican las teorías ácido – base más importantes como son: Arrhenius, Bronsted – Lowry y Lewis; con la finalidad de que los estudiantes identifiquen como surge el concepto de pH para diferentes investigadores y las limitantes que tiene cada una de las teorías.

Posteriormente por medio de un cuadro conceptual, se presenta a los estudiantes una serie de términos en donde se plasma el concepto y un ejemplo para cada uno de los términos con la finalidad de enriquecer el vocabulario técnico en torno a este tema; dichos conceptos son: pH, pOH, anfótero, neutralización, titulación y disociación.

Por otro lado, se explica en que consiste la disociación del agua y por qué se considera como anfótero por medio de un modelo creado por el docente y que con él, explica como ocurre dicho proceso (Anexo 3).

- Actividades por parte del alumno
- a. Los estudiantes de forma individual elaborarán un cuadro sinóptico en donde definieran el concepto de ácido y base según las diferentes teorías estudiadas (Arrhenius, Bronsted – Lowry y Lewis).
- b. Así como también la elaboración de una maqueta en parejas, por medio de la cual el alumno representará la disociación del agua y además se incluirá una breve exposición, un glosario de términos con los conceptos estudiados y la elaboración de una escala de pH ubicando a las diversas sustancias de acuerdo a su grado de disociación.

- Evaluación

Esta parte de la secuencia didáctica, se evalúa por medio de una rúbrica de evaluación (Anexo 4), misma que se diseñó siguiendo las competencias que se deben desarrollar según la RIEMS.

✓ Sesión 4

- Intervención pedagógica.

- Actividades por parte del docente.

- a. Se retomó el concepto teórico de pH y pOH; empleando el lenguaje técnico con la finalidad de verificar que los estudiantes hayan adquirido los conceptos estudiados, se muestra a los estudiantes la forma analítica del cálculo de pH haciendo uso de sus conocimientos en matemáticas, y demás enfatizando que esto se podría comprobar mediante métodos experimentales (Anexo 5).

- b. Se les recuerda a los estudiantes sobre la exposición que tendrán que presentar en la sesión siguiente.

- Actividades por parte del alumno

- a. Los estudiantes realizan diversos ejercicios apoyados por el profesor para la resolución de problemas y solucionar dudas sobre la técnica.

- Evaluación

Para medir el nivel de aprendizaje de los estudiantes se diseñó un examen de Cálculos analíticos (Anexo 6). Dicha prueba fue validada mediante su aplicación piloto, con un grupo de la FES Cuautitlán de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos, para verificar que las preguntas planteadas fueran claras para los estudiantes. Para validar cada reactivo de la prueba se consideró como mínimo tener el 80% de respuestas correctas.

Para evaluar esta prueba se elaboró una rúbrica de evaluación (Anexo 7).

✓ Sesión 5

- Intervención pedagógica.

- Actividades por parte del docente.

- a. Se diseñó una actividad consistente en realizar la búsqueda de información sobre 3 temas, los cuales se seleccionaron de acuerdo a la relación con el cuerpo humano, el medio ambiente y las actividades cotidianas que realizan los alumnos. Para dicha actividad se pidió a los estudiantes formar equipos de cuatro personas para que desarrollen el tema que les toco (Anexo 8).

- b. Se les pide el material para realizar la práctica de laboratorio, en la sesión siguiente.

- Actividades por parte del alumno
- a. Los estudiantes presentan su exposición y de manera complementaria, como parte de la estrategia didáctica, también deben preparar un informe escrito donde plasmen en un procesador de texto (Word) la información obtenida y presentada a sus compañeros.

- Evaluación

Para valorar dicha actividad, se empleó una rúbrica de evaluación (Anexo 9) en donde se consideran los siguientes aspectos que ayudaran al desarrollo de las competencias planteadas al inicio del proyecto, además dicha evaluación también es realizado por los estudiantes.

Por otro lado el trabajo escrito realizado por los estudiantes también es evaluado mediante una rúbrica de evaluación (Anexo 10).

✓ **Sesión 6**

- Intervención pedagógica.

- Actividades por parte del docente.

- a. Como parte de la estrategia didáctica se consideró realizar una práctica de laboratorio (Anexo 11), donde se busca que los estudiantes aprendan a determinar el pH de forma experimental de 10 sustancias de uso común, mediante tiras universales de pH, para que posteriormente puedan clasificarlas en una escala de pH. Esta actividad se diseñó para realizarse por equipos de 4 integrantes (Anexo 12).
- b. Se les recuerda sobre la propuesta que deben entregar la siguiente sesión sobre el almacenamiento, uso y manejo de ácidos y bases en el hogar.

- Actividades por parte del alumno

- a. Se les entrega a los alumnos el formato de Uve de Gowin (Anexo 13), para que plasmen los resultados de la práctica.

- Evaluación

El llenado del formato por parte de los estudiantes se evalúa mediante una rúbrica de evaluación (Anexo 14).

✓ **Sesión 7**

- Intervención pedagógica.

- Actividades por parte del docente.

- a. Organiza a los estudiantes a compartir en equipo su propuesta sobre las normas vigentes para el uso, manejo, almacenamiento, transportación y disposición de ácidos y bases (Anexo 15).

➤ Actividades por parte del alumno.

a. Los alumnos elaboraron y presentaron una propuesta para su uso y control de ácidos y bases dentro del hogar para evitar accidentes, misma que compartieron con sus compañeros y entregaron un trabajo escrito.

- Evaluación

Para la evaluación de dicha actividad se considera el empleo de una rúbrica (Anexo 16).

✓ **Sesión 8**

- Evaluación final de la secuencia didáctica.

Con el fin de valorar el aprendizaje adquirido por los estudiantes y como una actividad considerada para ello, se diseñó y aplicó el examen final, por medio del cual se evalúa toda la secuencia didáctica, es decir, conceptos, teorías, cálculos de pH y concentración de iones hidróxido e hidroxilo, ejemplos sobre ácidos y bases, y reacciones químicas sobre ácidos y bases (Anexo 17).

El instrumento, consta de 46 reactivos de opción múltiple (Anexo 18), en donde se evalúa el desarrollo de la secuencia didáctica de forma integral y general. Dicha prueba fue validada mediante su aplicación piloto, con un grupo de la FES Cuautitlán de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos, con la finalidad de verificar que las preguntas planteadas fueran claras para los estudiantes. Para la validación de cada uno de los reactivos de la prueba se consideró como mínimo tener el 80% de respuestas correctas.

Capítulo 6. Análisis de resultados

En este apartado se presenta el análisis realizado a los datos obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica que se diseñó para mejorar la enseñanza por parte del docente y el aprendizaje del estudiante del tema de ácidos y bases, propósito fundamental para el desarrollo del presente trabajo. Inicialmente se da a conocer el análisis estadístico, cuyos resultados se presenta en el examen de los resultados obtenidos bajo el siguiente orden:

- ✓ El examen diagnóstico, donde se analizó cada uno de los reactivos.
- ✓ La evaluación de las teorías, el examen sobre los cálculos analíticos, la exposición sobre los temas de interés, el informe de la exposición y la evaluación de la propuesta de ácido base; mismos que se analizaron mediante la rúbrica de evaluación que se aplicó a cada estudiante conforme se describió en la metodología del presente trabajo.
- ✓ La prueba final de la secuencia se analizó agrupando las preguntas por conceptos o teorías, cálculos, ejemplos, reacciones químicas.

6.1 Análisis de los resultados obtenidos.

Los resultados recabados una vez que se aplicó la secuencia didácticas con la finalidad de saber si había mejorado o no la adquisición de conocimientos sobre el tema de pH en estudiantes del nivel medio superior.

La evaluación sobre eficacia del empleo de la secuencia didáctica diseñada se presenta a continuación en orden de acuerdo a como se fue presentada a los estudiantes. Obteniéndose los siguientes resultados:

6.1.1. EXAMEN DIAGNÓSTICO

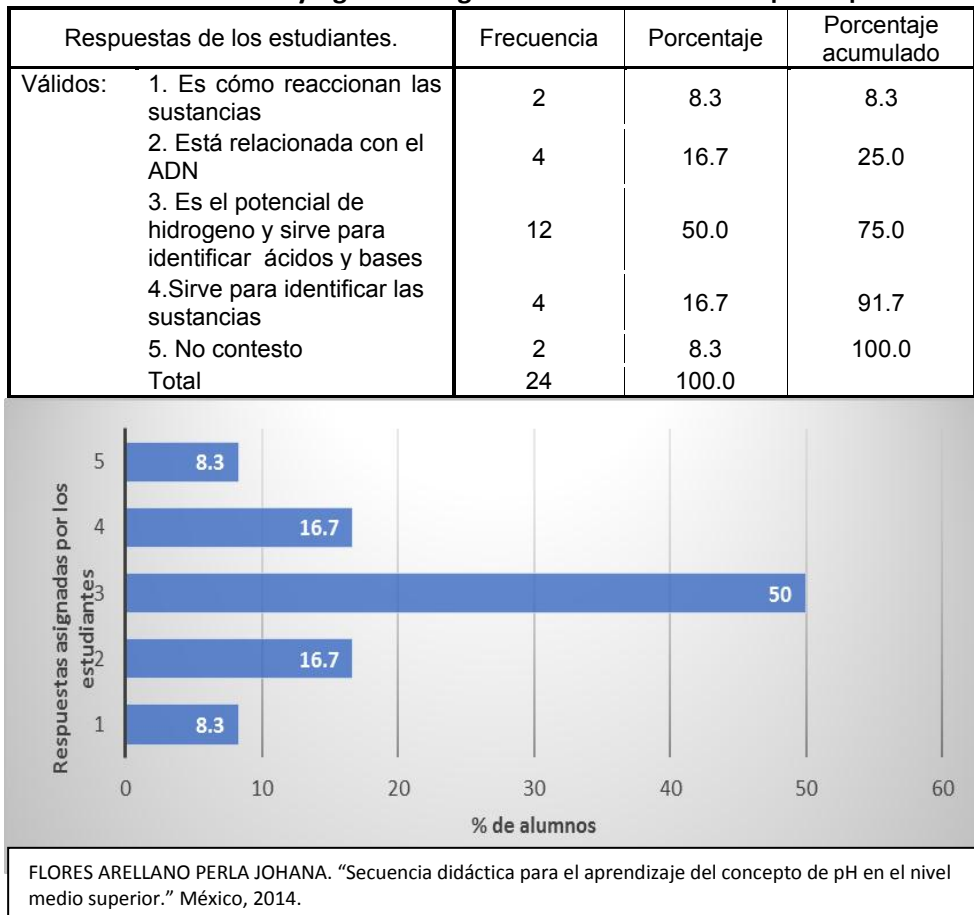
De acuerdo a la estructura de la secuencia didáctica, se aplicó un “examen diagnóstico” el cual está conformado por 10 preguntas abiertas, que los alumnos contestaron, con el fin de tener un panorama general sobre los conocimientos que los estudiantes poseen (del nivel básico) previos al cursar la asignatura de química. De este instrumento se obtuvieron las concepciones alternativas sobre el tema ácidos y bases. Los resultados obtenidos son los siguientes con un nivel de confianza del 99%:

Pregunta 1. Menciona el concepto de pH

Por medio de esta pregunta, se buscó saber si los estudiantes tienen claro lo que significa el concepto pH; sobre el particular, se observó que el 50% de los alumnos definen al pH como “el potencial de hidrógeno que sirve para identificar si las sustancias son ácidas o básicas”. Sin embargo, un porcentaje importante de los estudiantes (33.4%) afirma que el pH “está relacionado con el ADN y con la identificación de sustancias”, pero sin definir a qué tipo de sustancia; un porcentaje más bajo (8.3%) menciona que es “una forma de identificar cómo reacciona las sustancias”; y el restante 8.3% no tuvo ninguna idea de lo que es el pH (véase tabla y figura 7).

Con base en los resultados obtenidos, se concluyó que es necesario reafirmar en los estudiantes el concepto de pH para lograr en ellos un conocimiento claro de lo que significa y para qué sirve.

Tabla y figura 7. Pregunta 1. Menciona el concepto de pH



Pregunta 2. Realiza un dibujo de una solución ácida

Con esta pregunta se buscaba conocer si los estudiantes tienen una idea de lo que pasa a nivel microscópico con las sustancias ácidas. Sin embargo al observar los dibujos que los estudiantes realizaron (figura 2.1), se puede apreciar que no tienen ninguna idea de lo que sucede en las sustancias a nivel molecular. Además de los dibujos presentados, se observaron que el 33.3% de los estudiantes no contesto este reactivo, el 8.3% dibujo una cadena de ADN, el 16.7% solo dibujo partículas de hidrogeno lo que significa que relacionan a los ácidos con dicho compuesto; y finalmente el 41.7% dibujo partículas en una solución suspendidas (tabla y figura 8). Por lo anterior, se considera importante reforzar el aprendizaje de los estudiantes por medio de la representación gráfica, en donde observen que es lo que sucede con las sustancias ácidas y básicas a nivel molecular

Figura 2.1. Dibujos realizados por los estudiantes de sustancias ácidas.

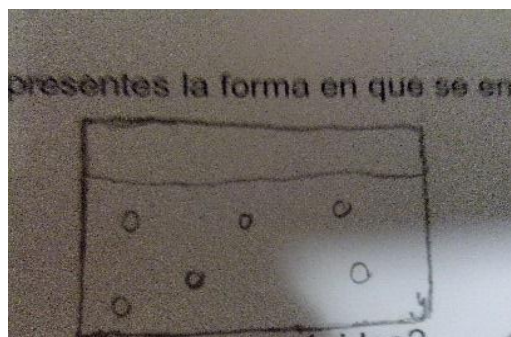
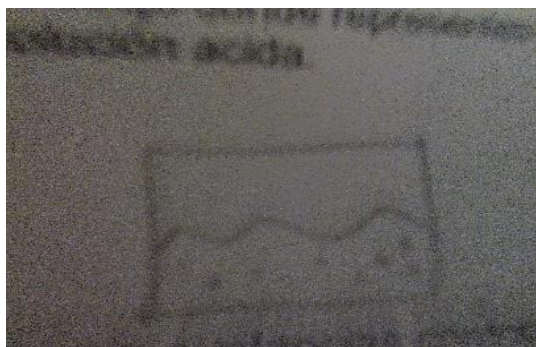
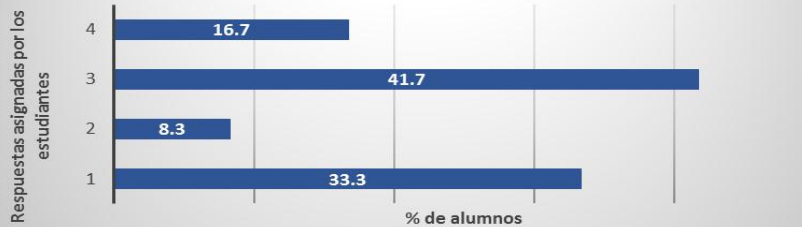


Tabla y figura 8. Pregunta 2. Realiza un dibujo de una solución ácida

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1. No contesto	8	33.3	33.3
2. Dibujo una cadena de ADN	2	8.3	41.7
3. Dibujo una solución con partículas pero sin carga	10	41.7	83.3
4. Dibujo partículas de hidrogeno	4	16.7	100.0
Total	24	100.0	



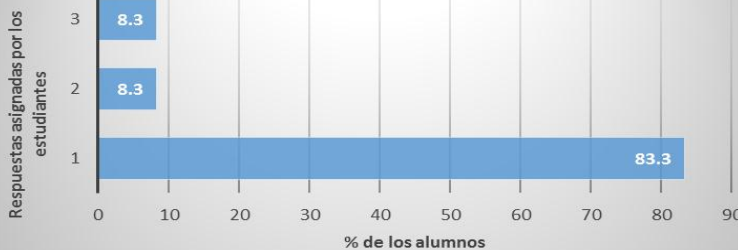
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014.

Pregunta 3. ¿Cuáles son las sustancias contrarias a los ácidos?

En esta pregunta se obtuvo un porcentaje alto en donde los estudiantes reconocen a las bases como sustancias contrarias a los ácidos, por lo que sólo se reafirmará el aprendizaje de esto durante la aplicación de la secuencia didáctica (tabla y figura 9); dicho reactivo se considera que no es necesario ya que los estudiantes si identifican la relación y no arroja ningún dato adicional.

Tabla y figura 9. Pregunta 3. ¿Cuáles son las sustancias contrarias a los ácidos?

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1. Bases	20	83.3	83.3
2. No contesto	2	8.3	91.7
3. Solventes	2	8.3	100.0
Total	24	100.0	



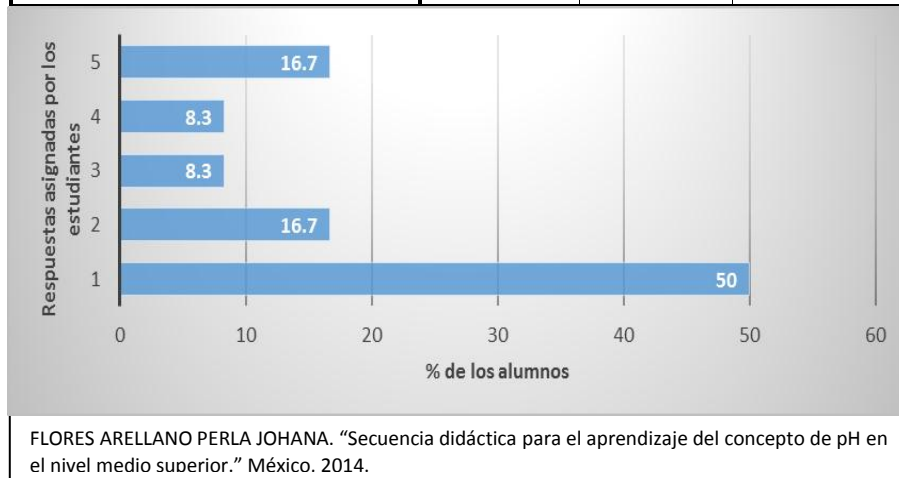
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014.

Pregunta 4. ¿Qué entiendes por solución neutra?

Esta pregunta permite saber si los estudiantes ubican la escala de pH, así como, en donde se ubican las sustancias ácidas, básicas y neutras; obteniendo que el 50% de los estudiantes consideran que “las soluciones neutras están en equilibrio o a la mitad”, pero sin mencionar la escala de pH; otro porcentaje (8.3%) considera que “son sustancias que no son ácidas ni dulces” por lo que algunos estudiantes consideran a las bases como sustancias dulces contrarias a los ácidos; es importante mencionar que el 16.7% no tiene idea de la existencia de la escala de pH. Ante los resultados obtenidos, se destaca la importancia de que en la secuencia didáctica, se considere necesario hacer énfasis en las características organolépticas de las sustancias ácidas y básicas, así como, que es lo que sucede con las sustancias a nivel microscópico para que estas sean consideradas como neutras y su relación con la escala de pH (tabla y figura 10).

Tabla y figura 10. Pregunta 4. ¿Qué entiendes por solución neutra?

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos			
1.No es un ácido ni base esta en equilibrio	12	50.0	50.0
2.Que está a la mitad	4	16.7	66.7
3.Que el solvente y soluto están en la misma proporción	2	8.3	75.0
4.Que no es tan ácido ni tan dulce	2	8.3	83.3
5.No contesto	4	16.7	100.0
Total	24	100.0	

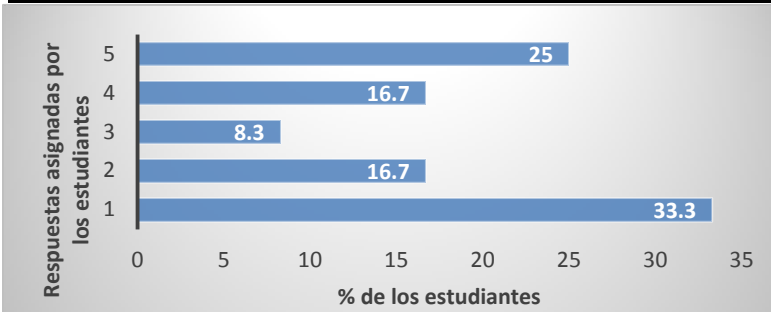


Pregunta 5. ¿Cuándo se une un ácido con una base su pH será?

El planteamiento de esta pregunta fue contraria a la anterior, esto para conocer si relacionan la combinación de una sustancia ácida con una básica, y relacionar dicha mezcla con la obtención de una sal y agua, y en algunos casos obtener sustancias neutras; sin embargo los estudiantes no consideran a esta mezcla como la forma de obtener una solución neutra por lo que es recomendable trabajar con ellos las reacciones químicas en la secuencia didáctica, para con ello aprendan por qué se obtiene una solución neutra (tabla y figura 11).

Tabla y figura 11. Pregunta 5. ¿Cuándo se une un ácido con una base su pH será?

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.Neutra	8	33.3	33.3
2.Acido	4	16.7	50.0
3.Una sal	2	8.3	58.3
4.Está a la mitad	4	16.7	75.0
5.No contesto	6	25.0	100.0
Total	24	100.0	



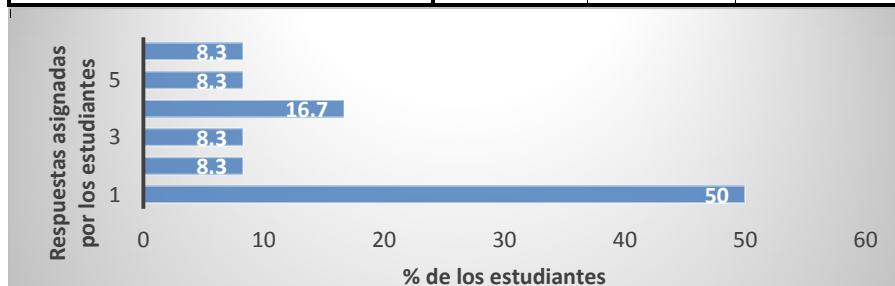
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014.

Pregunta 6. Conoces alguna clasificación para medir el pH

La mitad de los estudiantes (50%) no saben que existe una clasificación para las sustancias acidas o básicas; solo el 16.7% mencionaron que existe una escala de pH y el 8.3% hace referencia a las tiras de pH, la cual es una forma de medir el pH mas no de clasificarlo. Los demás estudiantes mencionan clasificaciones para la nomenclatura de química inorgánica y para las mezclas. Por lo anterior, se considera importante reforzar el conocimiento sobre la clasificación de este tipo de sustancias con los estudiantes (véase tabla y figura 12).

Tabla y figura 12. Pregunta 6. Conoces alguna clasificación para medir el pH

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.No contesto	12	50.0	50.0
2.Mencionan una forma para medir el pH (tiras)	2	8.3	58.3
3.Homogéneos y heterogéneos	2	8.3	66.7
4.Menciona la escala de pH	4	16.7	83.3
5.Ácidos y bases	2	8.3	91.7
6.Hidróxido, hidróxidos y óxidos	2	8.3	100.0
Total	24	100.0	



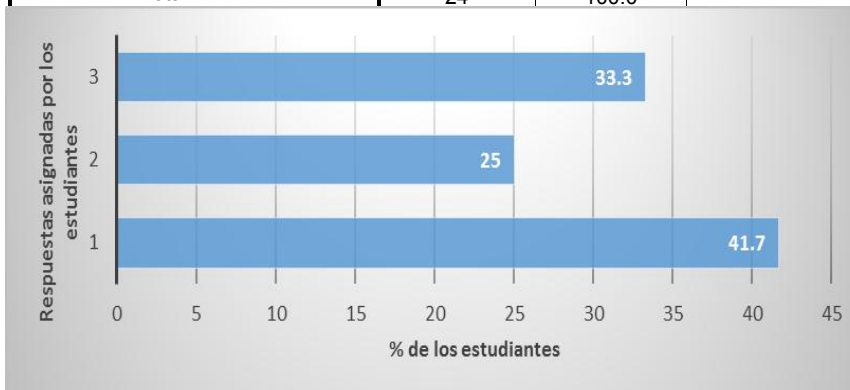
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Pregunta 7. Menciona 2 formas que conozcas para medir el pH.

Respecto a las formas de medir el pH, más del 66.7% de los estudiantes conocen alguna forma de medir el pH, ya sea con cintas o con papel tornasol; y solo el 33.3% no tiene ninguna idea de cómo se puede medir el pH en este tipo de sustancias. Con la finalidad de atender la necesidad de aprendizaje para que los estudiantes conozcan la forma de medir el pH se incluyó como parte de la secuencia didáctica una práctica para desarrollarse en el laboratorio, que les permitirá por una parte reafirmar sus conocimientos y por otra adquirirlos a los estudiantes que desconocen las formas de medir el pH (véase tabla y figura 13).

Tabla y figura 13. Pregunta 7. Menciona 2 formas que conozcas para medir el pH.

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.Cintas o tiras de pH	10	41.7	41.7
2.Papel tornasol	6	25.0	66.7
3.No contesto	8	33.3	100.0
Total	24	100.0	



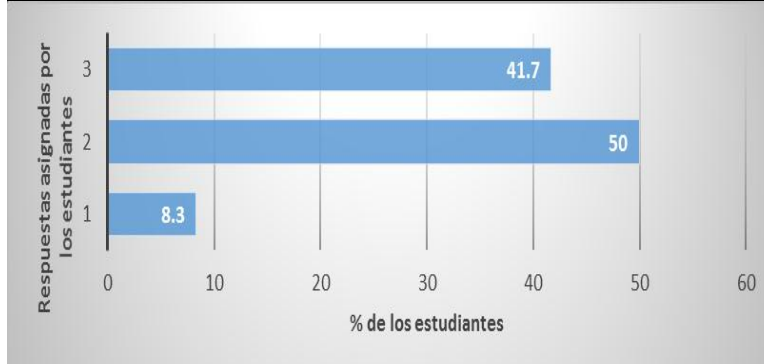
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Pregunta 8. Riesgos personales al utilizar sustancias ácidas y básicas en la vida cotidiana.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 50% de los estudiantes relaciona que los ácidos producen quemaduras en la piel, sin considerar que sucede con las bases; un alto porcentaje (41.7%) de los estudiantes no contesto por lo que se consideró importante hacer conciencia de la trascendencia de saber cómo manejar sustancias ácidas o básicas para que se puedan prevenir accidentes en el hogar, ya que muchas sustancias de este tipo se emplean en la casa como son los artículos de limpieza (tabla y figura 14).

Tabla y figura 14. Pregunta 8. Riesgos personales al utilizar sustancias acidas y básicas en la vida cotidiana.

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.Enfermedades terminales	2	8.3	8.3
2.Quemaduras en la piel e intoxicación	12	50.0	58.3
3.No contesto	10	41.7	100.0
Total	24	100.0	



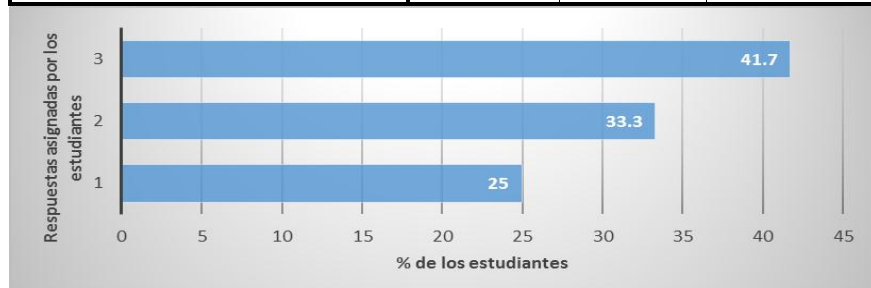
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Pregunta 9. Problemas al ambiente por emplear ácidos y bases

El 41.7% de los estudiantes desconocen que daños se pueden causar al medio ambiente con el empleo de sustancias acidas o básicas, el 33.3% menciona que contamina pero no indica ningún tipo de contaminación, solo el 25% menciona que se daña la capa de ozono. Ante los resultados obtenidos se prevé, reforzar el conocimiento sobre los daños al medio ambiente que produce utilizar sustancias acidas o básicas y el desecharlas sin tener ningún cuidado (véase tabla y figura 15).

Tabla y figura 15. Pregunta 9. Problemas al ambiente por emplear ácidos y bases

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.Daños a la atmosfera	6	25.0	25.0
2.Contaminación	8	33.3	58.3
3.No contesto	10	41.7	100.0
Total	24	100.0	



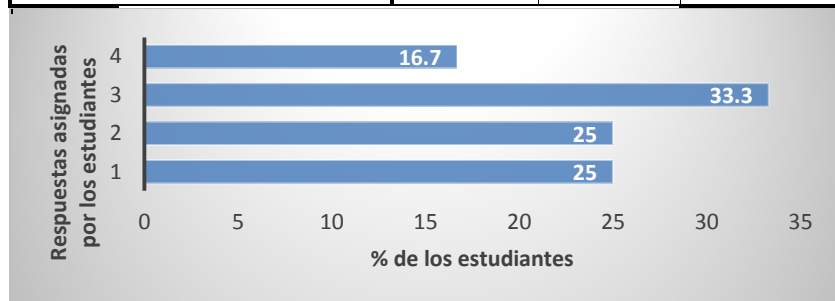
FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Pregunta 10. Son dañinos o beneficiosos los ácidos y las bases para la vida

Al respecto, la mayoría de los estudiantes mencionan que los ácidos son los que son dañinos para la vida, sin saber que muchos de ellos forman parte de su entorno, incluso los consumen (ácido cítrico, ácido acético, entre otros) y otros los tiene presentes en su organismo (ácido clorhídrico), ante lo cual se prevé que al finalizar la secuencia didáctica, se les cuestione nuevamente para identificar si con el reforzamiento de los conocimientos, aprendieron y reconocieron la importancia del uso y disposición de sustancias ácidas y básicas (tabla y figura 16). Dicha valoración se incluyó en la secuencia didáctica elaborada por medio de la propuesta sobre el uso, manejo y almacenamiento de sustancias ácidas o básicas en el hogar.

Tabla y figura 16. Pregunta 10. Son dañinos o beneficiosos los ácidos y las bases para la vida

Respuestas de los estudiantes.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos 1.Son dañinos los ácidos	6	25.0	25.0
2.Son beneficiosas las bases	6	25.0	50.0
3.Dañinos los ácidos y las bases	8	33.3	83.3
4.No contesto	4	16.7	100.0
Total	24	100.0	



FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Con los resultados que se obtuvieron de la aplicación del examen diagnóstico se obtuvieron las concepciones alternativas que tienen los estudiantes sobre el tema ácidos y bases (misma que se incluyen en el presente trabajo en la página 48 y 49), que sirvieron para la elaboración de la secuencia didáctica.

6.1.2. EVALUACIÓN DE LAS TEORÍAS ÁCIDO-BASE.

Para llevar a cabo esta actividad como se indicó en el procedimiento, inicialmente se presentó y explicó a los estudiantes las actividades contenidas en la secuencia didáctica. La primera parte, consistió en presentar las 3 teorías que describen el concepto de pH, con las cuales se pidió a los estudiantes que elaboraran un cuadro sinóptico; después se abordó el tema sobre la clasificación de las sustancias ácidas y básicas, presentándose ejemplos. Posteriormente, se elaboró un glosario de términos con la finalidad de hacer más comprensibles los términos del tema para los estudiantes que permitan entender el tema (pH, anfótero, neutralización, disociación y titulación). Finalmente se realizó una

maqueta, por medio de la cual los estudiantes presentan la aplicación de los conceptos y el equilibrio del agua.

Con las actividades mencionadas en el párrafo anterior, se pretende lograr las siguientes competencias en los estudiantes:

- Competencias genéricas.
 1. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- Competencias disciplinares.
 1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos

Una vez ejecutadas las diversas actividades, se aplicó la evaluación por medio de una rúbrica en donde se evaluaron diferentes aspectos que se consideraron importantes como son: actitudinal, conceptual, procedimental y manejo de la información, para favorecer el aprendizaje en los estudiantes, obteniéndose los resultados que a continuación se describen en la tabla y figura 17, donde se precisan los valores obtenidos con relación a las habilidades y destrezas que se espera adquieran los estudiantes bajo la enseñanza por medio de competencias académicas.

Tabla 17. Resultados obtenidos de la evaluación del aprendizaje de las Teorías ácido – base en estudiantes del nivel medio superior, bajo competencias académicas

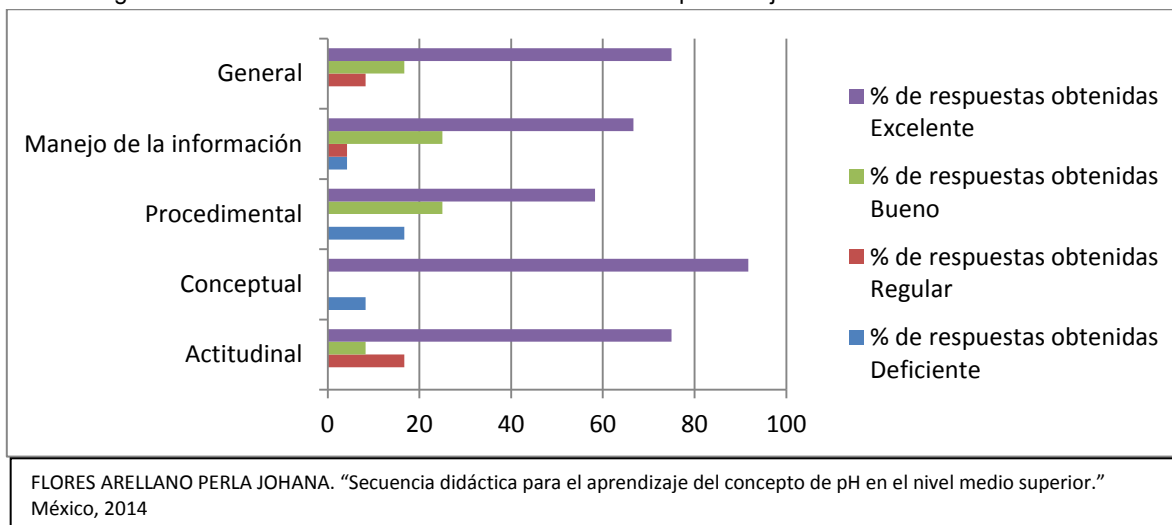
Aspectos evaluados	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Actitudinal	0	4	2	18	0	16.7	8.3	75
Conceptual	2	0	0	22	8.3	0	0	91.7
Procedimental	4	0	6	14	16.7	0	25	58.3
Manejo de la información	1	1	6	16	4.2	4.2	25	66.7
General	0	2	4	18	0	8.3	16.7	75

Donde:

D: es un desempeño deficiente
R: es un desempeño regular

B: es un desempeño bueno
E: es un desempeño excelente

Figura 17. Resultados obtenidos de la evaluación del aprendizaje de las Teorías ácido – base.



Respecto al aspecto "actitudinal" que mostraron los estudiantes, se destaca el hecho de que en su gran mayoría presentaron una actitud positiva ante el estudio de la química, esto sin duda favorecerá su aprendizaje, aunado al hecho de que los estudiantes entreguen sus "tareas de reafirmación" conforme se estableció y sin errores ortográficos; de tal forma que con ambas acciones actitudinales, se fortalece el hecho de que los estudiantes tengan una educación integral que les permita una preparación más adecuada para enfrentar los retos que se le presenten en su vida académica y profesional.

Lo anterior, se puede observar en la tabla y figura 17, ya que el 75% de los estudiantes presentan una actitud positiva ante el tema de estudio, entregan su trabajo en tiempo y forma y sin errores ortográficos, y solo el 25%, tuvo algunas deficiencias en el tiempo de entrega y en la ortografía.

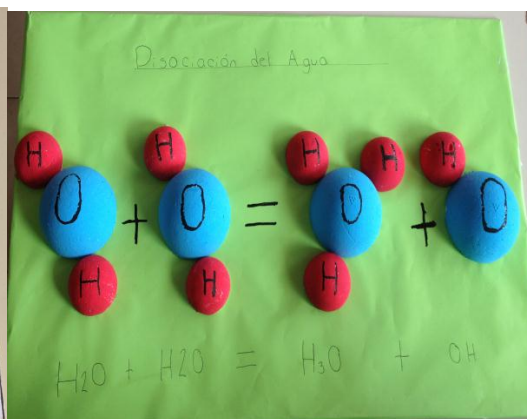
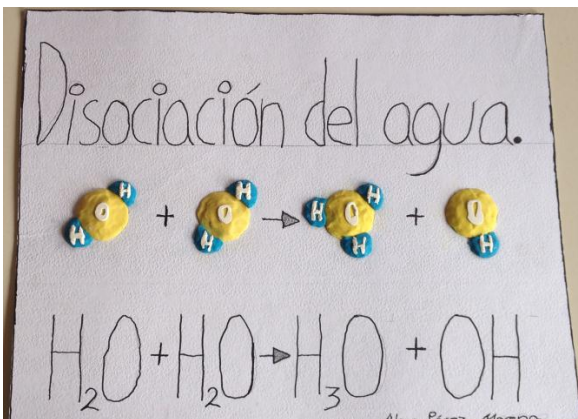
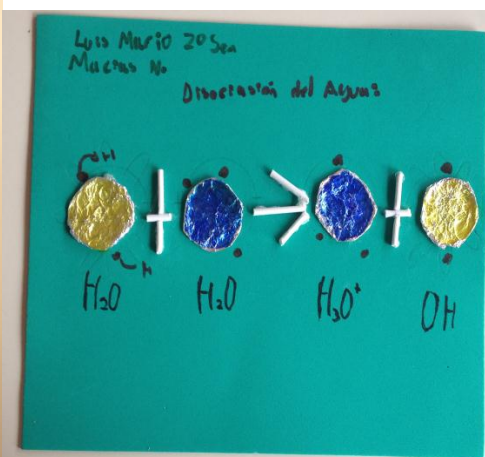
En cuanto al aspecto "conceptual", se consideró muy importante ya que nos indica el grado en el que los estudiantes están comprendiendo los conceptos que se explicaron en clase. Como se puede observar en tabla y gráfico 17, el 91.7% de los estudiantes tienen claras las teorías que describen el concepto de ácido y base; además también definen de manera correcta los términos del glosario. Esto además de la rúbrica de evaluación que se utilizó de manera complementaria, se realizaron preguntas dirigidas a los estudiantes, para de esta forma poder comprobar que los estudiantes adquirieron los conocimientos.

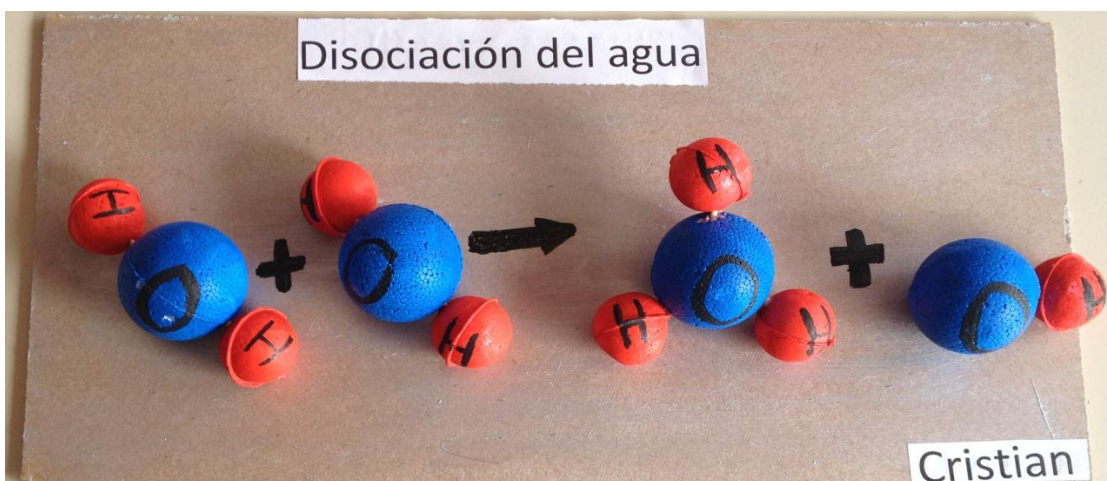
En cuanto a los estudiantes que tienen un dominio de los conceptos deficiente (8.3%), se requerirá emplear otras estrategias para mejorar su aprendizaje, aun cuando es reducido el número de estudiantes. Para lo cual se propone dar asesoría adicional y elaborar un cuestionario con preguntas que permita volver a evaluar los conceptos y las teorías; y así por un lado tratar de reforzar el conocimiento y por otro verificar que los estudiantes lograron el aprendizaje del tema.

Por otro lado, al evaluar el aspecto "procedimental", los resultados nos permiten señalar que el 58.3% de los estudiantes careció de problemas para construir su modelo sobre la disociación del agua y además pudo explicar que es lo que está sucediendo a nivel molecular. Por otro lado al 25% de los estudiantes les costó un poco de trabajo debido a que se les dificultó explicar su modelo.

Finalmente en el 16.7% de los estudiantes fueron deficientes los modelos entregados, ya que emplean otras moléculas como bromo y ácido clorhídrico, pero no la disociación del agua. Para mejorar el aprendizaje, en este caso, se propone retomar la explicación de la disociación del agua con algún otro modelo, empleando la técnica entre pares para lograr la comprensión de este tema con estos estudiantes (véase tabla y grafico 17).

A continuación se presentan fotografías de los modelos que elaboraron los estudiantes:





Se puede observar en la tabla y gráfico 17, que el 66.7% de los estudiantes no tuvieron problema para sintetizar la información, que tuvieron que procesar para la construcción del cuadro sinóptico (que permite diferenciar las teorías ácido – base), la clasificación de sustancias y en la elaboración del modelo donde se ejemplifica la disociación del agua. El 25% de los estudiantes tuvo algunos problemas debido a que ejemplificó otras moléculas y no de la forma correcta. En la realización de la maqueta, el 4.2% tuvo un desempeño regular debido a que presentó problemas en la elaboración del cuadro sinóptico ya que no logró diferenciar 2 de las teorías ácido – base; y solamente el 4.2% tuvo un desempeño deficiente debido a que presentaron problemas tanto en la elaboración del cuadro sinóptico en donde no pudieron diferenciar ninguna de las teorías; en la clasificación de las sustancias en donde se tiene errores al elaborar el cuadro y en la elaboración del modelo de disociación del agua, debido a que esquematizan otras moléculas.

Al considerar la evaluación general de las actividades realizadas por los estudiantes, se puede precisar que, el 75% de los estudiantes presentaron un desempeño excelente; ya que entregaron sus trabajos en tiempo y forma, sin errores ortográficos, sin problema en cuanto al manejo de la información y pudieron representar los conceptos en una maqueta por medio de la cual ilustran la disociación del agua de manera correcta.

Por otro lado el 16.7% de los estudiantes presentó un aprovechamiento bueno ya que entregaron su trabajo a destiempo y con algunos errores ortográficos, con ellos solo se debe trabajar el concepto de “responsabilidad”, para lo cual se propone que sea por medio de penalizar el trabajo entregado asignándole un porcentaje menor en su evaluación. El 8.3% de los estudiantes tuvo un aprovechamiento regular, debido a que les costó mucho trabajo comprender los conceptos y aplicarlos en la maqueta de disociación del agua; con ellos se propone trabajar con “asesorías extra clase” con la finalidad de tratar de que comprendan mejor el concepto de los términos del glosario y los de ácido-base. Cabe mencionar que la totalidad de los estudiantes realizaron las actividades y entregaron sus trabajos completos.

Con lo anterior se puede concluir que en función a los resultados obtenidos en la rúbrica de evaluación se logró el desarrollo de las competencias propuestas para esta actividad, en donde en su mayoría fue importante el avance ya que lograron plasmar en un modelo lo aprendido en clase, y clasificar sustancias de uso común como ácidas y básicas. Así también se concluye que las estrategias empleadas en la secuencia didáctica fueron las adecuadas para el logro de los aprendizajes y en consecuencia la adquisición de las competencias esperadas.

6.1.3. EXAMEN DE CÁLCULOS ANALÍTICOS

Para llevar a cabo esta valoración, se partió de haber realizado una exposición por parte del profesor, sobre “el método analítico”, que permitió a los estudiantes conocer la manera de obtener el valor del pH de las sustancias a partir del cálculo matemático, y de esta forma poder interpretar los resultados obtenidos para clasificar a las sustancias de acuerdo a su valor de pH o concentración de iones hidroxilo o hidronio, como ácidas, básicas o neutras. Como actividad didáctica, se trabajó con los estudiantes resolviendo ejercicios en clase guiados por el profesor y posteriormente se dejó tarea con la finalidad de reafirmar el conocimiento y la técnica empleada.

Como ya se mencionó en la metodología para la elaboración de la secuencia didáctica (página 57,58), para valorar el nivel de aprendizaje del método analítico en los estudiantes, se aplicó una prueba relativa al cálculo de pH y la clasificación de sustancia de acuerdo al resultado de pH obtenido.

Con esta actividad se plantearon desarrollar las siguientes competencias:

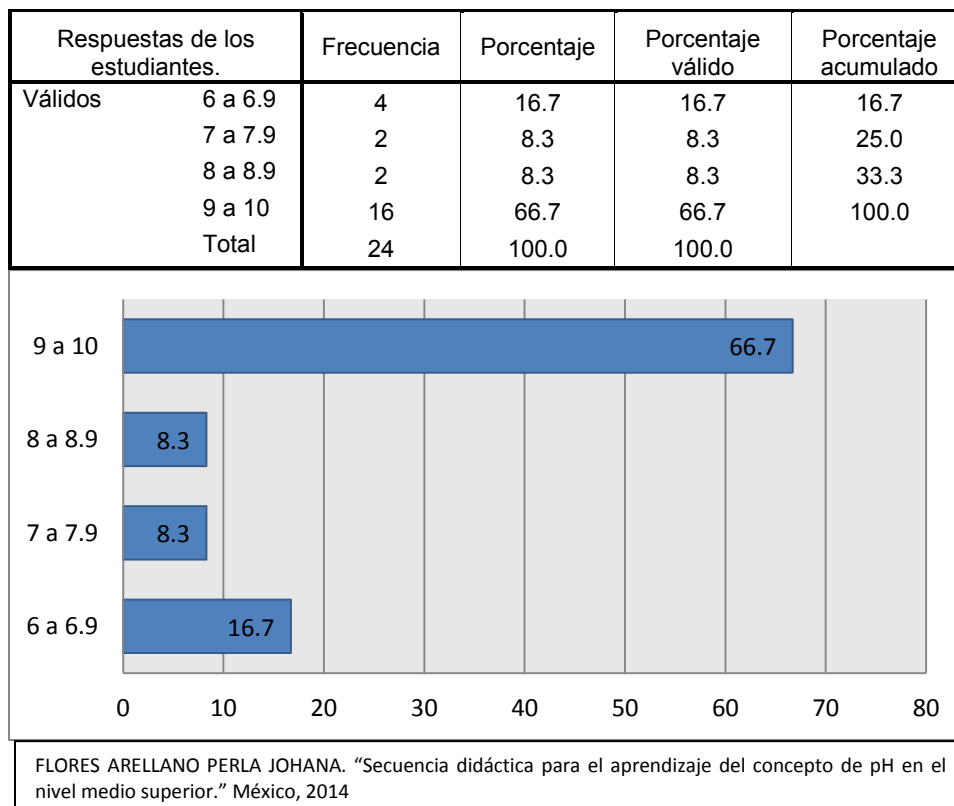
- Competencias genéricas:
 1. Desarrolla innovaciones y **propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.**
- Competencias disciplinares:
 1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Los resultados que se obtuvieron de parte de los estudiantes, se muestran en la tabla y figura 18. En donde se puede observar, que ningún alumno reprobó, aspecto que se considera favorable y que prueba la eficacia y eficiencia de la estrategia didáctica que se elaboró para mejorar el aprendizaje sobre el tema de ácidos y bases para alumnos del bachillerato bajo un enfoque de competencias.

Del total de estudiantes el 66.7% obtuvo una calificación entre 9 y 10, por lo que se observa que la estrategia didáctica y la técnica fueron las adecuadas para la mayoría de los estudiantes; por otro lado el 8.3% de los estudiantes obtuvo entre 8 y 8.9 y, el 8.3% entre 7 y 7.9 debido a que tuvieron errores, cuando se dio como dato la concentración de iones hidróxido, ya que interpretan este resultado como pH cuando es pOH. Ante este problema de concepción se sugiere proporcionarles a los estudiantes ejercicios extra para poder reafirmar la técnica y reforzar la forma de obtención de pH, a partir de conocer su concentración de iones hidroxilo. El 16.7% de los estudiantes obtuvo entre 6 y 6.9 debido a que tuvo problemas para resolver cuatro ejercicios de la prueba, por lo que se considera que estos estudiantes necesitarán asesoría adicional, para lo cual se propone retomar la técnica de forma personal debido a que las deficiencias son en matemáticas, más que del concepto de pH, debido a que sus errores son al momento de realizar el cálculo y en el planteamiento del problema. Pero al tener un resultado lo clasifican de acuerdo al valor de pH de las sustancias.

De manera general podemos concluir que con la estrategia didáctica propuesta los estudiantes adquieren los conocimientos necesarios para ubicar el tipo de sustancia de la cual se trata (ácida, básica o neutra) y en consecuencia el concepto de pH, por lo que se considera que es adecuada y cumple la finalidad para la cual se diseñó y que refiere al desarrollo de una competencia que consiste en la solución de problemas a partir de un método establecido.

Tabla y figura 18. Calificación obtenida de los estudiantes en la prueba de examen de cálculos analíticos



6.1.3.1 CRITERIOS PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE CÁLCULOS ANALÍTICOS.

Para evaluar la estrategia didáctica aplicada a los estudiantes para la obtención del pH y pOH de forma analítica se consideraron tres aspectos: planteamiento, desarrollo y resultados, para con ello estar en condiciones de identificar en que parte los estudiantes tienen mayor dificultad y por lo cual no pueden llegar al resultado correcto. Una vez aplicado el instrumento de evaluación, se obtuvieron los resultados que se resumen en la tabla y figura 19. En donde se observa que los principales problemas que presentan los estudiantes son en cuanto al "planteamiento del problema"; debido a que no logran identificar los datos y la incógnita del problema; por lo tanto, si al estudiante no le es claro que busca, las posibilidades de equivocarse son altas.

Los datos obtenidos nos indican que el 33.3% de los estudiantes presentan incapacidad para realizar el planteamiento del problema, en consecuencia al carecer del

planteamiento, se equivocan en los apartados siguientes del problema. Siendo dos las causas señaladas por los mismos estudiantes a esta problemática: a) les da flojera este apartado y; b) no entienden lo que leen. Lo que demuestra que la estrategia didáctica empleada para enseñar este tema no es la adecuada debido a que no se logró que los estudiantes realizaran un planteamiento de los problemas a solucionar y no fue lo suficientemente atractiva para motivarlos.

El 16.7% de los estudiantes mencionan parcialmente el planteamiento del problema; en cambio el 33.3% anotan los datos del problema, pero sin considerar cual es la incógnita y solo el 16.7% de los estudiantes reflexiona y hace un planteamiento completo (anota los datos e identifica la incógnita), lo que conllevó a que éstos estudiantes no se equivocaran en ningún problema que se les proporcione. Ante lo cual se sugiere, realizar un cambio en la estrategia didáctica, que refiere a que en ocasiones en lugar de proporcionarles el problema a resolver, únicamente se den datos aislados y que los estudiantes construyan una redacción que de sentido a los datos proporcionados; de tal forma que ellos puedan darse cuenta de la importancia que tiene la redacción del el problema para poder dar solución a estos.

En cuanto al apartado de “desarrollo del problema” (véase tabla y figura 19), los resultados obtenidos muestran que el 8.3% de los estudiantes desconocen cómo han resuelto el examen; en cambio el 41.7% de los estudiantes, que es la mayoría, presentan un desempeño regular debido a que solo incluyen la sustitución de la expresión matemática, pero no incluyen el despeje de ecuaciones ni las formulas adicionales que emplearon. El 33.3% de los estudiantes poseen un desempeño bueno ya que anotan todas las formulas empleadas pero sin la sustitución y, solo el 16.7% de los estudiantes tiene un desempeño excelente ya que incluyen todas las formulas empleadas, los despejes y la sustitución de las mismas, en consecuencia se observó que estos estudiantes son los que obtienen los resultados correctos en la totalidad de los casos.

El relación al apartado al “aspecto de resultados” se encontró que el 25% de los estudiantes obtuvieron un aprovechamiento regular ya que alcanzaron resultados correctos en más del 60% de los problemas, presentado como error recurrente el inadecuado o falta del planteamiento y desarrollo del problema; el 8.3% de los alumnos tuvo un aprovechamiento bueno ya que más del 80% de los resultados fueron correctos, presentando como error recurrente el despeje de las formulas y, finalmente el 66.7% de los estudiantes obtuvieron más del 90% de los resultados correctos, siendo las fallas presentadas en los resultados el no saber usar la calculadora para la obtención de logaritmos o de funciones exponenciales, o en su caso no dominan la técnica para la obtención del pH apoyándose de un despeje a función exponencial (véase tabla y figura 19).

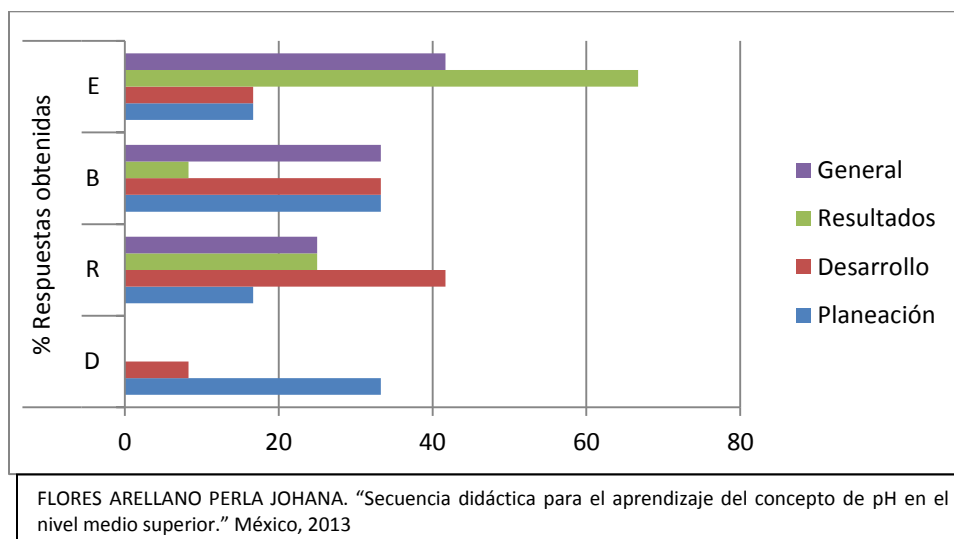
Al realizar el análisis de los resultados de manera global se puede concluir que fueron favorables con respecto al logro del aprendizaje en los estudiantes ya que se obtuvo un aprovechamiento de regular, bueno y excelente; dentro de los cuales el mayor porcentaje (41.7%) fue excelente. Con lo que se puede inferir que la estrategia didáctica desarrollada es adecuada ya que favoreció el aprendizaje de los estudiantes, salvo la necesidad de hacer algunos ajustes en cuanto al forzar a los estudiantes para que lleven a cabo el planteamiento del problema, realicen los despejes de las funciones logarítmicas y exponenciales para con ello atender las fallas observadas en el presente trabajo.

Cabe mencionar que con base a los resultados obtenidos una vez empleada la estrategia didáctica para la obtención de pH en forma analítica, de manera colateral se elaboraron y

aplicaron a los estudiantes ejercicios adicionales en los casos donde se detectó la necesidad de cambiar y/o reforzar la estrategia didáctica empleada, que es, en el caso particular de los estudiantes que obtuvieron un aprendizaje de regular (25%) a bueno (33.3%), con lo cual se buscó, se familiarizarán con el método de obtención de pH y pOH, así como el método de despejar una función logarítmica a exponencial y viceversa, y en donde considere siempre completar cada uno de los apartados necesarios para la resolución de un problema.

Tabla y Figura 19. Resultados de la evaluación de la rúbrica para la obtención de pH y clasificación de sustancias mediante el método analíticos.

Aspectos evaluados	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Planeación	8	4	8	4	33.3	16.7	33.3	16.7
Desarrollo	2	10	8	4	8.3	41.7	33.3	16.7
Resultados	0	6	2	16	0	25	8.3	66.7
General	0	6	8	10	0	25	33.3	41.7



6.1.4. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Para llevar a cabo la evaluación de la exposición los estudiantes, se asignaron tres temas de investigación y, se formaron seis equipos de cuatro estudiantes (por el profesor); por lo que cada tema de investigación se repite una vez, situación que permite tener el referente para que los estudiantes comparen ambas exposiciones y puedan realizar la valoración como se describe en el procedimiento (página 58 y 59). Los temas de investigación que se asignaron a los estudiantes y de los que se presenta su evaluación, son los siguientes:

1. La importancia de ácidos y bases para el organismo humano.
2. Impacto ambiental de los ácidos y bases (Lluvia acida y erosión del suelo para cultivo).
3. Problemas relacionados con la utilización en actividades cotidianas de ácidos y bases.

La evaluación de la exposición se realizó de forma individual, considerando la técnica de la rúbrica. Dicha evaluación se realizó por dos medios una de parte de un estudiante y la otra de parte del profesor. En donde se consideraron diversos aspectos importantes para una presentación, como: a) tono de voz, b) dominio del tema, c) forma de expresión y d) recursos didácticos empleados para la presentación.

Con el uso de esta estrategia didáctica se pretendió desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

1. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
2. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
3. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales

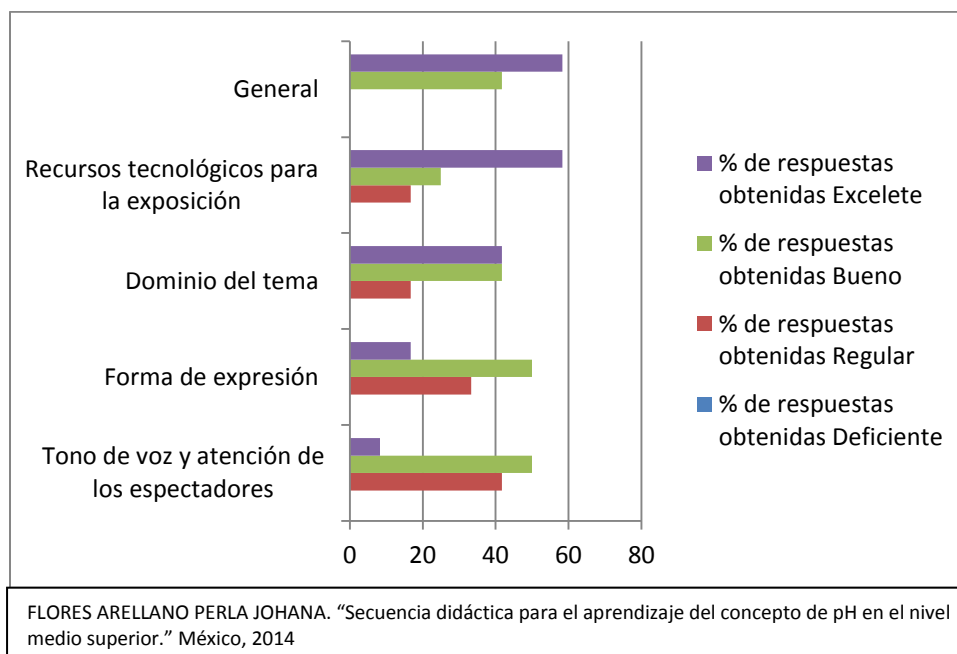
Competencias disciplinares:

1. Para la obtención de información sobre la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas y contribuyendo a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y general de la sociedad.
3. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener, registrar y sistematizar información que permita responder preguntas de carácter científico y/o realizar experimentos pertinentes, consultando fuentes relevantes.
4. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

En cuanto a los resultados obtenidos de la exposición realizada y la evaluación que realizaron los estudiantes, se puede observar (véase tabla y figura 20) que en cuanto a tono de voz y atención del grupo (de los espectadores), el 50% del grupo considera que en general sus compañeros son buenos al exponer, ya que mantienen un tono de voz adecuado y solo en algunas ocasiones pierden la atención del grupo (espectadores) por otro lado el 41.7% de los estudiantes consideran regular las exposiciones, señalando como causas, que en ocasiones disminuyen el tono de voz y por lo tanto se pierde la atención de los espectadores; y el 8.3% de los estudiantes del grupo consideran que son excelentes ya que mantiene siempre un tono de voz adecuado y en ningún momento perdieron la atención de los espectadores.

Tabla y figura 20. Resultados de la evaluación de la exposición por los estudiantes.

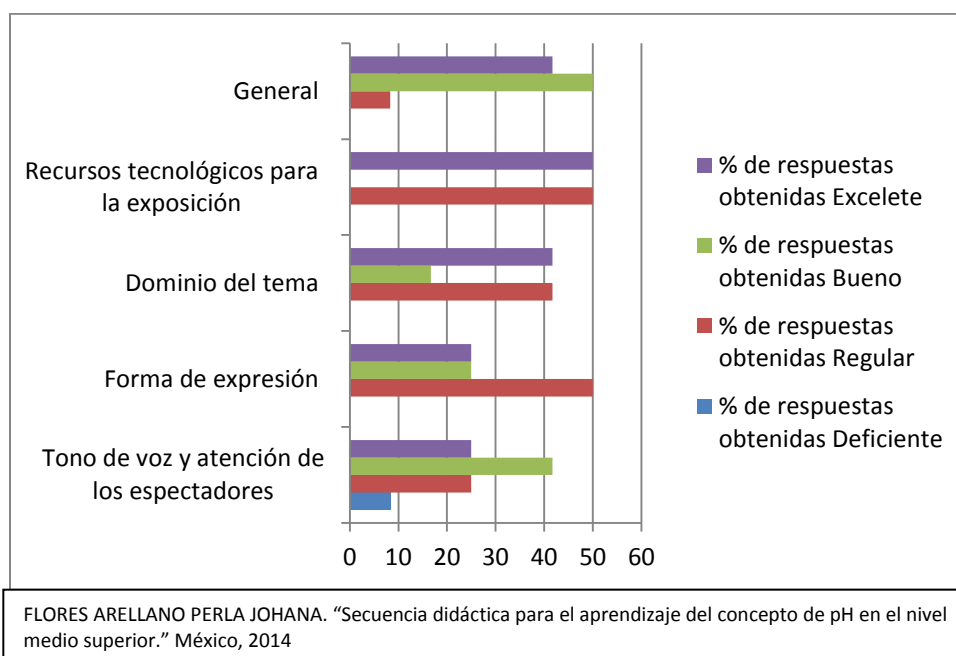
Aspectos a evaluar	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Tono de voz y atención de los espectadores	0	10	12	2	0	41.7	50	8.3
Forma de expresión	0	8	12	4	0	33.3	50	16.7
Dominio del tema	0	4	10	10	0	16.7	41.7	41.7
Recursos tecnológicos para la exposición	0	4	6	14	0	16.7	25	58.3
General	0	0	10	14	0	0	41.7	58.3



De acuerdo a la tabla y figura 20 y 21, en el aspecto de "tono de voz y atención de los espectadores"; se observa que el 25% de los estudiantes de acuerdo a la evaluación realizada por la profesora se considera que durante las exposiciones se tuvo un desempeño excelente ya que se mantuvo un buen tono de voz y por lo tanto también la atención de los espectadores; sin embargo al compararla con la evaluación realizada por los estudiantes, solo consideran que el 8.3% tiene un desempeño excelente; en las observaciones argumentan algunos de los estudiantes que hablan demasiado, y que deben dejar a sus demás compañeros participar más en la exposición.

Tabla y Figura 21. Resultados de la evaluación de la exposición por la profesora.

Aspectos a evaluar	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Tono de voz y atención de los espectadores	2	6	10	6	8.3	25	41.7	25
Forma de expresión	0	12	6	6	0	50	25	25
Dominio del tema	0	10	4	10	0	41.7	16.7	41.7
Recursos tecnológicos para la exposición	0	12	0	12	0	50	0	50
General	0	2	12	10	0	8.3	50	41.7



Por otro lado, respecto a la evaluación que realizó la profesora, se indica que el 41.7% de los estudiantes consideraron que tuvo un desempeño bueno, debido a que se dispersan algunos estudiantes pero el expositor los controla; en comparación con el obtenido de la evaluación realizada por los estudiantes (50%) es inferior, por lo que los estudiantes son más exigentes para evaluar el desempeño de la exposición que la profesora, ya que en las ocasiones en que los estudiantes hablaban lo consideraban como falta de control del grupo por parte del expositor.

El 25% de los estudiantes de acuerdo a la evaluación realizada por la profesora, se considera que tienen un desempeño regular, ya que en ocasiones disminuían el tono de voz y por lo cual se perdía un poco la atención de los espectadores; comparando este aspecto con la evaluación que hicieron los estudiantes se puede observar que ellos consideran a un porcentaje más elevado (41.6%) dentro de este rango; ya que ellos no consideraron a ningún estudiante como deficiente en este aspecto. Sin embargo la profesora asignó a un 8.3% de los estudiantes con un desempeño deficiente, ya que éstos bajaban demasiado el tono de voz y la profesora tenía que intervenir para controlar a los estudiantes porque no se podía escuchar lo que exponían. Con este tipo de estudiantes

será necesario trabajar más la seguridad y la participación en clase para que puedan perder el miedo y mejoren su forma de exponer.

Los resultados obtenidos por la evaluación realizada por la profesora se pueden observar en la tabla y figura 21, en cuanto al aspecto de “forma de expresión”, se obtuvo que el 25% de los estudiantes tiene un desempeño excelente ya que manejan términos químicos de forma clara y con seguridad, contestando las dudas de sus compañeros; comparando con la evaluación realizada por los estudiantes se tiene que ellos consideraron que solo el 16.7% de los estudiantes tiene un desempeño excelente, en donde argumentan que es porque no les convencieron las respuestas obtenidas por estos estudiantes.

El 25% de los estudiantes es considerado como bueno por parte de la profesora, ya que se observa que se tiene algunas dudas sobre algunos términos químicos empleados por estos estudiantes; si se compara con la evaluación que realizaron los estudiantes se observa que ellos consideran que el 50% de los estudiantes tienen un desempeño bueno; la profesora considera que se debe a que, si no dominan los términos químicos es un poco difícil poder evaluar este aspecto por parte de los estudiantes.

Finalmente se considera que el 50% de los estudiantes que son la mayoría de acuerdo a la evaluación realizada por la profesora, solo manejan algunos términos químicos y que en general su vocabulario es coloquial; por otro lado el 33.3% de los estudiantes tiene un desempeño regular de acuerdo a la evaluación realizada por los estudiantes, debido a que cuando se cuestionan sobre los términos químicos o responden a las preguntas y se confunden con terminología. Por lo que es conveniente considerar trabajar con este tipo de estudiantes más este aspecto, sobre el particular, se observó que es de gran utilidad hacer un glosario de términos al inicio del tema para que ellos se vayan familiarizando con la terminología y no les cueste tanto trabajo entender los textos que consultan.

Los resultados de la evaluación realizada por los estudiantes en el aspecto de “dominio del tema”, se pueden observar en la tabla y figura 20, en donde se tiene que el 41.7% de los estudiantes tiene un desempeño excelente ya que domina perfectamente el tema y contesta de forma correcta las preguntas realizadas por sus compañeros y relaciones el tema con la asignatura de química. El 41.7% de los estudiantes se considera que tiene un desempeño bueno ya que conoce el tema pero no lo relaciona con la asignatura. Finalmente el 16.7% de los estudiantes es considerado como regular debido a que muestra inseguridad al contestar algunas preguntas que efectúan los estudiantes.

Los resultados de la evaluación efectuada por la profesora en el aspecto de “dominio del tema” se pueden observar en la tabla y figura 21, en donde se obtuvo que el 41.7% de los estudiantes tiene un dominio del tema y además relaciona la teoría con la vida real. El 16.7% de los estudiantes se considera que tiene un desempeño bueno ya que domina el tema pero le cuesta trabajo relacionarlo con la práctica. Y el 41.7% de los estudiantes se considera que tiene un desempeño regular ya que no dominan el tema y por lo tanto no pueden relacionarlo con la vida real. Es importante incentivar a los estudiantes a efectuar la investigación completa del tema y no por partes ya que es muy común encontrar en las exposiciones que los estudiantes solo se aprendan la parte que les toca y que no leen el tema completo por lo que se sugiere que las exposiciones sean al azar en donde el profesor se encargue de definir el orden en que los estudiantes expondrán en el momento justo de la exposición.

Al comparar la evaluación que realizaron los estudiantes se tiene porcentajes muy similares a los efectuados por la profesora por lo que se tiene que en general la percepción que tiene los estudiantes es la misma a la profesora; y en este aspecto que es el dominio del tema, es muy notorio cuando se conoce del tema y cuando no se sabe mucho por lo que ellos deducen quien trabaja en el proyecto y quien solo lee la información.

De acuerdo a la tabla y figura 20, con respecto al aspecto de “recursos tecnológicos empleados para la exposición”, se tiene que los estudiantes consideran que el 58.3% de sus compañeros presentan un material llamativo y adecuado para el tema que le tocó exponer; el 25% de los estudiantes se considera que tiene un desempeño bueno ya que se considera que su material es atractivo pero algunas imágenes no coinciden con el tema que se está exponiendo. Finalmente el 16.7% de los estudiantes se considera que tiene un desempeño regular, ya que consideran que el material presentado contiene demasiado texto y desvía la atención de los espectadores.

Se puede observar los resultados obtenidos por los estudiantes en la tabla y figura 21, de acuerdo a la evaluación realizada por la profesora con respecto al aspecto de “recursos tecnológicos empleados para la exposición”, que se considera que el 50% de los estudiantes tiene una presentación adecuada lo que significa que incluyen cuadros, imágenes y no consideran incluir demasiado texto en las diapositivas; además utilizan programas más vistosos como prezi lo que hace que sus presentaciones sean mucho más llamativas para sus compañeros. Por otro lado el 50% de los estudiantes tiene un material regular debido a que en algunos casos presentan imágenes sin relación al tema que están exponiendo y colocan demasiado texto en las diapositivas, por lo que dificulta mucho la exposición ya que les cuesta trabajo leer y después explicar lo entendido.

Al comparar las dos evaluaciones se tiene que el 58.3% de los estudiantes les gusta el material presentado por sus compañeros. Solo el 41.7% considera que incluyen demasiado texto. Por lo que se considera que este aspecto no tiene mucho problema ya que ellos tienen demasiada creatividad y manejan muy bien la computadora, solo hay que hacer algunas recomendaciones para mejorar sus presentaciones

Al sumar los puntos de forma general en la evaluación que realizaron los estudiantes a sus compañeros (tabla y figura 20 y 21), se observa que consideran que el 58.3% de sus compañeros tuvo una exposición excelente, y el 41.7% tuvo un desempeño bueno en donde en algunos aspectos tuvo un bajo puntaje que fue principalmente en el dominio del tema y la forma de expresión.

En general en la evaluación realizada por la profesora, se considera que los estudiantes tienen un desempeño bueno (50%) ya que solo hay algunos factores que se les dificulta y que coincide con la evaluación efectuada por los estudiantes, en los aspectos de dominio del tema y forma de expresión. El 41.7% de los estudiantes tuvo un desempeño excelente por lo que solo hay que guiarlos para que sigan con ese gusto por la asignatura. Finalmente el 8.3% se considera que tiene un desempeño regular ya que muestra deficiencias en varios puntos por lo que no solo hay que motivarlo sino trabajar con ellos en la seguridad para que no les cueste tanto trabajo hablar en público y que puedan expresarse de forma adecuada.

De acuerdo esta estrategia se tiene que los resultados son favorables ya que los estudiantes se mostraron motivados al darse cuenta que el tema ácidos y bases se relaciona con su cuerpo y el medio ambiente. Además siempre mostraron una actitud de

respeto para las diferentes opiniones que tenían sus compañeros y debido a que la profesora eligió el orden de exposición de los estudiantes todos los integrantes de los equipos se vieron en la necesidad de participar en la realización de toda la investigación y por lo tanto se evitó problemas de que algunos no participaran y solo se aprendieran alguna parte del tema.

6.1.5. EVALUACIÓN DEL INFORME DE LA EXPOSICIÓN

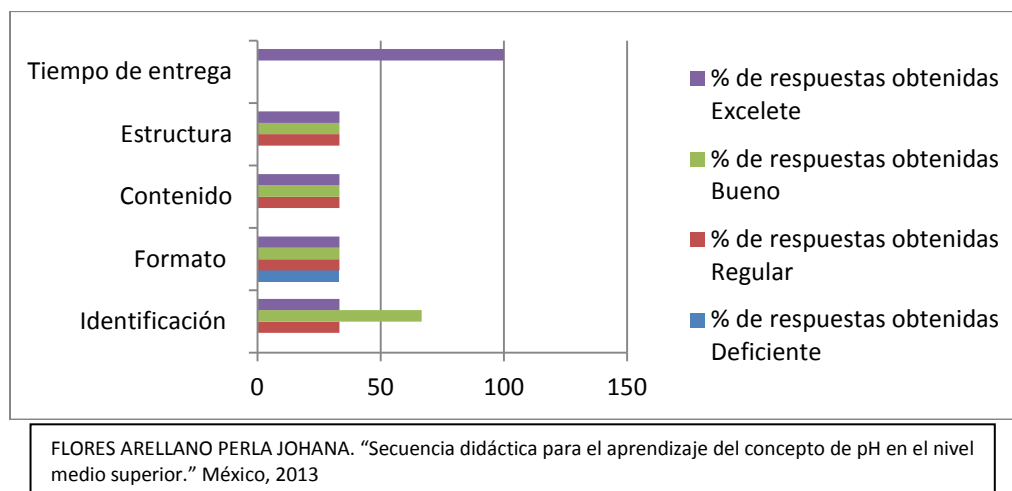
Como parte de la secuencia didáctica, los estudiantes además de preparar una presentación para la exposición tuvieron que elaborar un informe en el cual desarrollaron el tema que les toco exponer, usando el procesador de textos Word, para valorar el desarrollo que tienen los estudiantes en la elaboración de un trabajo, considerándose: a) la identificación del proyecto y sus integrantes, b) formato del trabajo investigado, c) contenido del tema, d) estructura de la investigación y e) tiempo de entrega.

Una vez revisados los informes elaborados por los estudiantes, los resultados encontrados se indican en la tabla y figura 22. Para el caso de la “identificación del trabajo de investigación”, se encontró que en su totalidad los estudiantes agregaron una portada que incluía: nombre de los integrantes del equipo, pero carecía de los datos necesarios para darle formalidad al trabajo, es decir, el tema de investigación, los datos de la escuela, la fecha de elaboración, la asignatura para la cual se está elaborando el trabajo, dentro de los aspectos más importantes. El 33.3% de los estudiantes incluyeron los datos de la escuela, nombre de la asignatura, los nombres de los integrantes del equipo, el tema de investigación, grupo y fecha de entrega, considerándose suficientes los datos para la identificación del trabajo de investigación. En cambio al 66.7% de los estudiantes, les hacía falta por lo menos dos datos de los antes mencionados al elaborar su portada.

Dado los resultados obtenidos y con la finalidad de atender este aspecto en la formación de los estudiantes, se propone que al iniciar del curso, se les proporcione una portada muestra que incluya los datos que deberán considerar cuando se les solicite un trabajo de investigación, de tal forma que se vayan acostumbrando a que datos deben incluir para que lo comiencen hacer también en otras asignaturas y se constituya en parte de su formación integral.

Tabla y Figura 22. Resultados de la evaluación del informe de la exposición.

Aspectos a evaluar	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Identificación	0	0	4	2	0	33.3	66.7	33.3
Formato	2	0	2	2	33.3	33.3	33.3	33.3
Contenido	0	2	2	2	0	33.3	33.3	33.3
Estructura	0	2	2	2	0	33.3	33.3	33.3
Tiempo de entrega	0	0	0	6	0	0	0	100



Respecto a la "estructura de la investigación", el 33.3% de los estudiantes mostraron un desempeño excelente ya que agregan al trabajo de investigación una introducción, en la parte del desarrollo de la investigación, introducen por lo menos dos fuentes bibliográficas y además incluyen conclusiones individuales y por equipo, además de que citan las fuentes de donde obtuvieron la información de manera correcta; por lo que se considera que carecen de problemas en cuanto a cómo se estructura un trabajo de investigación (véase tabla y figura 22).

Así también los datos reportan que el 33.3% de los estudiantes muestra un desempeño bueno, ya que el informe contiene todas las partes de la estructura, pero no citan las fuentes de información. Por lo que será necesario trabajar con éste tipo de estudiantes para concientizar la importancia de realizar esta acción. Finalmente el 33.3% de los estudiantes presentaron un desempeño regular, ello debido a que el informe contiene todas las partes de la estructura, pero carece de introducción y de fuentes de información.

Con los resultados obtenidos, se puede concluir que los estudiantes no están acostumbrados a realizar trabajos de investigación y realizar un reporte, a los alumnos les disgusta leer y se les hace inútil poner citas ya que sus fuentes en muchos casos son poco confiables, por lo que se sugiere, hacer una presentación de cómo se presenta un reporte de investigación y se les enseña a hacer citas, además de darles una lista de sitios web especializados, donde ellos pueden consultar la información para que se delimite este aspecto y solo incluyan información que es confiable.

En cuanto al "formato de trabajo de la investigación" (véase tabla y figura 22) se encontró que el 33.3% de los estudiantes muestran un desempeño excelente ya que en sus trabajos no presentan errores de gramática, ortográficos y de puntuación. Por otro lado, otro 33.3% de los estudiantes muestran un buen desempeño ya que se identifican menos de 5 errores de gramática, ortografía y puntuación. El restante 33.3% presentan un desempeño regular ya que se identifican entre 5 y 10 errores de gramática, ortografía y puntuación.

De esta manera, se puede indicar que generalmente tienen errores en ortografía y puntuación, por lo que es importante resaltar que estos errores se pueden corregir de forma automática en la computadora, e incluir las reglas gramaticales y de puntuación como tareas extra por puntos adicionales y hacer una retroalimentación en clase una vez a la semana 10 minutos antes de comenzar. Todo esto para favorecer el desarrollo de

competencias de forma integral y no solo de la asignatura, considerando el aspecto disciplinar.

Respecto al “contenido trabajo de investigación” los resultados obtenidos nos muestran que el 33.3% de los estudiantes presentaron un desempeño excelente ya que en su trabajo se identifica claramente la idea principal, la relación del tema con el entorno y la importancia del tema de estudio. Por otro lado, un 33.3% tiene un desarrollo bueno ya que en su trabajo identifica claramente la idea principal, la relación del tema con el entorno, pero no reconoce la importancia del tema de estudio; por lo que se le preguntará su importancia durante la exposición para con ello poder identificar si lo identifica o no o si solamente no lo incluye. Finalmente, el restante 33.3% de los estudiantes tiene un desempeño regular ya que sólo identifican conceptos pero sin relación con la idea central; con estos estudiantes será importante cuestionar sobre la aplicación del tema para guiarlos a encontrar esta relación y su importancia dentro de su entorno.

Con respecto al punto de “tiempo de entrega” fue sorprendente que todos los equipos entregaron su trabajo en tiempo y forma, por lo que se comprueba la importancia de motivar a los estudiantes tanto con su evaluación como el mostrarles que se pueden volver investigadores y que la química está lejos de ser una ciencia intangible si no que forma parte de su entorno y que pueden observar estos fenómenos de manera cotidiana.

Con estos resultados, se puede concluir que de acuerdo al desarrollo de las competencias propuestas al inicio de la secuencia didáctica, se logró que los estudiantes encontraran una relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Además de que utilizaron la tecnología para el procesamiento de la información y lograron aportar opiniones sobre el impacto al medio ambiente y a su organismo de sustancias ácidas y básicas.

6.1.6 EVALUACIÓN DE LA UVE DE GOWIN

Para la evaluación de la práctica para la obtención del pH de forma experimental, se empleó el formato de la UVE de Gowin en donde los estudiantes colocaron los elementos que se consideran más importantes y que refieren a problema, objetivos, marco teórico, materiales, procedimiento, registro de datos y conclusiones.

Esta estrategia didáctica fue diseñada para desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

1. **Desarrolla innovaciones** y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
2. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Competencias disciplinares:

1. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea hipótesis para contribuir al bienestar de la sociedad.

2. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones, aportando puntos de vista con apertura, y considerando los de otras personas de manera reflexiva.
2. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

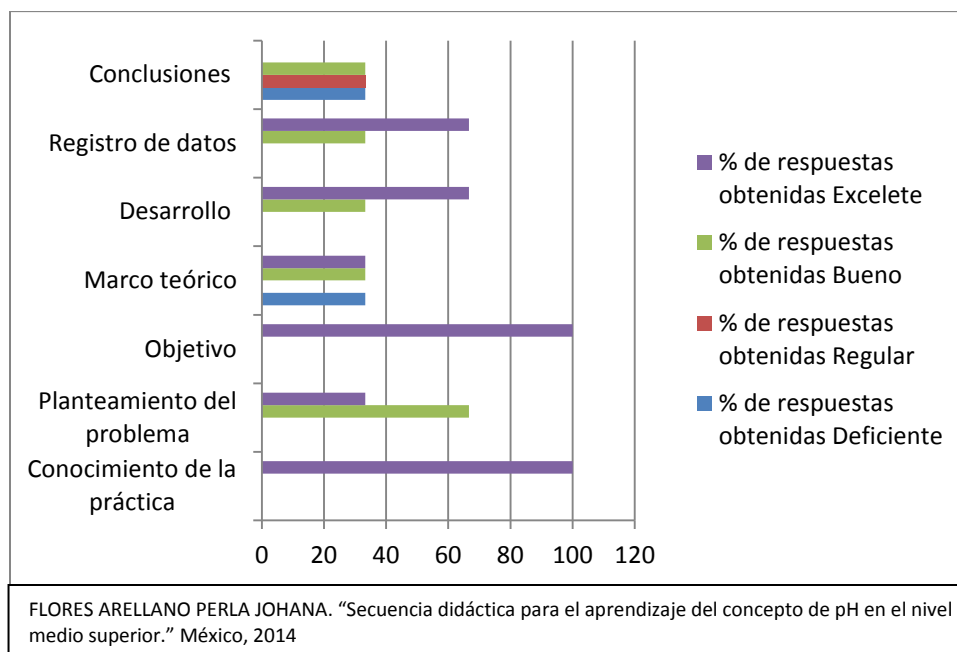
Para evaluar el formato de la Uve de Gowin se diseñó una rúbrica de evaluación; para así poder identificar en qué punto a los estudiantes les cuesta trabajo emplear el método científico y de esta forma poder reforzar ese aspecto para que lo comprendan y puedan dominarlo.

Los resultados obtenidos por los estudiantes se muestran en la tabla y figura 23. La totalidad de los estudiantes demostraron tener conocimiento de lo que se va a realizar como actividad experimental al inicio de la práctica, tanto de forma verbal como escrita. Es adecuado que los estudiantes conozcan las acciones que realizarán durante la práctica.

En cuanto al “planteamiento del problema” se encontró que el 33.3% de los estudiantes tienen concebidas las preguntas centrales de la práctica de forma clara y además de ser capaces de plasmarlo en el formato de la Uve de Gowin que les fue proporcionado al inicio de la práctica. Por otro lado el 66.6% de los estudiantes plantea solo algunas preguntas centrales, por lo que para este grupo de estudiantes, será necesario orientarlos de tal forma que puedan identificar las preguntas de investigación que los ayudaran a cumplir el objetivo planteado al inicio de la práctica (véase tabla y figura 23). También, se puede observar que el cien por ciento de los estudiantes conoce el objetivo de práctica y además mostraron la capacidad de anotarlo en el formato de la Uve de Gowin que se les proporcionó.

Tabla y Figura 23. Resultados de la evaluación de la UVE de Gowin.

Aspectos a evaluar	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Conocimiento de la práctica	0	0	0	6	0	0	0	100
Planteamiento del problema	0	0	4	2	0	0	66.7	33.3
Objetivo	0	0	0	6	0	0	0	100
Marco teórico	2	0	2	2	33.3	0	33.3	33.3
Desarrollo	0	0	2	4	0	0	33.3	66.7
Registro de datos	0	0	2	4	0	0	33.3	66.7
Conclusiones	2	2	2	0	33.3	33.3	33.3	0



Los resultados obtenidos respecto al "marco teórico" (tabla y figura 23) mostraron que el 33.3% de los estudiantes incluye la teoría y los conceptos más importantes. Por otro lado otro 33.3% de los estudiantes presentan un desempeño bueno, ya que solo incluyen algunos aspectos de teoría y conceptos. El resto de los estudiantes (33.3%) manifestaron un desempeño deficiente ya que incluye solo algunos puntos de teoría y conceptos que no son importantes en el tema. Ante lo cual, será necesario puntualizar la necesidad indicar a los estudiantes la importancia de investigar los antecedentes o aspectos teóricos del tema sobre el que se va a experimentar para tener un panorama previo a los resultados que se esperan obtener y saber cómo resolver los problemas durante la experimentación, o simplemente dar explicación lógica y fundamentada a los resultados obtenidos.

En cuanto al aspecto de "desarrollo" de los estudiantes, los datos mostraron un desempeño excelente (66.7%) ya que llevan a cabo todas las actividades de la práctica de forma ordenada, planeada y siguiendo el procedimiento indicado en el manual de prácticas. El 33.3% de los estudiantes obtuvo un desarrollo bueno debido a que solo desarrollan y completan algunas de las actividades de la práctica de forma ordenada y siguiendo el procedimiento establecido en el manual de prácticas. Esto quiere decir, que en general, los estudiantes siguen el procedimiento que se les proporcionó al inicio del trabajo experimental. Considerando que en algunos casos en el momento de la experimentación al observar que se están obteniendo resultados positivos y que los pueden comprender buscan otras sustancias que en ese momento les arroje un nuevo resultado como por ejemplo el uso de su saliva, sangre, entre otros elementos. Por lo que es recomendable controlar la actividad para que no se desvíen de lo planeado (véase tabla y figura 23).

Respecto al "registro de datos", los resultados obtenidos (véase tabla y figura 23) muestran que el 66.7% de los estudiantes obtuvo un resultado excelente ya que registran las observaciones y resultados alcanzados durante la práctica de laboratorio, en el formato de la Uve de Gowin que se les proporciono de manera correcta. En cambio el

33.3% de los estudiantes tuvo un desempeño bueno debido a que solamente registran algunas observaciones y resultados de la práctica realizada.

Con esto se comprueba que a los estudiantes se les facilita más tener una tabla en donde vaciar los datos obtenidos, para evitar que los anoten por todos lados en su cuaderno y después no los puedan analizar debido a que carecen de anotaciones para recordar que información se obtiene de ese dato.

Finalmente y con el objeto de valorar las “conclusiones” que plantearon los estudiantes en cuanto al experimento realizado empleando el formato de Gowin, se encontró que el 33.3% de los estudiantes tiene un desempeño bueno debido a que plantea algunas conclusiones importantes, pero no lo hace de forma concreta. Así también, otro 33.3% se considera que tuvo un desempeño regular, dado que tiene una idea de las conclusiones pero les cuesta trabajo plantearlas. Por último el 33.3% de los estudiantes presentó un desempeño deficiente debido a que no plantea ninguna conclusión de la práctica (véase tabla y figura 23).

Con base a los resultados obtenidos en cuanto a la elaboración de las “conclusiones” una vez realizado el experimento, se considera la necesidad de reforzar esta parte del trabajo, ya que un alto porcentaje de estudiantes se encuentra entre regular y deficiente (67%). Es importante que los estudiantes sean capaces de interpretar los resultados para que formulen las conclusiones, ya que ello garantiza que comprendan los procesos y demuestren que adquirieron los conocimientos de una manera razonada. Durante el trabajo se pudo observar que el aspecto –práctico- es el que más trabajo les dio entender a los estudiantes, porque no están acostumbrados a analizar y reflexionar sobre los datos obtenidos.

Ante, estos resultados, se sugiere trabajar de forma individual con los estudiantes para la interpretación de los resultados y las conclusiones, mediante el planteamiento de cuestionamientos que los ayuden a reflexionar y analizar la información para que puedan comprender los conceptos y cómo formular conclusiones (véase tabla y figura 23).

De acuerdo a los resultados obtenidos, de manera global, se puede concluir que los estudiantes lograron desarrollar las competencias propuestas como son el innovar, ya que desarrollaron el procedimiento de la práctica, además trabajaron en equipo en donde cada uno aportó el material indicado y realizó la tarea que le correspondió, por otro lado, los estudiantes lograron plantear las preguntas de investigación, reportar datos y elaborar conclusiones a los resultados obtenidos.

6.1.7. Evaluación de la propuesta de uso, manejo y almacenamiento de ácidos y bases en el hogar.

Para la evaluación de la estrategia didáctica empleada en la secuencia didáctica elaborada relativa a la propuesta que hicieron los estudiantes sobre el uso, manejo y almacenamiento de ácidos y bases en el hogar, considerando las normas vigentes para el control adecuado de este tipo de sustancias en el hogar y de esta manera propiciar el disminuir los accidentes que ocurren, generalmente por el consumo de estos. Para valorar esta estrategia, se elaboró una rúbrica, que considera los aspectos de: bibliografía consultada, justificación de la propuesta, presentación de la propuesta y ventajas de la propuesta.

Con esta actividad se pretende desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

1. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
2. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Competencias disciplinares:

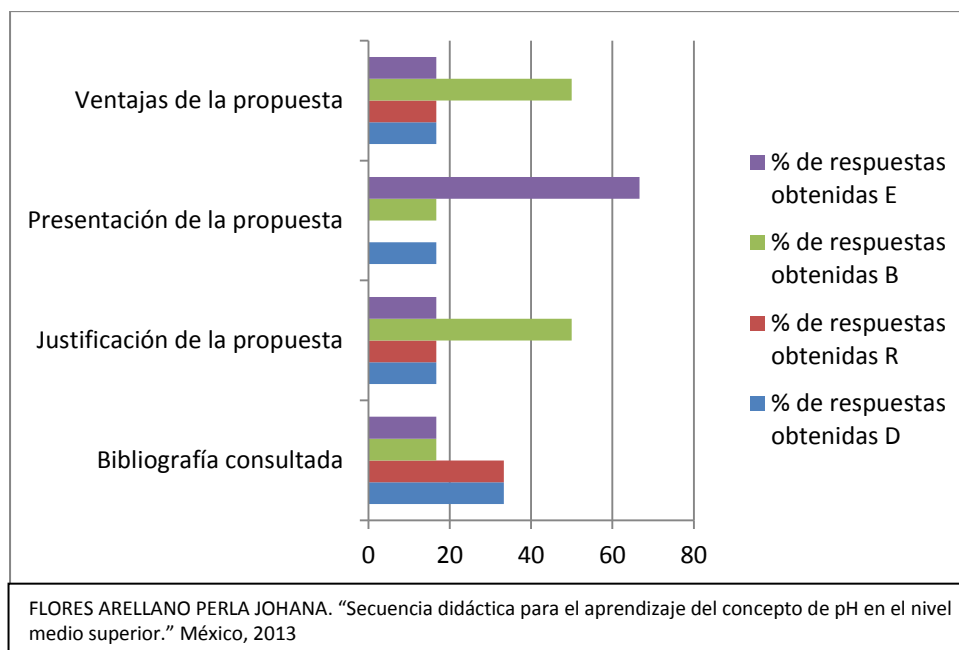
1. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas, dialogando y aprendiendo de personas con distintos puntos de vista.

Los resultados obtenidos al llevar a cabo la evaluación de las propuestas que hicieron los alumnos, se indican en la tabla y figura 24. Se puede observar que en cuanto al aspecto de “bibliografía consultada”, un porcentaje muy bajo 16.7% de los estudiantes obtuvieron un desempeño excelente ya que consultaron y valoraron información de al menos tres fuentes confiables. Por otro lado el 16.7% tuvo un resultado bueno debido a que consultaron y valoraron información de al menos dos fuentes confiables. El 33.3% de los estudiantes obtuvo un resultado regular debido a que consultaron y valoraron información solamente de una fuente confiable. Finalmente el 33.3% de los estudiantes obtuvo un desempeño deficiente debido a que consultaron solo fuentes no confiables o bien no incluyeron bibliografía.

Con estos resultados se puede concluir que la mayoría de los estudiantes no buscan información en fuentes confiables como son libros o artículos, sino consultan vía internet en fuentes no especializadas sino únicamente toman información de las primeras cinco opciones que da el buscador y muchas de las veces se trata de páginas con información poco confiables. Sobre el particular, se sugiere que los profesores soliciten a los estudiantes consultar bibliografía únicamente de libros o revistas especializadas, o en su caso que el docente proporcione sitios web donde puede consultar el estudiante información sobre el tema; todo esto para enseñarlos a revisar fuentes confiables y que den validez a su trabajo, buscando impedir que los estudiantes sigan con estos malos hábitos de búsqueda de información (investigación).

Tabla 24. Resultados de la evaluación de la propuesta de manejo y uso de ácidos y bases en el hogar.

Aspectos a evaluar	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	D	R	B	E	D	R	B	E
Bibliografía consultada	2	2	1	1	33.3	33.3	16.7	16.7
Justificación de la propuesta	1	1	3	1	16.7	16.7	50	16.7
Presentación de la propuesta	1	0	1	4	16.7	0	16.7	66.7
Ventajas de la propuesta	1	1	3	1	16.7	16.7	50	16.7



Respecto a "justificación de la propuesta" se observa que el 16.7% de los estudiantes obtuvo un desempeño excelente ya que justifican adecuadamente el porqué de la propuesta seleccionada. En cambio el 50% de los estudiantes tiene un desempeño bueno debido a que solamente justifican alguno de los puntos del proyecto; el 16.7% solo tiene una idea vaga de la justificación del proyecto, por lo que su desempeño es regular. Finalmente el 16.7% de los estudiantes tiene un desempeño deficiente debido a que no justifica el porqué de su propuesta (véase tabla y figura 24).

Es importante mencionar que los estudiantes casi siempre tienen una justificación para todo lo que hacen por lo que es importante orientar a los estudiantes para que aprendan a defender sus ideas y hagan propuestas sin temor a que estas sean rechazadas, haciendo énfasis en que si estas tienen un sustento teórico son válidas; además retomar está en la importancia que tiene el hacer las citas para poder dar respaldo a lo propuesto.

Con relación a la capacidad que presentaron los estudiantes respecto a la "presentación de la propuesta", se obtuvieron resultados muy favorables (véase tabla y figura 24), ya que el 66.7% de los estudiantes obtuvo un desempeño excelente ya que explican de manera clara, coherente y sintética en qué consiste la propuesta que presentan y el porqué es importante el manejo en casa de este tipo de productos. Por otro lado el 16.7% de los estudiantes presentaron un resultado bueno debido a que explican de manera clara en qué consiste la propuesta que presentan y porque es importante el manejo en casa de estos productos, sin embargo es extensa y repiten varios aspectos de manera frecuente; con este grupo de estudiantes se requiere puntualizar cuales son los aspectos que se repiten y hacerles ver que con solo una vez que los menciones es suficiente.

Finalmente el 16.7% de los estudiante presentó un desempeño deficiente ya que no explican la propuesta ni la importancia de su manejo en el hogar; en este caso se considera importante cuestionarlos sobre el porqué creen en base a lo investigado es necesario tener un control de productos ácidos y básicos en el hogar y cuestionarlos por medio de preguntas dirigidas y acontecimientos que suceden frecuentemente en el hogar

como accidentes por ingerir o vetir sobre su piel este tipo de sustancias de tal forma que logren construir una propuesta.

El último aspecto que se consideró para la evaluación de la propuesta de los estudiantes, refiere a la “ventajas de la propuesta” misma que se presenta en la tabla y figura 24 en donde se puede observar que el 50% de los estudiantes tiene un desempeño bueno ya que describen algunas ventajas de las propuestas; el 16.7% manifestaron un desempeño excelente debido a que describen las ventajas de la aplicación de la propuesta. Por otro lado el 16.7% de los estudiantes tiene un resultado regular ya que tienen idea de las ventajas pero les cuesta trabajo explicarlas Finalmente el 16.7% de los estudiantes presentó un desempeño deficiente debido a que no plantea ventajas de la propuesta.

Se pudo observar de manera general que los estudiantes que no realizaron una consulta bibliográfica, carecieron de justificación de su proyecto, tampoco explican las ventajas de la propuesta ni su importancia en el hogar y desconocen las ventajas de la misma. Ante estos resultados se considera necesario trabajar con estos estudiantes para que comiencen a investigar con pequeños temas durante el ciclo escolar y forzarlos para que estas investigaciones sean principalmente de fuentes confiables como son libros (electrónicos o impresos), artículos, revistas de investigación, blogs, etcétera. De esta forma concientizarlos sobre la importancia de incluir en sus trabajos de investigación bibliografía confiable; todo esto con la finalidad de ir mejorando la lectura, favorecer el aprendizaje y fomentar su inquietud e interés por saber más sobre un tema.

6.1.8. Examen de autoevaluación para la secuencia didáctica.

Una vez que se concluyó la aplicación de la secuencia didáctica para el aprendizaje de ácidos y bases bajo el enfoque de competencias, la cual fue elaborada para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, se llevó a cabo una evaluación final en donde se pretendió medir el conocimiento adquirido por los estudiantes, para lo cual se diseñó y aplicó una prueba que consistió en 43 reactivos, por medio de la cual se cuestiona a los estudiantes sobre los conceptos estudiados, los cálculos analíticos realizados, las diferentes teorías estudiadas y las formas de determinación de pH empleadas, así como de las habilidades, actitudes y aplicación de los conceptos estudiados; para así poder determinar el nivel de aprendizaje que obtuvieron los estudiantes y cuáles son los puntos en donde se debe reafirmar para mejorarlo, así como la adquisición de competencias generales y específicas.

Cabe mencionar que la cantidad de reactivos que se seleccionaron se consideran importante, ya que al cuestionar a los estudiantes con diversos reactivos sobre el mismo tema se espera asegurar que la respuesta en caso de ser correcta no haya sido elegida al azar, sino haya sido por los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la secuencia didáctica.

Los resultados obtenidos en la prueba escrita se presentan analizando cada uno de los reactivos, los cuales a su vez se clasificaron y agruparon por temas, obteniendo el siguiente arreglo:

- Los reactivos 1, 2, 3 y 4 están relacionados con el concepto de ácido y sus características que los distinguen de las bases
- Las preguntas 5, 6 y 7 se asocian al concepto y características de las bases
- Las preguntas 8, 9 y 10 están relacionadas con la teoría de Arrhenius
- Los reactivos 11, 12 y 13 cuestionan a los estudiantes sobre la teoría de Bronsted-Lowry
- Los reactivos 14, 15 y 16 se relacionan con la teoría de Lewis
- Las preguntas 17, 18, 19 y 20 se cuestionan a los estudiantes sobre las características más importantes del agua relacionadas con el pH
- Las preguntas 21, 22, 23 y 24, están relacionadas con la escala de pH
- Los reactivos 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31 se refieren a la fuerza de los ácidos y las bases
- Las preguntas 32, 33, 34, 35, 36 y 37 se relacionan a los cálculos analíticos para la determinación de una sustancia acida y básica
- Las preguntas 38 y 39 que se formularon con relación a indicadores de pH
- Las siguientes preguntas 40, 41, 42 y 43 están relacionadas con las reacciones de ácido – base.

Los resultados de los reactivos 1, 2, 3 y 4, se puede observar en la tabla y figura 19 que con respecto al concepto de pH, el 75% de los estudiantes respondieron correctamente, por lo que la mayoría de los estudiantes tienen claro el concepto teórico del pH. Por otro lado el 16.7% de los estudiantes contesto K_w y el 8.3% pK_w , por lo que se considera que estas respuestas fueron asignadas únicamente al azar, porque carecen relación con la pregunta.

La pregunta 2 cuestiona a los estudiantes sobre las características que distinguen a las sustancias acidas y los resultados obtenidos, los datos se muestran en la tabla y figura 25, en donde se tiene que el 100% de los estudiantes contesto correctamente, por lo que se considera que están claras las propiedades que definen dichas sustancias.

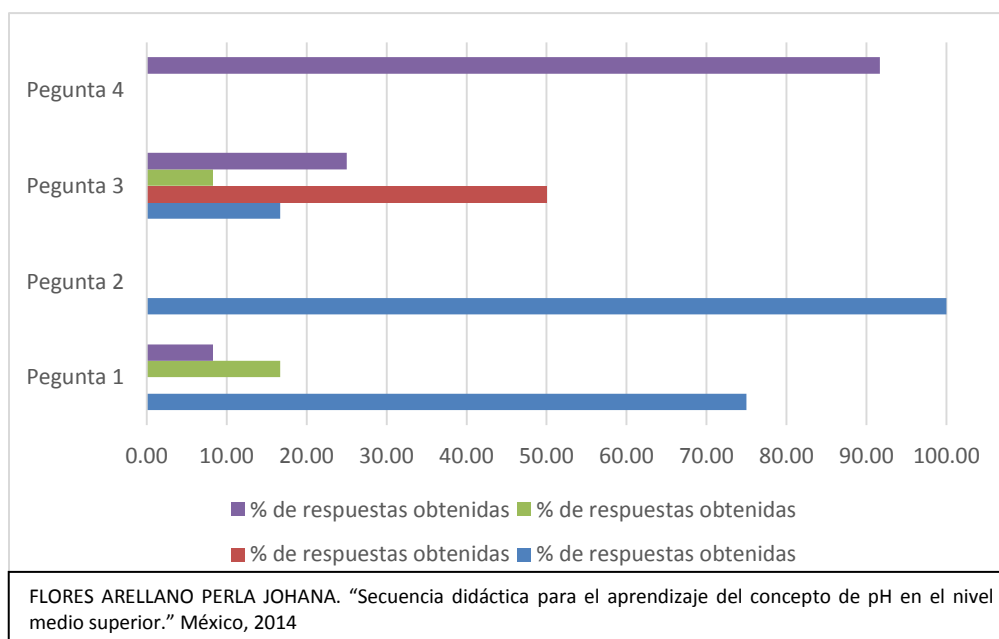
Por otro lado la pregunta 3 cuestiona se refiere a los elementos con los que reaccionan los ácidos y que sustancias que neutralizan a las bases; obteniendo los resultados que se presentan en la tabla y figura 25, donde el 50% de los estudiantes contesto correctamente, el 8.3% contesto que era una “base” por lo que únicamente considero que reaccionan con metales, ignorando que neutraliza a las bases (por lógica una base no puede neutralizar a otra base); el 16.7% de los estudiantes contesto “no electrolito”, por lo que se supone que fue al azar; y el 25% contesto “agua” por lo que al cuestionarlos sobre su respuesta argumentan que si el agua se comporta también como una base que podría neutralizar.

Finalmente la pregunta 4 cuestiona a los estudiantes sobre que elemento se puede relacionar directamente con una sustancia acida y el 91.7% consideró que el hidrogeno es el elemento que nos indica que se trata de una sustancia acida; sin embargo se debe considerar que existen excepciones y en estos casos hay sustancias básicas que tienen hidrógeno en su nomenclatura (por ejemplo NH_4); por lo que esta pregunta podría confundir al estudiante.

En general se puede considerar que se obtuvieron resultados favorables con respecto al concepto y características de los ácidos. Por lo que se logró un aprendizaje en los estudiantes, y se puede afirmar que las estrategias didáctica utilizadas en la secuencia didáctica elaborada fueron adecuadas.

Tabla y Figura 25. Resultados de la evaluación final respecto al concepto de ácido y sus características.

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	18	0	4	2	75	0	16.7	8.3
2	24	0	0	0	100	0	0	0
3	4	12	2	6	16.7	50	8.3	25
4	0	0	0	22	0	0	0	91.7



Con respecto al concepto y características de las bases se formularon las preguntas 5, 6 y 7, obteniendo los resultados indicados en la tabla y figura 26. Respecto a la pregunta 5 donde se cuestiona a los estudiantes sobre el concepto teórico de las bases, teniendo que el 75% de los estudiantes contestó correctamente; el 16.7% contestó "pKw", por lo que se considera que fue elegida al azar; y el 8.3% de los estudiantes no contestó.

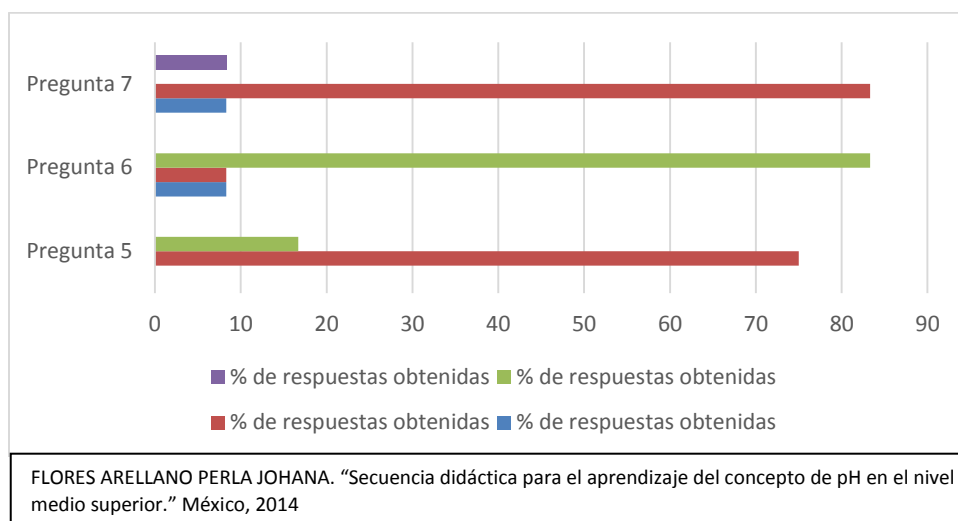
Por otro lado en la pregunta 6 se cuestiona sobre una característica de las bases y lo que ocurre al mezclarlas con un ácido, en donde el 83.3% de los estudiantes contestó correctamente por lo que se puede considerar que los estudiantes dominan las características que definen a las bases. El 8.3% contestó "ácido" por lo que existe una confusión de conceptos y el 8.3% contestó "no electrolito" por lo que se considera que esta respuesta fue seleccionada al azar.

La pregunta 7, se relaciona con las características de las bases y los resultados se pueden observar en la tabla y figura 25; donde el 83.4% de los estudiantes contestaron correctamente por lo que se puede concluir que los estudiantes reconocen las características de las bases; el 8.3% contestó "ácido", por lo que se supone que confundió aun las características y el 8.3% contestó "anfólito" por lo que se considera que lo hizo al azar ya que el concepto no se relaciona con las características.

Finalmente se puede concluir que entre el 75% y el 83:% de los estudiantes reconocen las características de las bases y su concepto técnico. Ello pone de manifiesto que las estrategias usadas en la secuencia didáctica que se elaboró si cumplieron su objetivo ya que se mejoró la adquisición de conocimiento de los estudiantes con respecto a estos conceptos.

Tabla y Figura 26. Resultados de la evaluación final respecto al concepto de base y sus características

Reactivos	Respuestas obtenidas					% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	No contesto	A	B	C	D
5	0	18	4	0	2	0	75	16.7	0
6	2	2	20	0	0	8.3	8.3	83.3	0
7	2	20	0	2	0	8.3	83.3	0	8.3



Las preguntas 8, 9 y 10 están relacionadas con la teoría de Arrhenius mismos que se señalan en la tabla y figura 27.

En la pregunta 8 se cuestiona a los estudiantes sobre la definición de un ácido según la teoría de Arrhenius, observando que el 75% de los estudiantes contestó correctamente, por lo que se considera que es claro el concepto; el otro 25% contestó que es un "base" por lo que en estos estudiantes tienen una confusión en el concepto.

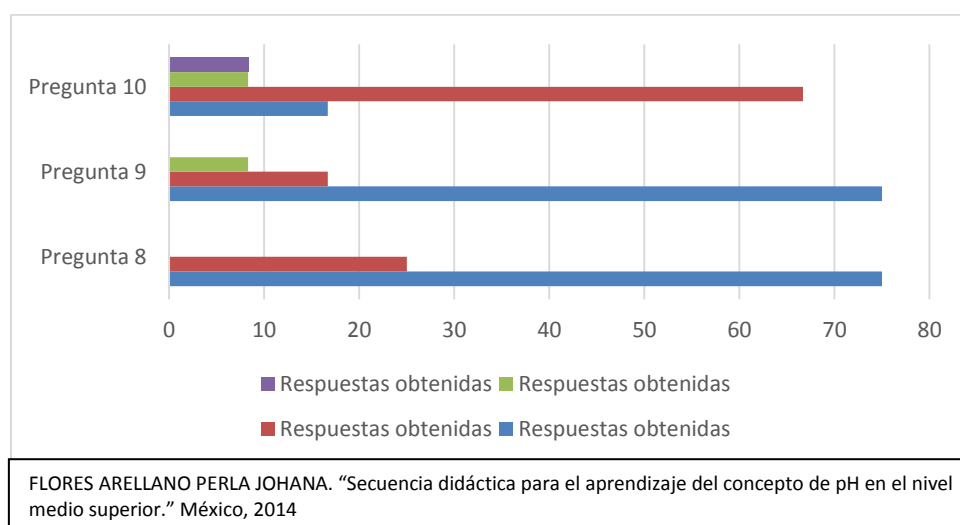
En el reactivo 9 se cuestiona a los estudiantes sobre el concepto de base según la teoría de Arrhenius y se obtuvo que el 75% de los estudiantes contestó correctamente, dichos estudiantes también contestaron acertadamente la pregunta anterior, por lo que se considera que la teoría de Arrhenius es clara para los estudiantes. El 16.7% contestó "ácido" por lo que hay una confusión en el concepto y el 8.3% contestó "anfótero" por lo que se considera que esta respuesta fue seleccionada al azar por no identificar la respuesta.

Finalmente en la pregunta 10, se les cuestiona sobre el científico que definió a las sustancias ácidas y básicas en solución acuosa, teniendo que el 66.7% de los estudiantes contestó correctamente por lo que más de la mitad de los estudiantes reconoce que fue Arrhenius quien define a estas sustancias en solución acuosa; el 16.7% de los estudiantes contestó que fue “Faraday”; el 8.3% contestó “Bronsted-Lowry” y el 8.3% “Lewis”.

Se puede concluir que la estrategia utilizada para el aprendizaje de la teoría de Arrhenius es adecuada y se logró que los estudiantes definieran el concepto de ácido y base en función a esta teoría.

Tabla y Figura 27. Resultados de la evaluación final respecto a la teoría de Arrhenius.

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
8	18	6	0	0	75	25	0	0
9	18	4	2	0	75	16.7	8.3	0
10	4	16	2	2	16.7	66.7	8.3	8.3



Los reactivos 11, 12 y 13 cuestionan a los estudiantes sobre la teoría de Bronsted-Lowry, teniendo los siguientes resultados.

La pregunta 11 cuestiona a los estudiantes sobre el científico que estableció que las reacciones ácido – base implicaban una transferencia de protones (véase tabla y figura 28); obteniendo que el 83.3% de los estudiantes contestó correctamente asociando a Bronsted-Lowry; por otro lado el 8.3% contestó “Lewis” probablemente por una confusión en las teorías y el 8.3% no contestó ninguna de las opciones, debido a que no tiene el conocimiento adecuado y no quiso contestar al azar.

En el reactivo 12 se les cuestiona sobre la definición de ácido según la teoría de Bronsted – Lowry teniendo que el 75% contestó correctamente; el 16.7% contestó que es una “base”, y el 8.3% contestó “anfótero” por lo que esta respuesta se considera que fue al azar.

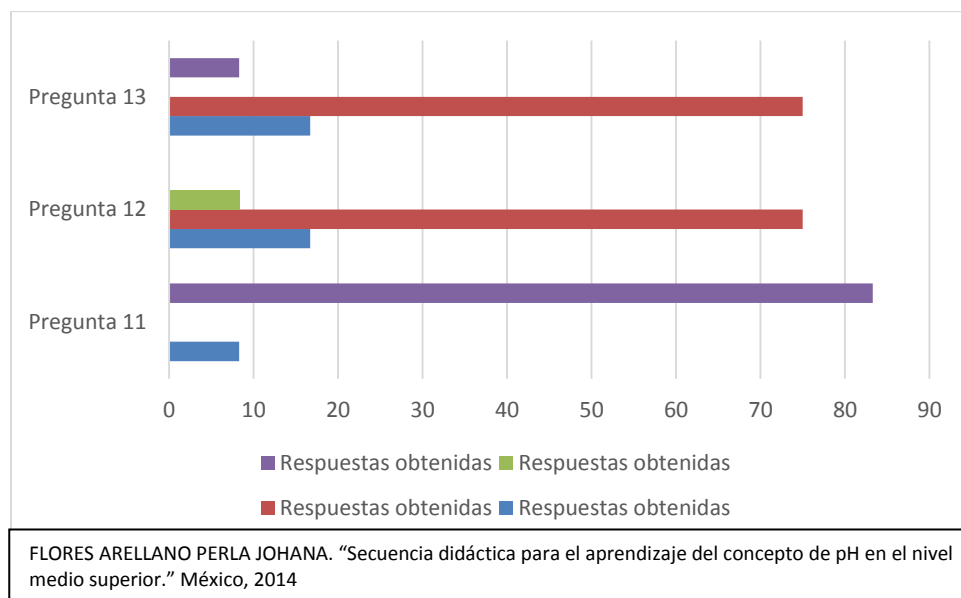
En el reactivo 13 por el contrario se les cuestiona sobre la definición de una base según la teoría de Bronsted – Lowry teniendo que el 75% contestó correctamente, el 16.7%

contesto que es un “ácido” y el 8.3% contesto “anfólito” por lo que se considera que fue seleccionada al azar.

Al analizar los resultados obtenidos se puede concluir que la estrategia utilizada para el aprendizaje sobre la teoría de Bronsted – Lowry fue adecuada, ya que más del 75% de los estudiantes identifican el concepto de ácido – base, de acuerdo a esta teoría.

Tabla y Figura 28. Resultados de la evaluación final respecto a la teoría de Bronsted - Lowry

Reactivos	Respuestas obtenidas					% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	No contesto	A	B	C	D
11	2	0	0	20	2	8.3	0	0	83.3
12	4	18	2	0	0	16.7	75	8.3	0
13	4	18	0	2	0	16.7	75	0	8.3



Los reactivos 14, 15 y 16 se relacionan con la teoría de Lewis, datos contenidos en la tabla y figura 29.

La pregunta 14, cuestiona a los estudiantes sobre la teoría de Lewis obteniendo que el 66.7% de los estudiantes contesto correctamente, el 16.7% contesto “Faraday”; el 8.3% “Arrhenius” y el 8.3% “Bronsted – Lowry; por lo que se considera que estas respuestas fueron seleccionadas al azar.

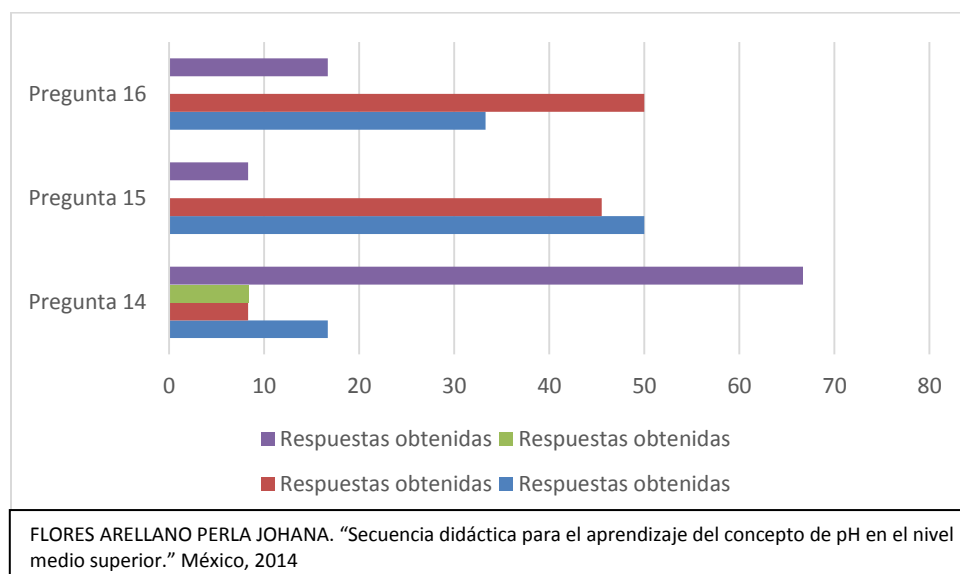
La pregunta 15, se refiere al concepto de ácido según la teoría de Lewis donde podemos observar que el 50% contesto correctamente, el 41.7% contesto “base” por lo que estos estudiantes no dominan el concepto y el 8.3% contesto “anfótero” por lo que se considera que esta respuesta fue seleccionada al azar.

La pregunta 16, se refiere al concepto de base según la teoría de Lewis en donde se tiene que el 50% de los estudiantes contesto correctamente; el 33.3% contesto “ácido” por lo que hay una confusión en el concepto; y el 16.7% contesto “anfótero” por lo que de igual forma se considera que se seleccionó al azar.

En conclusión se puede decir que los estudiantes en su mayoría (66.7%) identifican la teoría de Lewis como un intercambio de electrones para formar sustancias ácidas o básicas. Sin embargo al definir un ácido o una base confunden los conceptos, situación que provoca la necesidad de realizar algunos cambios en la estrategia didáctica para la enseñanza de esta teoría, ya que no se obtuvo un aprendizaje real (significativo), lo que conlleva a considerar que la estrategia usada para la enseñanza de la teoría de Lewis no fue adecuada y por lo que se propone trabajar con los estudiantes, previo al tema de ácidos y bases, la configuración electrónica mediante el modelo de Lewis, una vez dominado el método los estudiantes deberán construir un modelo representado una reacción química, para que puedan observar lo que sucede a nivel molecular con cada uno de los compuestos para que de esta forma el estudiante comprenda lo que sucede con estas sustancias y así ya no confundan los conceptos.

Tabla y Figura 28. Resultados de la evaluación final respecto a la teoría de Lewis

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
14	4	2	2	16	16.7	8.3	8.3	66.7
15	12	10	0	2	50	45.5	0	8.3
16	8	12	0	4	33.3	50	0	16.7



En las preguntas 17, 18, 19 y 20 se cuestionan a los estudiantes sobre las características más importantes del agua relacionadas con el tema de estudio, los resultados obtenidos se detallan en la tabla y grafica 29.

Con respecto a la pregunta 17, donde se cuestionó a los estudiantes sobre el concepto de sustancia anfótera, se obtuvo que el 100% de los estudiantes contestó correctamente, por lo que se considera que el término es claro y forma parte de su vocabulario. Es decir se logró que el estudiante lograra el aprendizaje de este concepto por lo que la estrategia de realizar un vocabulario de términos fue adecuada.

En la tabla y figura 64 se presentan los resultados obtenidos en la pregunta 18 en donde se cuestiona a los estudiantes sobre la neutralidad del agua, teniendo que el 91.7% contestó correctamente y el 8.3% contestó que se debe a que su pH es cero,

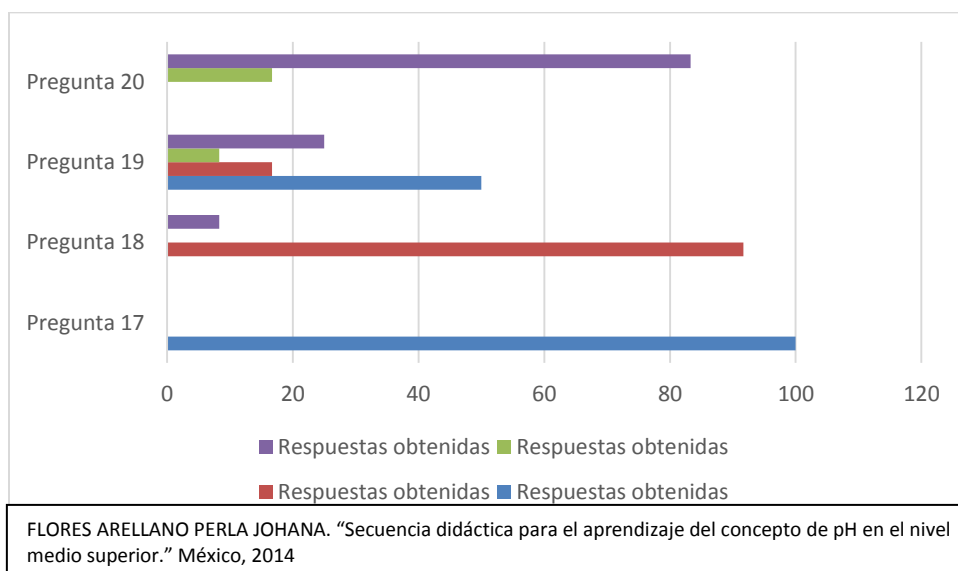
considerando que esta respuesta fue seleccionada al azar. Con estos resultados obtenidos se puede concluir que la estrategia utilizada fue correcta y se logró que los estudiantes aprendieran lo que significa la neutralidad del agua.

En la pregunta 19, se cuestiona sobre la constante de ionización del agua teniendo que el 50% de los estudiantes contestaron correctamente; el 16.7% contestó “pH del agua”; el 8.3% seleccionó el “pOH del agua”; y el 25% contestó “pH neutro”. Sin embargo, se consideró que estas respuestas fueron hechas al azar debido a que si se menciona la escala de pH solo tiene valores de 0 a 14. El porcentaje de alumnos con respuesta correcta es bajo, solo la mitad de los estudiantes; por lo que se puede decir que se debe reforzar este término ya que la estrategia no fue adecuada, se propone que se presente un diagrama por parte del profesor donde se explique paso a paso en que consiste el término ionización y después de donde se obtiene el valor de la constante de ionización del agua.

La pregunta 20, se refiere al valor del pH del agua dentro de la escala teniendo los resultados en la tabla y figura 29, en donde se puede observar que el 83.3% de los estudiantes contestó correctamente; y el 16.7% contestó “cero” por lo que se considera que no domina la escala de pH o desconocen el del agua. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la estrategia utilizada es adecuada ya que más del 80% de los estudiantes ubican dentro de la escala de pH el valor del agua. Por otro lado para los estudiantes que no contestaron correctamente se podría solicitar elaborar una escala de pH y junto con la constante de ionización explicar por qué el agua se ubica en ese valor de pH.

Tabla y Figura 29. Resultados de la evaluación final respecto a las características del agua

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
17	24	0	0	0	100	0	0	0
18	0	22	0	2	0	91.7	0	8.3
19	12	4	2	6	50	16.7	8.3	25
20	0	0	4	20	0	0	16.7	83.3

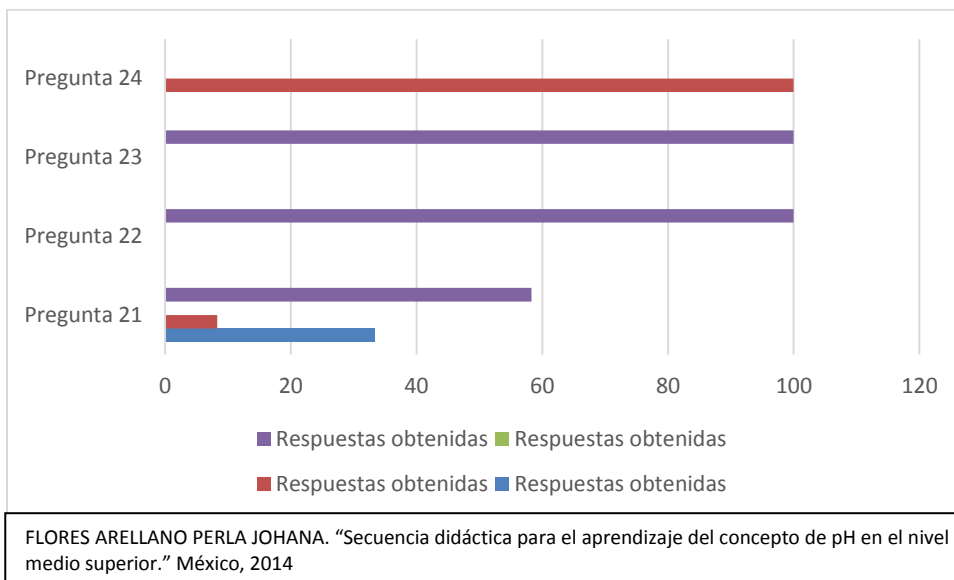


Las preguntas 21, 22, 23 y 24, están relacionadas con la escala de pH, los resultados se muestran en la tabla y figura 30.

Los resultados obtenidos en la pregunta 21, la cual cuestiona sobre la obtención del pOH a partir de que se conoce el pH, teniendo que el 58.3% de los estudiantes contesto correctamente, el 33.3% contesto el valor de la constante de ionización del agua, este valor no forma parte de la escala; y el 8.3% contesto otro valor de concentración por lo que fue tomado al azar si considerar que dichos valores no están dentro de la escala de pH. En la pregunta 22, se cuestiona sobre el rango dentro de la escala de pH en el que se encuentra una sustancia acida, teniendo que el 100% de los estudiantes contesto correctamente por lo que conocen la ubicación en la escala. En la pregunta 23, se cuestiona sobre el rango dentro de la escala de pH en el que se encuentra una sustancia básica, teniendo que el 100% de los estudiantes contesto correctamente por lo que conocen la ubicación en la escala. En la pregunta 24, se cuestiona sobre el rango dentro de la escala de pH en el que se encuentra una sustancia neutra, teniendo que el 100% de los estudiantes contesto correctamente por lo que conocen la ubicación en la escala. Con los resultados anteriores se puede concluir que los estudiantes identifican con claridad las diferentes zonas en la escala de pH; por lo que se puede concluir que la estrategia utilizada fue adecuada para que los estudiantes adquieran el conocimiento de este tema.

Tabla y figura 30. Resultados de la evaluación final respecto a la escala de pH

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
21	8	2	0	14	33.3	8.3	0	58.3
22	0	0	0	24	0	0	0	100
23	0	0	0	24	0	0	0	100
24	0	100	0	0	0	100	0	0



Los reactivos 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31 se refieren a la fuerza de los ácidos y las bases, incluyendo ejemplos teniendo los resultados mostrados en la tabla y figura 31.

En la pregunta 25, se cuestiona a los alumnos sobre porque se considera que un ácido es fuerte, en donde el 58.3% de los estudiantes contesto correctamente, el 8.3% considera que se encuentra parcialmente disociado; el 25% considera que la concentración de iones hidroxilo es elevada y el 8.3% considera que su concentración de iones hidroxilo es baja. Se considera que son respuestas al azar ya que no comprenden la disociación de los ácidos.

En la tabla y figura 31 se presentan los resultados de la pregunta 26, en donde se cuestiona sobre la disociación de los ácidos débiles, el 50% de los estudiantes contesto correctamente; el 33.3% contesto que está completamente disociado, y el 16.7% contesto que su concentración de iones hidroxilo es baja, por lo que se considera que es una respuesta al azar.

También en la tabla y figura 31 se presentan los resultados de la pregunta 27, en donde se cuestiona a los estudiantes por qué se considera que una base es fuerte, al respecto el 50% de los estudiantes contesto correctamente, el 41.7% considera que la concentración de iones hidronio es elevada; y el 8.3% piensa que su concentración de iones hidronio es baja. Las respuestas fueron realizadas al azar ya que no comprenden la disociación de los ácidos.

En la tabla y figura 31 se presentan los resultados de la pregunta 28, en donde se cuestiona sobre la disociación de las bases débiles, sobre el particular el 50% de los estudiantes contestó correctamente; el 8.3% respondió que está completamente disociado, y el 41.7% indicó que su concentración de iones hidroxilo es baja, por lo que se considera que es una respuesta al azar. En conclusión, se puede afirmar, que aunque por lo menos el 50% de los estudiantes contesto correctamente es necesario considera el reafirmar estos conceptos, ya que no fueron completamente aprendidos por los estudiantes y por lo tanto se podría decir que la estrategia utilizada no fue totalmente adecuada por lo que se sugiere, cambiarla por medio de utilizar diversos ácidos y que ellos midan el pH de forma práctica, y después relacionar el valor con la disociación que tienen dichas sustancias.

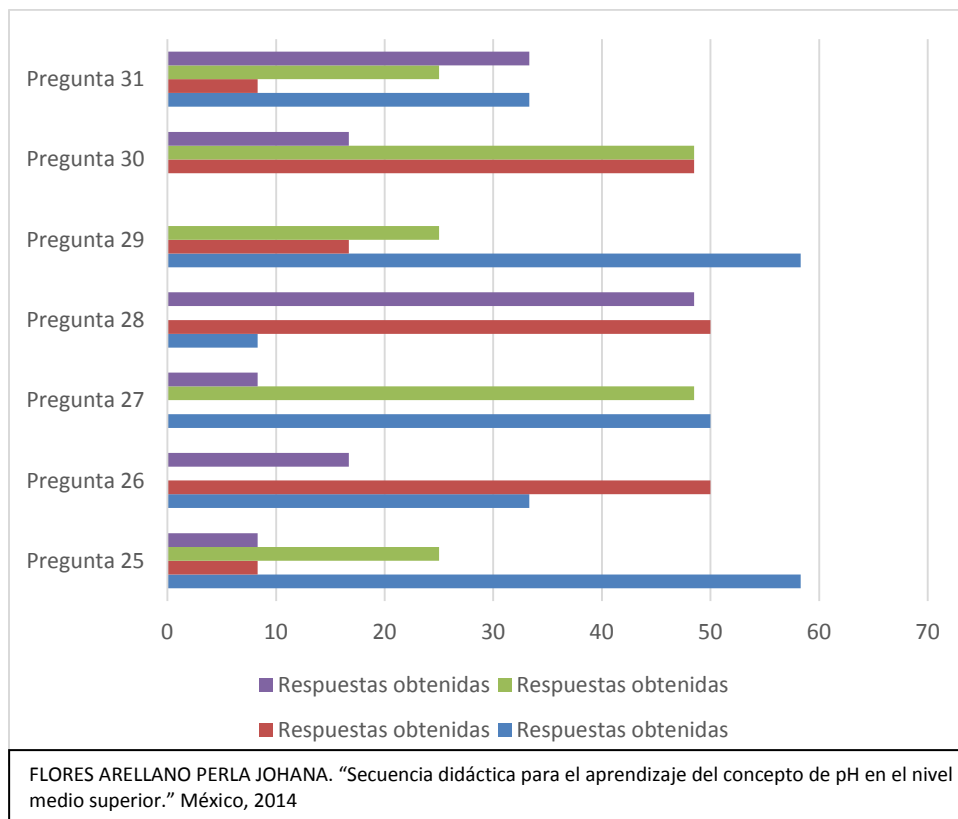
Se puede observar en la tabla y figura 31 que al cuestionar a los estudiantes sobre un ejemplo de ácido débil solo el 16.7% de los estudiantes contestaron correctamente, el 58.3% contesto que el ácido clorhídrico es un ácido débil, es claro que identifican a un ácido pero existen dudas al clasificarlos por su fuerza. Finalmente se puede observar que el 25% de los estudiantes contestaron que el hidróxido de sodio es un ácido débil observando que estos estudiantes no identifican a los ácidos.

En la tabla y figura 31 se puede observar que el 41.7% de los estudiantes identifica al hidróxido de sodio como una base fuerte, sin embargo el resto de los estudiantes menciona al ácido bromhídrico y al amonio, en el caso del amonio es probable que lo identifiquen como base, pero con el ácido bromhídrico un error por lo que se considera que os estudiantes no identifican de forma clara a las bases fuertes. Se puede observar en la tabla y figura 31 que el 33.3% de los estudiantes identifica al amonio como una base débil, el 25% señala al hidróxido de sodio, y el 41.3% selecciona a un ácido como respuesta. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no identifican la sustancia acidad y básicas cuando se emplea su nomenclatura.

En conclusión se puede decir que los estudiantes no identifican la nomenclatura de las sustancias ácidas y básicas y por lo tanto no pueden clasificarlas. Por lo que en la propuesta de mejoras se replanteará el método para poder lograr que los estudiantes identifiquen este tipo de sustancias, y que además las puedan clasificar de acuerdo a su grado de disociación.

Tabla y Figura 31. Resultados de la evaluación final respecto a la fuerza de los ácidos y bases

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
25	14	2	6	2	58.3	8.3	25	8.3
26	8	12	0	4	33.3	50	0	16.7
27	12	0	10	2	50	0	48.5	8.3
28	2	12	0	10	8.3	50	0	48.5
29	14	4	6	0	58.3	16.7	25	0
30	0	10	10	4	0	48.5	48.5	16.7
31	8	2	6	8	33.3	8.3	25	33.3



A continuación se presentan los resultados obtenidos en lo referente a los cálculos analíticos para la determinación de una sustancia ácida y básica partiendo de diferentes incógnitas. Dichas preguntas son 32, 33, 34, 35, 36 y 37.

En la tabla y figura 32 se presentan los resultados sobre el cálculo de pH y pOH partiendo de conocer su concentración, teniendo que el 100% de los estudiantes contesto correctamente por lo que se considera que es claro para ellos como obtener este dato.

En la tabla y figura 32 se presentan los resultados cuando se solicita a los estudiantes que clasifique una sustancia en la escala de pH conociendo su concentración de iones hidroxilo, teniendo que el 41.7% de los estudiantes contesto correctamente; el 58.3% respondió que es una sustancia acida, por lo que se puede concluir que los estudiantes siguen confundiendo como determinar el pH, cuando parten de conocer una concentración de iones hidronio.

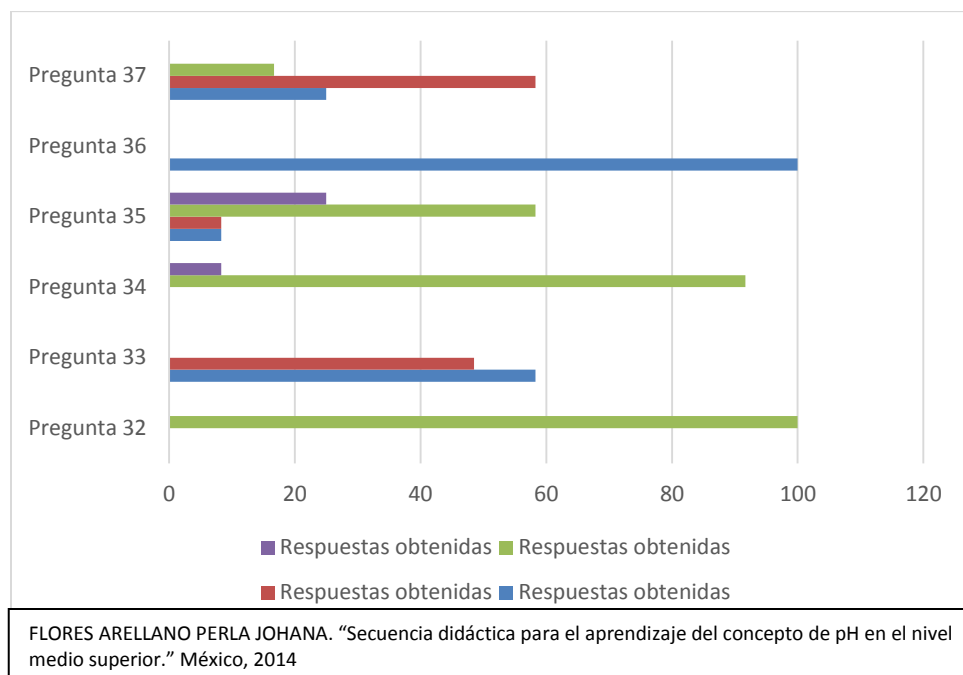
En la tabla y figura 32 se cuestiona a los estudiantes sobre la obtención del pH si se conoce la concentración de iones hidronio, el 91.7% de los estudiantes contesto correctamente. El 8.3% señaló "12" ya que confundió a los iones hidroxilo con los hidronio.

En la tabla y figura 32 se preguntó a los estudiantes sobre la concentración de iones hidronio si conoce cuál es su pH, teniendo que el 100% de los estudiantes contesto correctamente.

En la tabla y figura 32 se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la concentración a partir de conocer la concentración de iones hidronio. De acuerdo a los datos el 58.3% de los estudiantes contesto correctamente, el resto contestaron otras opciones que probablemente fueron seleccionadas al azar. Con estos resultados hace necesario retomar la forma de como calcular la concentración de iones partiendo de conocer su concentración, ya que bajo la estrategia empleada los estudiantes no lograron el aprendizaje.

Tabla y figura 32. Resultados de la evaluación final respecto a obtención de pH

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
32	0	0	100	0	0	0	100	0
33	14	10	0	0	58.3	48.5	0	0
34	0	0	22	2	0	0	91.7	8.3
35	2	2	14	6	8.3	8.3	58.3	25
36	100	0	0	0	100	0	0	0
37	6	14	4	0	25	58.3	16.7	0



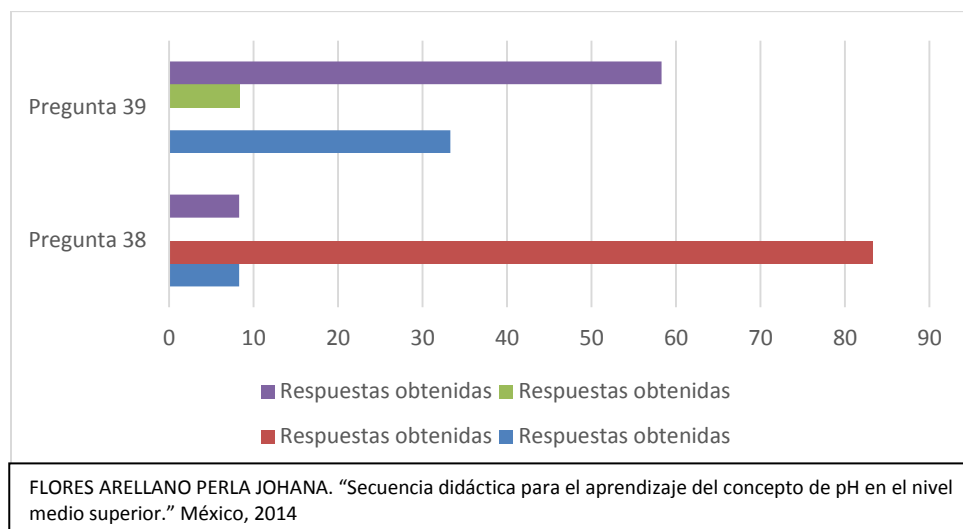
A continuación se indican los datos obtenidos de las dos preguntas (38 y 39) que se formularon con relación a indicadores de pH así como el indicar un ejemplo de uno de ellos.

En la tabla y figura 33 se cuestionó sobre el significado de los indicadores de pH y en donde se puede observar que el 83.3% de los estudiantes contestó correctamente. Por lo que en general se puede concluir que los estudiantes identifican a los indicadores como sustancias orgánicas que cambian de color de acuerdo a la concentración de iones.

En la tabla y figura 33 se observa que se cuestiona a los estudiantes sobre un indicador muy usual en la determinación de pH en titulaciones, y en donde se encontró que el 58.3% de los estudiantes lo identifica con las características mencionadas, el 33.3% indicó al papel tornasol, aunque no es una respuesta correcta es un indicador por lo que solamente es necesario puntualizar este indicador para que logren identificar sus características.

Tabla y figura 33. Resultados de la evaluación final respecto a indicadores de pH

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
38	2	20	0	2	8.3	83.3	0	8.3
39	8	0	2	14	33.3	0	8.3	58.3



Las siguientes cuatro preguntas (40, 41, 42 y 43) están relacionadas con las reacciones de ácido - base, obteniendo los siguientes resultados.

En la tabla y figura 34 se pregunta a los estudiantes sobre lo que se obtiene al mezclar un ácido con una base fuerte, el dato obtenido indica que el 91.7% identifica que se produce una reacción de neutralización, por lo que se puede considerar que es claro para los estudiantes este proceso.

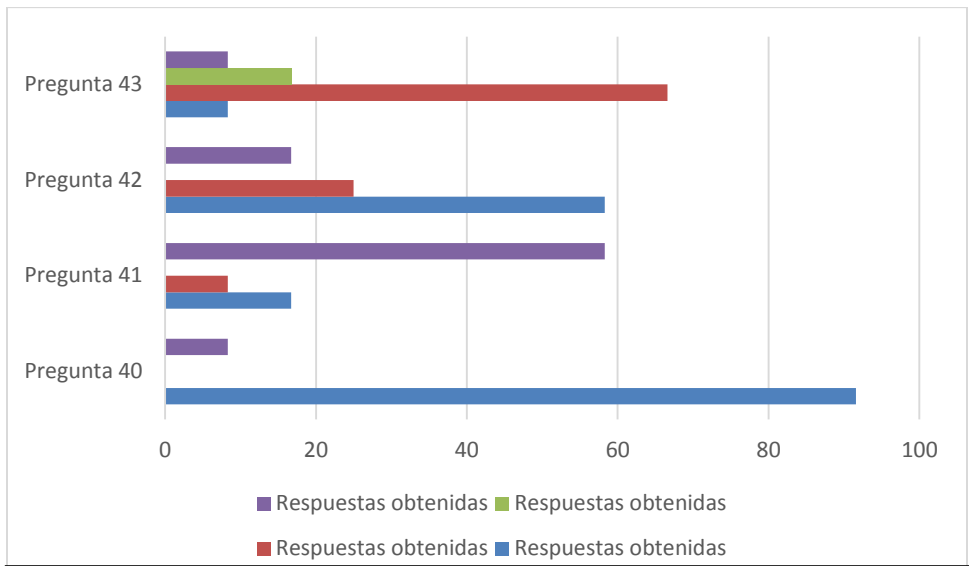
En la tabla y figura 34 se cuestiona sobre cuáles son los productos de una reacción de neutralización, los datos muestran que el 58.3% identifica que los productos son una sal más agua; el 33.3% de los estudiantes señala que es ácido más base, ante lo cual, se resalta lo importante que es tratar de reafirmar las partes de una reacción química (reactivos y productos) de tal forma que los estudiantes no se confundan.

En la tabla y figura 34 hace el cuestionamiento sobre cuáles son los productos de una reacción de hidróxido de sodio y ácido clorhídrico, y sobre el particular el 58.3% de los estudiantes mencionaron al cloruro de sodio más agua, el resto no pudieron identificar los productos de esta reacción por lo que se tendrá que fortalecer esta parte de la secuencia didáctica empleada en la presente investigación.

En la tabla y figura 34 se pide a los estudiantes que seleccionen los productos de una reacción ácido - base, la respuesta del 66.7% de los estudiantes contestó correctamente por lo que más de la mitad identifican los productos finales de una reacción de este tipo, el resto de los estudiantes seleccionó su respuesta al azar.

Tabla y figura 34. Resultados de la evaluación final respecto a obtención de pH

Reactivos	Respuestas obtenidas				% de respuestas obtenidas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
40	22	0	0	2	91.6	0	0	8.3
41	8	2	0	14	16.7	8.3	0	58.3
42	14	6	0	4	58.3	25	0	16.7
43	2	16	4	2	8.3	66.6	16.7	8.3



FLORES ARELLANO PERLA JOHANA. "Secuencia didáctica para el aprendizaje del concepto de pH en el nivel medio superior." México, 2014

Capítulo 7. Conclusiones

Después de la elaboración, aplicación de la secuencia didáctica y del análisis de los resultados obtenidos, de acuerdo a los objetivos planteados y las preguntas de investigación formuladas al inicio del proyecto de investigación, se puede concluir lo siguiente:

- Se logró diseñar una secuencia didáctica para el proceso de enseñanza – aprendizaje del tema “ácidos y bases” para el nivel medio superior, integrando los elementos: disciplinares, sociales y psicopedagógicos adquiridos a lo largo de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (Química). Demostrando que de acuerdo a la propuesta de la secuencia didáctica diseñada, los resultados obtenidos son favorables, por lo que los estudiantes lograron comprender los conceptos abordados en la secuencia didáctica propuesta y además lograron aplicar dichos términos a lo largo de las diferentes actividades propuestas.

Es importante mencionar que para la elaboración de la secuencia didáctica nos enfrentamos a algunas problemáticas, dentro de las cuales fue el elaborar una secuencia didáctica en donde se enseñara todo el tema de “ácidos y bases”, teniendo una secuencia muy extensa y con diferentes actividades a realizar por parte de los estudiantes, por lo que el análisis de los resultados es complejo, sin embargo se diseñó de esta forma para tener todos los elementos necesarios para concluir que los estudiantes adquirieron o no los conocimientos y las habilidades, propuestas por el plan de la DGB.

- Las actividades propuestas por el docente se consideran adecuadas para el desarrollo de competencias por parte del estudiante ya que se logró que se relacionara el tema con su vida cotidiana. El estudiante logró adquirir las competencias que se indican en el plan de estudios con el empleo de las estrategias didácticas sugeridas y empleadas en la secuencia didáctica, donde se puede concluir que solamente en el caso de la teoría de Lewis y en el planteamiento del problema para la obtención de pH por el método analítico no se logró el objetivo propuesto y por lo cual se realiza una propuesta de mejora mencionada en el análisis de los resultados del presente trabajo.
- Se observó que es importante hacer participe a los estudiantes del proceso de evaluación y que no solo sea el docente el encargado de dicho proceso. Favoreciendo así, el que los alumnos tengan una visión crítica sobre los trabajos que realizan entre sus compañeros y puedan detectar posibles fallas en su desempeño en las exposiciones y logren mejorarlas.
- Las rubricas empleadas para la evaluación de los estudiantes se consideran adecuadas ya que miden los aspectos que se consideran más importantes en el aprendizaje de los estudiantes, por lo que no se propone modificar ninguna rubrica ya que se logró medir el aprendizaje esperado de los estudiantes.
- En el caso de los cuestionarios aplicados que son: evaluación diagnóstica, examen de cálculos analíticos y el examen final; se obtuvieron resultados favorables en la mayoría de los reactivos, teniendo que el examen diagnóstico se

utilizó para obtener las ideas previas de los estudiantes y que se consideraron en el presente trabajo; sin embargo se presenta una propuesta de mejora del cuestionario en donde se incluyen 3 preguntas, que ayudaran a obtener más información sobre las ideas previas de los estudiantes.

Por otro lado con respecto al examen de cálculos analíticos se presenta una propuesta que complementa a dicha prueba, en la cual se considera el cálculo de la concentración de iones hidroxilo e hidróxido, ya que en la prueba aplicada no se tomó en cuenta y se observó que es necesario considerarlo ya que permite comprobar que los estudiantes pueden obtener tanto pH, como concentraciones de iones para realizar adecuadamente su clasificación.

Finalmente en el caso del examen final, se presenta un nuevo instrumento considerando el enfoque de competencias para cada reactivo y no un examen de memoria, ya que a lo largo del análisis del instrumento me percate que los reactivos debían llevar otra estructura en la que se favoreciera la medición de las competencias propuestas durante la aplicación de la secuencia didáctica; cabe mencionar que a pesar de la nueva propuesta los resultados obtenidos sobre los conceptos estudiados son favorables tomado en cuenta que los estudiantes resolvieron esta prueba después de 8 sesiones, contestando acertadamente en su mayoría.

Capítulo 8. Recomendaciones y propuesta de secuencia didáctica mejorada

Como se plantearon en las conclusiones las propuestas de mejora se realizaron a los exámenes aplicados, así como también en el trabajo experimental realizado. A partir de las modificaciones ejecutadas, se elaboró una nueva propuesta de la “secuencia didáctica”, modificando:

- a) el instrumento del examen final (en el cual se reestructuraron los reactivos utilizando una visión en base a competencias y disminuyendo la cantidad de reactivos en el instrumento).
- b) se amplió el examen diagnóstico (agregaron tres preguntas)
- c) se modificó el examen de cálculos analíticos (cambio en la redacción de ítems)
- d) se cambió la práctica de laboratorio (agregando a la estrategias didácticas otras formas de obtención de pH e incluyendo una titulación para la determinación de la concentración de ácidos y bases)

A continuación se muestran los instrumentos que fueron ampliados y modificados, mostrándose los cambios realizados, para su mejora:

EXAMEN DIAGNÓSTICO

1. Menciona que entiendes por pH
2. Realiza un dibujo donde representes la forma en que se encuentran las partículas de una solución acida.
3. Menciona las características de las sustancias ácidas
4. Menciona las características de las sustancias básicos
5. Da dos ejemplos de sustancias acidas y dos de sustancias básicas
6. ¿Cuáles son las sustancias contrarias a los ácidos?
7. Realiza un dibujo donde representes la forma en que se encuentran las partículas de una solución neutra.
8. Realiza un dibujo en el cual representes como se encuentran las partículas cuando en una sustancia se va a neutralizar un ácido.
9. Conoces si existe alguna clasificación para ácido y bases. Menciona cual es.
10. Menciona 2 formas que conozcas para medir el pH.
11. ¿Qué riesgos personales se corren al utilizar sustancias ácidas y básicas en la vida cotidiana?
12. ¿Qué problemas relacionados con las sustancias ácidas y básicas impactan en el medio ambiente?

13. Los ácidos y las bases ¿Son dañinos o beneficiosos para la vida? Explica tu respuesta.

En la prueba anterior los reactivos se conservaron de la misma forma que en la aplicación de la secuencia didáctica y solamente se agregaron los reactivos 3, 4 y 5, ya que nos ayudaran a tener las ideas previas de los estudiantes respecto al tema mencionando las características de ácidos y bases y ejemplos de dichas sustancias para poder ampliar las ideas previas de los estudiantes.

EXÁMEN DE CÁLCULOS ANALÍTICOS

1.-El Ácido clorhídrico (HCl) en la extracción de petróleo, en forma acuosa, se usa para acidificar los pozos petroleros con el fin de aumentar el flujo del crudo a través de estructuras de roca calcárea. Calcula el pH y el pOH de una solución de HCl 4.9×10^{-4} M.

2.- El Hidróxido de Potasio (KOH), conocido como Potasa Cáustica, es una base fuerte, utilizada en la fabricación de jabones y detergentes. Calcula el pH y el pOH de una solución de KOH 0.00043 M.

Reactivo anterior

3.- Determine pH, pOH y tipo de sustancia de concentración $H^+ = 0.00256$ mol/l

Reactivo propuesto

3.- Se sabe que el pH de la leche es de 4, ¿Cuál es la concentración de iones hidroxilo?

Reactivo anterior

4.- Determine pH, pOH y tipo de sustancia de concentración $OH^- = 0.195$ mol/l

Reactivo propuesto

4.- Determine la concentración de iones hidroxilo si se sabe que el pOH de un jabón es de 4.

II.- Dada una concentración en cada inciso de iones H^+ o iones OH^- , determine el pH y tipo de solución en cada inciso de acuerdo con la escala de pH.

a) $OH^- = 1.48 \times 10^{-12}$ mol/l

e) $H^+ = 1 \times 10^{-7}$ mol/l

b) $H^+ = 11.48 \times 10^{-5}$ mol/l

c) $H^+ = 0.56$ mol/l

d) $OH^- = 0.0064$ mol/l

Para este instrumento los reactivos 3 y 4 se cambiaron para que los estudiantes realicen todos los cálculos posibles de pH y pOH, ya que en el instrumento anterior no se consideraba el cálculo de las concentraciones de los iones hidroxilo e hidróxido, partiendo de conocer su pH o su pOH.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

De acuerdo a la actividad experimental se propone que los estudiantes al tener las diferentes mezclas propuestas por el docente, antes de obtener el valor de pH con las tiras, propongan un valor tentativo de cada una y posteriormente que lo comprueben de forma experimental.

Por otro lado también se sugiere que utilicen otras formas de medir el pH para que puedan comparar los diferentes métodos, como son el potenciómetro, papel tornasol o mediante indicadores.

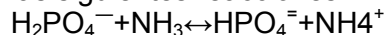
Además de la obtención del pH, se sugiere que se tenga otra sesión experimental donde se realicen titulaciones para que se empleen los indicadores y puedan conocer otra forma de obtención del pH.

EXÁMEN DE EVALUACIÓN FINAL

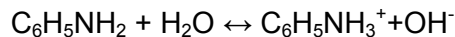
En el caso del examen para la evaluación final, se realizó una estructura completa al instrumento ya su formulación inicial no tiene un enfoque en competencias, sino una forma tradicional, obteniendo el instrumento siguiente:

1. Se encontró que la concentración de iones $[\text{OH}^-]$ en cinco muestras de soluciones analizadas en laboratorio son las siguientes, ¿Cuál será la concentración de iones $[\text{H}^+]$ en cada una?
 - a) 0.96×10^{-8}
 - b) 1.35×10^{-7}
 - c) 0.50×10^{-8}
 - d) 0.50×10^{-8}
 - e) 2.22×10^{-7}

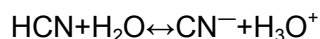
2. Identifique los pares conjugados ácidos – bases, según Bronsted, en cada una de las siguientes reacciones:



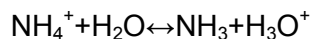
Ácido / Base / Ácido conjugado / Base conjugada



Ácido / Base / Ácido conjugado / Base conjugada



Ácido / Base / Ácido conjugado / Base conjugada



Ácido / Base / Ácido conjugado / Base conjugada

3. Para los ácidos: HCl, H₂S, HI, H₂SO₄, H₃PO₄, HCN, HClO₄, HBr, HNO₃, H₂CO₃, CH₃COOH, HClO, establece cuales son ácidos fuertes y cuales son débiles.
-

4. Para las bases: NaOH, KOH, Al(OH)₃, Mg(OH)₂, CuOH, establece cuales son bases fuertes y cuales son débiles.
-

5. Para cada una de las siguientes sustancias anota la letra (A), si el carácter químico de la solución acuosa es ácido; la letra (B) si es básico y la letra (N) si es neutro.

- () Refresco
- () Sal de mesa
- () Detergente líquido
- () Té de manzanilla
- () Carbonato de calcio
- () Leche
- () Yogurt
- () Sal de uvas
- () Jugo de limón
- () Pasta de dientes

6. De las siguientes sustancias ¿cuál tiene carácter ácido?

- a. Antiácido
- b. Clara de Huevo
- c. Jugo de Naranja
- d. Leche

7. De los siguientes valores de pH ¿Cuál corresponde a un ácido fuerte?

- e. 3
- f. 1
- g. 9
- h. 7

8. De las siguientes sustancias ¿cuál tiene carácter básico?

- a. Clara de Huevo
- b. Café
- c. Jugo de limón
- d. Agua 4.

9. Son ejemplos de ácidos fuertes

- a. H₂SO₄, H₂CO₃
- b. H₂S, H₃PO₄
- c. HClO₄, HNO₃
- d. CH₃COOH, HCl

10. Se tiene una solución cuyo pH es igual a 9. Las concentraciones molares de los iones $[H^+]$ y $[OH^-]$ son respectivamente
- 10⁹ y 10⁹
 - 10⁻⁹ y 10⁻⁹
 - 10⁻⁹ y 10⁻⁵
 - 10⁹ y 10⁻⁵
11. Es el indicador que detecta la presencia de un ácido
- Azul de Metileno
 - Tornasol Rojo
 - Fenolftaleína
 - Anaranjado de metilo
12. Especie química que cambia el papel tornasol rojo a azul es una sustancia: a.
- Neutra
 - Ionizable
 - Alcalina
 - Ácida
13. Solución conformada por un ácido débil y una sal del mismo ácido
- Sal Ionizada
 - Solución amortiguadora
 - Ácido
 - Base
14. El carácter químico de una solución que resulta de disolver una sal que proviene de un ácido débil y una base fuerte es:
- Neutro
 - Anfótero
 - Básico
 - Ácido
15. Al reaccionar el Na_2S con agua, se verifica un proceso llamado:
- Neutralización
 - Reducción
 - Electrólisis
 - Hidrólisis

Finalmente se considera que en el caso de la experimentación realizada se puede incluir el uso de otros medios para medir el pH de las sustancias, como por ejemplo el papel tornasol y el potenciómetro; y que de esta manera los estudiantes puedan hacer una comparación en la medición de dichas sustancias. Además también se puede considerar incluir una titulación con sustancias ácidas y básicas para utilizar algunos indicadores como fenolftaleína y azul de metileno, por ejemplo. También es conveniente preparar un indicador con col morada y que identifiquen diferentes sustancias, ácidas, básicas y neutras; para que observen que a pesar de ser sustancias ácidas la intensidad del tono que adquieren con la col morada es distinto y con esto se puede explicar la fuerza de los ácidos y las bases.

Referencias bibliográficas

1. AUSBEL, DAVID (1997). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México: Trillas.
2. BROWN, T; LEMAY, H; BURSTEN, B.; BURDGE, J. (2004). *Química la ciencia central*. México: Pearson Educación.
3. BURNS, R. (2003). *Química*. (4ª edición). México: Pearson Educación.
4. CECSA UMLAND, J.; BELLAMA, J. (2004). *Química general*. México: McGraw-Hill.
5. CHANG, R. (1992). *Química*. México: McGraw-Hill.
6. CHOPPIN, G; SUMMERLIN (1991). *Química*. (12º edición). México: Publicaciones Culturales.
7. COOK T. D. (2005). *Métodos cuantitativos y cualitativos en investigación evaluativa*. Madrid. Morata.
8. COORDINACIÓN SECTORIAL DE DESARROLLO ACADÉMICO (2009). *Reforma Integral de la Educación Media Superior. Ingreso al sistema Nacional Bachillerato*, México: SEP.
9. CONSEJO CONSULTIVO DE INICEF (2006). *La adolescencia*, México.
10. CORONADO SILVIA (2004). *La educación en los nuevos tiempos*. Madrid. Recuperado el 12 noviembre de 2013. Disponible en: www.psicopedagogia.com
11. DELORS J. (1998) *La educación encierra un tesoro*, México, ediciones el correo de la UNESCO.
12. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2009). Acuerdo No. 442. México: Secretaría de Educación Pública.
13. FERNÁNDEZ LÓPEZ JOSÉ ANTONIO (2012). *La química en el aula entre la ciencia y la magia*, Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
14. FISHER A. SIR RONALD (1971). *The desing of experiments*. New York. Recuperado el 2 de junio de 2014. Disponible en: <http://www.phil.vt.edu/dmayo/PhilStatistics/b%20Fisher%20design%20of%20experiments.pdf>
15. GALAGOVSKY, L.R. (2005). *La enseñanza de la Química preuniversitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?* *Química viva*, Buenos Aires: Revista Química Viva Número 1, año 4.
16. GARCIA, M.L. (2008) *Química II*. México. McGraw-Hill.

17. GARCÍA CANSINO ANTONIO EVERARDO (2011). *Aprende a aprender*, México:
18. GARRITZ, A., CHAMIZO, J. A. (2001). *Tú y la Química*. México: Pearson Educación.
19. GARRITZ A., C. ALVARADO-ZAMORANO, F. CAÑADA, V. MELLADO (2013). Dificultades en el aprendizaje de acidez y basicidad y el conocimiento didáctico del contenido de profesores mexicanos de bachillerato. IX Congreso Internacional sobre investigaciones en didáctica de las ciencias.
20. HEIN M. (1992). *Química*. Grupo Editorial Iberoamérica.
21. INSTITUTO NACIONAL DE LA JUVENTUD. Encuesta Nacional de Valores en Juventud, junio 2012.
22. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI) (2010). Conociendo...nos todos. Vol. 1, No. 1. Recuperado el 4 de marzo de 2014. Disponible en: www.inegi.org.mx
23. LANDA, M; BERISTAIN, B; GRANADOS, A; DOMÍNGUEZ, M; GALLEGOS, J. (2009). *Química 2*. México: Compañía Editorial Nueva Imagen.
24. LOZANO MARÍA ICIAR (2003). Nociones de juventud. Última década No.18, CIDPA Villa del Mar, pp 11-19.
25. MARÍN, R. (2003). El Modelo Educativo de la UACH: Elementos para su Construcción. México: UACH/Dirección Académica.
26. MARTÍNEZ, E. (2010). Química II. Cengage Learning. SMOOT, R; PRICE (1979). *Química Un curso Moderno*. México.
27. OBAYA VALDIVIA ADOLFO (2011). *Aspectos relevantes de la Educación Basada en Competencias para la Formación Profesional*. México: Educación Química.
28. OCDE (2005). *La definición y Selección de Competencias Clave. Resumen ejecutivo*, Paris. Recuperado el 22 de enero de 2013. Disponible en: <http://www.OECD.org/edu/statistics/desecco>
29. PARRA PINEDA DORIS MARIA DORIS (2013). Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Mexico.
30. PERRENOUD PHILIPPE (2008). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile.
31. Programa de Química de I a IV. 2011. *Colegio de Ciencias y Humanidades*. Área de Ciencias Experimentales, México.
32. Programa de Química II. *Secretaría de Educación Pública*. Actualizado 2012.

33. Proyecto Tuninig (2011-2013). America latina. Recuperado el 7 de septiembre de 2014. Disponible en: <http://www.tuningal.org/>
34. Putti Alice (2011). *JCE Classroom Activity #109: My Acid Can Beat Up Your Acid*, United States: Chemical Education.
35. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2012). Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior, México.
36. SECRETARIA DE SEGURIDAD PÚBLICA (2011). Deserción escolar y conductas de riesgo en adolescentes, México.
37. SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, SEP. 2013. ¿Qué es la SEMS? Recuperado el 19 de septiembre de 2014 de http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/antecedentes
38. SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DE LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2008). Reforma Integral de Educación Media Superior en México, México.
39. SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DE LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2008). Competencias genéricas que expresan el perfil del egresado de la educación media superior, México.
40. TUÑÓN PABLOS ESPERANZA (2006). Embarazo en adolescentes del sureste de México. Papeles de Población, vol. 12, No. 48, pp 141-151. Recuperado el 18 de febrero de 2014. Disponible en : <http://www.redalyc.org/articulo.ca?id=11204807n>
41. VILLARMET, C; LÓPEZ, J. (2010). Química II. (3° edición)- México: Book Mart. ZUMDAHL S. (1993). *Fundamentos de Química*. México: McGraw-Hill

ANEXOS

ANEXO 1. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 1

<p>Plan de clase 1 (50 min): Presentación de las actividades que se realizarán y la forma de evaluación de cada una.</p> <p>Resolución del examen diagnóstico.</p> <p>BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS</p>				
<p>TEMA 5: Ácidos y bases</p>				
<p>PROPÓSITO DE LA CLASE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentar a los estudiantes las actividades que se van a realizar durante la aplicación de la secuencia didáctica y las formas de evaluación de la misma. 2. Aplicar el examen diagnóstico para conocer los conocimientos generales del grupo. 				
<p>APRENDIZAJES ESPERADOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifique las actividades que se van a realizar durante la secuencia didáctica y su forma de evaluación. 				
<p>TIEMPO: A realizarse en una hora de 50 minutos.</p>				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Mediante una presentación en powerpoint el docente presenta el tema la secuencia didáctica del tema ácidos y bases, así como las actividades que se realizaran y la forma de evaluación de cada una de ellas.</p> <p>Mediante preguntas directas se asegura que los alumnos han comprendido el contenido, el objetivo, las actividades que se llevarán a cabo, los productos esperados, el tiempo estimado, los recursos necesarios y la forma de evaluar.</p> <p>Los alumnos responden el examen diagnóstico que aplica el docente (Anexo 1). En base a las respuestas obtenidas se realiza el ajuste de las expectativas de la estrategia.</p> <p>Tarea 1. Investigar en los productos de casa cuales contienen ácidos y bases y traer la información en la libreta.</p>			<p>Contestar el examen diagnóstico que se muestra a continuación.</p>	<p>Computadora Proyector Presentación de la secuencia didáctica.</p> <p>No aplica</p>

ANEXO 2. EXÁMEN DIAGNÓSTICO DE ÁCIDOS Y BASES

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ GRUPO: _____ FECHA: _____

I. INSTRUCCIONES: Contesta las siguientes preguntas.

1. Menciona que entiendes por pH
2. Realiza un dibujo donde representes la forma en que se encuentran las partículas de una solución ácida.
3. ¿Cuáles son las sustancias contrarias a los ácidos?
4. Realiza un dibujo donde representes la forma en que se encuentran las partículas de una solución neutra.
5. Realiza un dibujo en el cual representes como se encuentran las partículas cuando en una sustancia se va a neutralizar un ácido.
6. Conoces si existe alguna clasificación para ácido y bases. Menciona cual es.
7. Menciona 2 formas que conozcas para medir el pH.
8. ¿Qué riesgos personales se corren al utilizar sustancias ácidas y básicas en la vida cotidiana?
9. ¿Qué problemas relacionados con las sustancias ácidas y básicas impactan en el medio ambiente?
10. Los ácidos y las bases ¿Son dañinos o beneficiosos para la vida? Explica tu respuesta.

ANEXO 3. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 2

Plan de clase 2 (100 min): Presentación de las teorías ácido-base, disociación del agua y vocabulario del tema.				
BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS				
TEMA 5: Ácidos y bases				
PROPÓSITO DE LA CLASE:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender y diferenciar las diferentes teorías de Arrhenius, Bronsted - Lowry y Lewis; que definen a los ácidos y bases. 2. Explicar diferentes conceptos técnicos relacionados con el tema de ácido – base para facilitar su comprensión. 				
APRENDIZAJES ESPERADOS:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Que el alumno pueda diferenciar las teorías de ácido – base. 2. Utilice el lenguaje técnico empleado en la asignatura para la comprensión del tema. 3. Que el alumno pueda clasificar sustancias utilizadas en el hogar como ácidos y bases y pueda darles el cuidado necesario. 4. Que realice maquetas representando los modelos que se estudian a nivel macroscópico para que logre comprender lo que sucede a nivel microscópico. 				
TIEMPO: A realizarse en dos horas de 100 minutos.				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Explicar los conceptos de ácido y base de acuerdo con la teoría de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis.</p> <p>Utilizar la escala de pH para ejemplificar los valores de pH que presentan algunas sustancias de uso común.</p> <p>Posteriormente se desarrollan las siguientes actividades:</p> <p>a) Elaborar en el cuaderno un cuadro sinóptico en el que se muestren las definiciones de ácido y base de acuerdo con las diferentes teorías. Esta actividad es de forma individual.</p> <p>b) Elaborar en el cuaderno un cuadro para clasificar los ácidos y bases por su fuerza y ejemplos de cada uno de ellos. Esta actividad es de forma individual.</p> <p>c) Definir pH, anfótero, neutralización, titulación y disociación. Esta actividad es de forma individual.</p> <p>d) Elaborar una maqueta 3D que represente la disociación del agua en iones. Esta actividad es por equipos.</p> <p>Una vez concluidas las actividades, comparten sus resultados y los comparan, de manera grupal con su profesor</p>	<p>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p>	<p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</p>	<p>La evaluación se hará por rubricas de acuerdo al trabajo presentado por los alumnos y en el cual se tomará en cuenta lo indicado en el siguiente apartado.</p>	<p>Presentación en computadora.</p> <p>Proyector</p> <p>Marcadores</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Etiquetas de diversos productos</p> <p>Pizarrón</p>

ANEXO 4. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LAS TEORÍAS ÁCIDO – BASE

Nombre del alumno: _____

COMPETENCIA	NIVEL DE DESEMPEÑO			
	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
	ACTITUDINAL	Realiza los trabajos con interés. Entrega las actividades en tiempo y forma, limpias, con buena presentación y sin errores ortográficos.	Realiza los trabajos y los entrega en tiempo y forma, limpios y sin errores ortográficos.	Realiza los trabajos pero nos los entrega en tiempo y forma, y con algunos errores ortográficos.
CONCEPTUAL	Elaboró el cuadro sinóptico con las 3 definiciones de ácido y base de acuerdo con las teorías expuestas por el profesor. Elaboró el cuadro con la clasificación de ácidos y bases por su fuerza y muestra ejemplos. Define los 5 conceptos pH, anfótero, neutralización, titulación y disociación	Elaboró el cuadro sinóptico con dos de las 3 definiciones de ácido y base. Elaboró el cuadro de doble entrada con la clasificación de ácidos y bases por su fuerza y pero no muestra ejemplos. Define al menos 4 de los 5 conceptos pH, anfótero, neutralización, titulación y disociación	Elaboró el cuadro sinóptico con solo dos de las 3 teorías de ácido y base. Elaboró el cuadro con la clasificación de ácidos y bases por su fuerza pero no muestra ejemplos. Define tres o menos de los 5 conceptos pH, anfótero, neutralización, titulación y disociación	Elaboró el cuadro sinóptico con solo una de las 3 teorías de ácido y base. Elaboró el cuadro con la clasificación de ácidos y bases por no por su fuerza y no muestra ejemplos. Define dos o menos de los 5 conceptos pH, anfótero, neutralización, titulación y disociación
PROCEDIMENTAL	Diseñó y elaboró una maqueta que representa la disociación del agua en los iones hidronio e hidroxilo, se diferencia a los iones y a la molécula y se observa que la disociación es un equilibrio químico.	Diseñó y elaboró una maqueta que representa la disociación del agua en los iones hidronio e hidroxilo, se diferencia a los iones y a la molécula pero no se observa que la disociación es un equilibrio químico.	Diseñó y elaboró una maqueta que representa la disociación del agua en los iones hidronio e hidroxilo, pero no se diferencia a los iones y a la molécula y no se observa que la disociación es un equilibrio químico.	Elaboró una maqueta que representa la disociación del agua, pero no se diferencia a los iones y a la molécula y no se observa que la disociación es un equilibrio químico.
MANEJO DE INFORMACIÓN	Identificó las ideas clave del texto para elaborar el cuadro sinóptico, el cuadro de clasificación de los ácidos y bases, las definiciones y la maqueta.	Identificó con dificultad las ideas clave del texto para elaborar el cuadro sinóptico, el cuadro de clasificación de ácidos y bases, las definiciones y la maqueta.	Requirió de ayuda para identificar las ideas clave del texto para elaborar el cuadro sinóptico, el cuadro de clasificación de ácidos y bases, las definiciones y la maqueta.	Aun con ayuda le fue muy difícil identificar las ideas clave del texto para elaborar el cuadro sinóptico, el cuadro de clasificación de ácidos y bases, las definiciones y la maqueta.

Nivel de competencias adquirido	
Observaciones generales	

ANEXO 5. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 3

Plan de clase 3 (50 min): Presentación de la obtención de pH de forma analítica.

BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS

TEMA 5: Ácidos y bases

PROPÓSITO DE LA CLASE:

- Definir de forma matemática la obtención del pH y pOH a partir de conocer su concentración de iones.
- Interpretar los resultados obtenidos para que los estudiantes puedan clasificar las sustancias en la escala de pH.

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- Que el alumno logre aplicar los conceptos adquiridos (relativos a la definición técnica de pH y pOH) para poder realizar cálculos e interpretar los resultados obtenidos.

TIEMPO: A realizarse en dos horas de 50 min.

Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Explicar mediante una exposición magisterial, los procedimientos analítico y experimental para la determinación del pH y pOH en soluciones de uso diario (área clínica, farmacéutica, vitivinícola, entre otras).</p> <p>Resolver ejemplos y posteriormente los alumnos resuelven ejercicios guiados, para terminar con la solución individual y autónoma de la actividad 3. Al finalizar la actividad se pedirá a los alumnos discutir en el grupo los resultados obtenidos de tal forma ellos puedan hacer una autoevaluación según los resultados obtenidos</p>	<p>Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p>	<p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</p>	<p>Se aplicara una evaluación del método analítico. Dicha prueba se encuentra a continuación, así como los criterios de evaluación.</p>	<p>Pizarrón</p> <p>Marcadores</p> <p>Calculadora</p>

ANEXO 6. PRUEBA DE CALCULOS ANALÍTICOS.

Nombre del alumno: _____

Fecha _____ Aciertos _____ Calificación _____

I. Instrucciones: Realiza los cálculos que se te piden en cada caso.

1.-El Ácido clorhídrico (HCl) en la extracción de petróleo, en forma acuosa, se usa para acidificar los pozos petroleros con el fin de aumentar el flujo del crudo a través de estructuras de roca calcárea. Calcula el pH y el pOH de una solución de HCl 4.9×10^{-4} M.

2.- El Hidróxido de Potasio (KOH), conocido como Potasa Cáustica, es una base fuerte, utilizada en la fabricación de jabones y detergentes. Calcula el pH y el pOH de una solución de KOH 0.00043 M.

3.- Determine pH, pOH y tipo de sustancia de concentración $H^+ = 0.00256$ mol/l

4.- Determine pH, pOH y tipo de sustancia de concentración $OH^- = 0.195$ mol/l

II.- Dada una concentración en cada inciso de iones H^+ o iones OH^- , determine el pH y tipo de solución en cada inciso de acuerdo con la escala de pH.

f) $OH^- = 1.48 \times 10^{-12}$ mol/l

g) $H^+ = 11.48 \times 10^{-5}$ mol/l

h) $H^+ = 0.56$ mol/l

i) $OH^- = 0.0064$ mol/l

j) $H^+ = 1 \times 10^{-7}$ mol/l

ANEXO 7. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE CALCULOS ANALÍTICOS

Nombre del alumno: _____

CRITERIO DE EVALUACIÓN	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
Planteamiento del problema:	Representa el enunciado de los problemas de forma gráfica, lo cual le permite el desarrollo de los cálculos de manera organizada, legible y limpia.	Representa el enunciado de los problemas de manera organizada, legible y limpia.	Representa el enunciado de los problemas sin claridad sobre los datos pero de manera legible y limpia.	No realiza planteamiento del problema.
Desarrollo del problema:	Aplica el procedimiento correspondiente para la solución de cada uno de los problemas, de forma secuenciada, detallada y correcta	Aplica el procedimiento correspondiente para la solución de cada uno de los problemas, de forma secuenciada y correcta	Aplica el procedimiento correspondiente para la solución de cada uno de los problemas, en donde incluye solo algunos pasos pero de forma correcta	No tiene desarrollo del problema que plantea.
Obtención de resultados:	Presenta la respuesta correcta en el 100% de los problemas.	Presenta la respuesta correcta en el 80% de los problemas.	Presenta la respuesta correcta en el 60% de los problemas.	Presenta la respuesta correcta en menos del 50% de los problemas.

ANEXO 8. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 4

Plan de clase 4 (50 min): Exposición por parte de los estudiantes sobre temas de interés.				
BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS				
TEMA 5: Ácidos y bases				
PROPÓSITO DE LA CLASE:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar en los estudiantes un criterio propio sobre temas que se relacionan con su organismo y el entorno donde vive. 2. Fomentar en los estudiantes la lectura y la investigación sobre temas de interés. 				
APRENDIZAJES ESPERADOS:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Que los alumnos puedan realizar una investigación sobre temas relacionados con el organismo y su relación con la naturaleza de tal forma que se concienticen de los problemas del medio ambiente y que contribuya a su preservación. 2. Que el alumno utilice programas para elaborar una presentación como: prezi, powerpoint, Publisher para que puedan procesar la información investigada. 3. Que puedan tener una opinión crítica frente a sus compañeros sobre temas de interés. 4. Que consigan elaborar un trabajo escrito de tal forma que cumpla con los lineamientos establecidos para su evaluación. 				
TIEMPO: A realizarse en dos horas de 50 minutos.				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Se organizan tres equipos y se asigna un tema para investigar a cada equipo, realizan la investigación en línea en las fuentes sugeridas por el docente y preparan una exposición de 15 minutos, de sus investigaciones para que compartan la información con sus compañeros con la finalidad de que todos vean la importancia de los ácidos y de las bases en los diferentes ámbitos de la vida. Elaboran un informe y lo entregan al profesor. Los temas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. La importancia de ácidos y bases para el organismo humano. 3. Impacto ambiental de los ácidos y bases. (Lluvia ácida y erosión del suelo para cultivo). 4. Problemas relacionados con la utilización en actividades cotidianas de ácidos y bases. 	<p>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.</p> <p>Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.</p>	<p>Para la obtención de información sobre la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos específicos.</p> <p>Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas y contribuyendo a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y general de la sociedad.</p> <p>Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener, registrar y sistematizar información que permita responder preguntas de carácter científico y/o realizar experimentos pertinentes, consultando fuentes relevantes</p> <p>Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.</p>	<p>La evaluación de la exposición se realizara con una rúbrica, la cual cuenta con los puntos a evaluar y dicho formato será utilizado tanto por sus compañeros como por el profesor.</p> <p>El trabajo escrito será evaluado de acuerdo a una rúbrica que se muestra a continuación.</p>	<p>Presentaciones en computadora.</p> <p>Proyector.</p> <p>Pizarrón</p> <p>Marcadores</p>

ANEXO 9. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Nombre del alumno evaluado: _____

Nombre del alumno evaluador: _____

ASPECTOS A EVALUAR	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
Tono de voz y atención de los espectadores.	Modula el tono de voz y mantiene la atención de los espectadores.	Modula el tono de voz pero algunos espectadores se dispersan pero lo controla.	En ocasiones baja el tono de voz lo que provoca pérdida de atención de sus compañeros	Su tono de voz no es adecuado y por lo tanto pierde el control de los espectadores.
Forma de expresión.	Se expresa de manera clara utilizando la terminología de la química y sin ambigüedad.	Se expresa de forma clara pero se le dificultan algunos términos de química.	Le cuesta trabajo emplear términos químicos por lo que su lenguaje es coloquial.	No emplea ningún término químico y su forma de expresarse es coloquial.
Dominio del tema.	Demuestra dominio del tema investigado y lo ubica en la asignatura de química.	Demuestra dominio del tema pero le cuesta trabajo ubicarlo en la asignatura de química.	Conoce algunos puntos del tema y le cuesta trabajo ubicarlo en la asignatura de química.	No conoce el tema y por lo tanto no lo tiene ubicado en la asignatura de química.
Recursos para la exposición.	El recurso visual utilizado es atractivo y los contenidos del mismo corresponden al tema investigado.	El recurso visual es atractivo pero incluye imágenes que no corresponden al tema investigado.	El recurso visual tiene algunas deficiencias ya que agrega demasiado texto y por lo tanto no le llama mucho la atención a los espectadores	El material no corresponde al tema investigado y las presentaciones solo incluyen texto por lo cual no llama la atención de los espectadores.

Observaciones que mejoren la exposición: _____

ANEXO 10. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL INFORME DE LOS TEMAS DE EXPOSICIÓN

Nombre de los integrantes del equipo a evaluar.	

ASPECTO A EVALUAR	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
IDENTIFICACIÓN	Contiene una portada con los datos de la escuela, nombre de la asignatura, los nombres de los integrantes del equipo, el tema de investigación, grupo y fecha de entrega.	Contiene una portada pero le faltan 2 o menos datos de identificación.	Contiene una portada pero le faltan 4 o menos datos de identificación.	Contiene una portada pero le faltan más de 4 datos de identificación o no contiene portada.
FORMATO	No hay errores de gramática, ortográficos y de puntuación.	Se identifican entre 5 y 10 errores de gramática, ortografía y puntuación.	Se identifican entre 10 y 20 errores de gramática, ortografía y puntuación.	Se identifican más de 20 errores de gramática, ortografía y puntuación.
ESTRUCTURA	Contiene una introducción del trabajo. La parte del desarrollo de la investigación con datos de al menos 2 fuentes de investigación. Contiene conclusiones individuales y por equipo y cita las fuentes de información.	El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cita las fuentes de información.	El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cuenta con introducción ni fuentes de información.	El informe carece de más de dos elementos de la estructura.
CONTENIDO	Se identifica claramente la idea principal, la relación del tema con el entorno y la importancia del tema de estudio.	Se identifica claramente la idea principal, la relación del tema con el entorno pero no la importancia del tema de estudio.	Sólo se identifican conceptos pero sin relación con la idea central.	No se identifica la idea principal, pero sí algunos conceptos.
TIEMPO DE ENTREGA	Entrega el informe en tiempo y forma.	Entrega el informe fuera de tiempo, pero en forma.	Entrega el informe hecho a mano.	No entrega el informe.

Resultado obtenido: _____

ANEXO 11. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 5

Plan de clase 5 (50 min): Obtención del pH de forma experimental.				
BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS				
TEMA 5: Ácidos y bases				
PROPÓSITO DE LA CLASE:				
<ol style="list-style-type: none"> 3. Demostrar a los estudiantes de forma práctica como pueden hacer la clasificación de las sustancias que usan frecuentemente en casa. 4. Concientizar a los estudiantes sobre la importancia de saber qué tipo de sustancias se emplean en el hogar y como utilizarlas para evitar accidentes. 				
APRENDIZAJES ESPERADOS:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Que el alumno logre identificar diferentes sustancias de uso común y las pueda clasificar de acuerdo a los conceptos aprendidos para que pueda dar un buen uso a las sustancias que se utilizan en casa. 				
TIEMPO: A realizarse en dos horas de 50 minutos.				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Se organizan en equipos de 3 personas para realizar la actividad experimental, que consiste en clasificar sustancias de uso común como ácidas, básicas o neutras a partir de la medición de su pH (Anexo 6) y realizarán los cálculos para la obtención de la concentración de los iones hidrógeno o hidróxido según sea el caso. Entregan informe impreso al profesor.</p>	<p>Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea hipótesis para contribuir al bienestar de la sociedad.</p> <p>Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones, aportando puntos de vista con apertura, y considerando los de otras personas de manera reflexiva.</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.</p>	<p>Se realizará una evaluación de la práctica la cual constará de un reporte plasmado en la UVE de Gowin (Anexo 7) y se realizará una evaluación de los puntos según la rúbrica incluida en el anexo 8.</p>	<p>Laboratorio Bata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material -Tiras universales para pH. -10 tubos de ensaye. -Rejilla para tubos de ensaye. • Sustancias (10 ml c/u): <input type="checkbox"/> Shampoo <input type="checkbox"/> Desengrasante <input type="checkbox"/> Aceite <input type="checkbox"/> Leche <input type="checkbox"/> Jugo <input type="checkbox"/> Detergente líquido <input type="checkbox"/> Peptobismol <input type="checkbox"/> Vinagre <input type="checkbox"/> Refresco <input type="checkbox"/> Pinol

ANEXO 12. PRÁCTICA DE LABORATORIO

Instrucciones: Organizar al grupo por equipos y efectuar en el laboratorio la siguiente actividad experimental. Recuerda cumplir estrictamente con las normas de seguridad, higiene y ecológicas recomendadas y entregar un reporte de trabajo al docente con los resultados, las observaciones y las conclusiones individuales y por equipo.

Nombre de la práctica: “Clasificación de sustancias de uso común”.

Objetivo: Clasificar sustancias de uso común como ácidas, básicas o neutras a partir de la medición experimental de su pH y su ubicación en la escala de pH.

Material a utilizar:

- ✓ 1 Gradilla
- ✓ 10 tubos de ensaye
- ✓ 1 pipeta graduada de 5 ml
- ✓ 10 tiras de papel para pH
- ✓ 1 pinza para tubo de ensaye
- ✓ Etiquetas

Sustancias a utilizar (50 ml de cada sustancia):

- ✓ Shampoo
- ✓ Desengrasante
- ✓ Aceite
- ✓ Leche
- ✓ Jugo
- ✓ Detergente líquido
- ✓ Peptobismol
- ✓ Vinagre
- ✓ Refresco
- ✓ Pinol

Procedimiento:

1. Coloca una muestra de cada sustancia en cada uno de los tubos de ensaye, limpios y secos, previamente etiquetados.
2. Toma uno de los tubos con la pinza e inclínalo un poco e introduce una tira de papel para pH para que se humedezca con la muestra. Observa la coloración que toma el papel para pH y compárala con la escala de referencia.
3. Clasifica a la sustancia como ácida. Básica o neutra de acuerdo con la ubicación que le corresponde en la escala de pH.
4. Repite el procedimiento para todas las muestras y registra las observaciones en la siguiente tabla.
5. Según el pH obtenido realiza los cálculos para obtener la concentración de iones H^+ y OH^- según sea el caso.

Resultados

Producto	Color de la tira de pH	Valor de pH	Clase de sustancia	Uso en el hogar	$[H^+]$ o $[OH^-]$
Shampoo					
Desengrasante					
Aceite					
Leche					
Jugo					
Detergente líquido					
Peptobismol					
Vinagre					
Refresco					
Pinol					

ANEXO 13. FORMATO PARA ELABORAR LA UVE DE GOWIN

Propósito:

Preguntas centrales:

Teoría

Registro de resultados

Producto	Color de la tira pH	Valor de pH	Clase de sustancia	Uso en el hogar	[H ⁺] o [OH ⁻]
Shampoo					
Desengrasante					
Aceite					
Leche					
Jugo					
Detergente líquido					
Peptobismol					
Vinagre					
Refresco					
Pinol					

Conceptos:

Conclusiones:

Procedimiento:

Material

ANEXO 14. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA UVE DE GOWIN Y SU DESEMPEÑO EN EL LABORATORIO

Nombre de los integrantes del equipo a evaluar.				
ASPECTOS A EVALUAR	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
Conocimiento de la practica	Demuestran al inicio de la práctica, de forma verbal y escrita en el cuaderno el conocimiento de la misma.	Demuestran conocimiento de forma verbal en la práctica pero no lo tiene escrito en el cuaderno.	Tiene idea de la práctica y la tiene registrada en el cuaderno.	No sabe de qué trata la práctica ni de forma verbal, ni escrita.
Conocen el objetivo de la práctica.	Tienen claro el propósito de la práctica y lo anotan en el diagrama de Gowin.	Sabe en qué consiste el propósito pero no lo anota en el diagrama de Gowin.	Considera algunos aspectos del propósito y los anota en el diagrama de Gowin.	No sabe cuál es el propósito de la práctica.
Planteamiento de preguntas centrales.	Plantea las preguntas centrales de forma clara.	Plantea solo algunas preguntas centrales	Plantea solo 1 pregunta central	No tienen preguntas centrales del tema.
Marco teórico	Incluye la teoría y los conceptos más importantes.	Incluye solo algunos aspectos de teoría y conceptos	Incluye solo algunos aspectos de teoría.	Incluye teoría y conceptos que no son importantes en el tema.
Desarrollo de la práctica.	Desarrollan y completan todas las actividades de la práctica de forma ordenada, planeada y siguiendo el procedimiento establecido en el manual de prácticas correspondiente.	Desarrollan y completan algunas de las actividades de la práctica de forma ordenada y siguiendo el procedimiento establecido en el manual de prácticas correspondiente.	Realizan algunas de las actividades de la práctica pero en desorden y en algunos casos no siguen el procedimiento establecido en el manual de prácticas correspondiente.	No siguen la secuencia de la práctica por lo que las actividades se encuentran en desorden y sin resultados esperados.
Registro y análisis de resultados.	Registan las observaciones y resultados obtenidos durante la práctica de laboratorio.	Registan algunas observaciones y resultados obtenidos durante la práctica.	Solo registran resultados de la práctica.	Solo tiene algunos resultados de la práctica.
Conclusiones.	Formulan sus conclusiones de forma clara.	Tiene planteadas algunas conclusiones importantes	Tiene la idea de las concusiones pero les cuesta trabajarlas.	No plantea ninguna conclusión de la práctica.

Observaciones: _____

ANEXO 15. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 6

Plan de clase 6 (50 min): Propuesta sobre el manejo, uso y deshecho de ácidos y bases en el hogar.				
BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS				
TEMA 5: Ácidos y bases				
PROPÓSITO DE LA CLASE:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la importancia de clasificar, almacenar y transportar sustancias ácidas y básicas que utilizan de forma cotidiana en el hogar. 2. Analizar las normas vigentes sobre el empleo de sustancias ácidas y básicas para preservar el medio ambiente y evitar accidentes. 				
APRENDIZAJES ESPERADOS:				
1. Que el alumno aprenda sobre normas para el uso, almacenamiento y transportación de ácidos y bases de tal forma que le sirvan para el cuidado de su salud y del medio ambiente que lo rodea.				
TIEMPO: A realizarse en dos horas de 50 min.				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
<p>Se organizan 4 equipos de trabajo e Investigan acerca de las normas vigentes para el uso, manejo, almacenamiento, transportación y disposición de ácidos y bases y realiza una presentación ante el grupo. Explican la forma en que se manejan los productos que contienen ácidos y bases en su hogar y realizan una propuesta, con base en las normas, para el uso, transportación, almacenamiento manejo y disposición de ácidos y bases en el hogar. Presentan esta propuesta ante el grupo, argumentándola debidamente y entregan un informe al profesor.</p>	<p>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p>	<p>Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas, dialogando y aprendiendo de personas con distintos puntos de vista.</p>	<p>La evacuación se realizara con la rúbrica propuesta en el anexo 9 para que pueda ser calificada por el docente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rotafolios ✓ Marcadores ✓ Pizarrón ✓ Computadora ✓ Proyector

ANEXO 16. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA PARA PRODUCTOS ÁCIDOS Y BÁSICOS

Nombre de los integrantes del equipo a evaluar.	

ASPECTOS A EVALUAR	4. EXCELENTE	3. BUENO	2. REGULAR	1. DEFICIENTE
Bibliografía	Consultaron y valoraron información de al menos 3 fuentes confiables.	Consultaron y valoraron información de al menos 2 fuentes confiables.	Consultaron y valoraron información de 1 fuente confiable.	Consultaron solo fuentes no confiables o no incluyeron bibliografía.
Justificación del proyecto.	Justifican el porqué de la propuesta seleccionada.	Justifican algunos puntos del proyecto.	Solo tiene alguna idea de la justificación del proyecto.	No justifican el porqué de su propuesta.
Presentación de la propuesta	Explican de manera clara, coherente y sintética en qué consiste la propuesta que presentan y porque es importante el manejo en casa de estos productos.	Explican de manera clara en qué consiste la propuesta que presentan y porque es importante el manejo en casa de estos productos.	Explican de manera clara en qué consiste la propuesta que presentan pero no justifican porque es importante el manejo en casa de estos productos.	No explican la propuesta ni la importancia de su manejo en el hogar.
Ventajas de la propuesta	Describen las ventajas de la aplicación de la propuesta.	Describen algunas ventajas de las propuestas.	Tiene idea de las ventajas pero les cuesta trabajo explicarlas.	No proponen las ventajas de la propuesta

Observaciones: _____

ANEXO 17. CARTA DESCRIPTIVA SESIÓN 7

Plan de clase 7 (50 min): Examen de la secuencia didáctica.				
BLOQUE III. COMPRENDES LA UTILIDAD DE LOS SISTEMAS DISPERSOS				
TEMA 5: Ácidos y bases				
PROPÓSITO DE LA CLASE: 16. Evaluar el nivel de aprendizaje que tuvieron los estudiantes con la aplicación de la secuencia didáctica diseñada.				
APRENDIZAJES ESPERADOS: 2. Que el alumno conteste de forma segura su prueba escrita demostrando su aprendizaje obtenido.				
TIEMPO: A realizarse en una hora de 50 min.				
Actividades a desarrollar	Competencias		Evaluación	Material didáctico
	Genéricas	Disciplinares		
Presentar de forma individual una prueba escrita de autoevaluación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. 2. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. 3. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 4. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo. 5. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales. 6. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. 7. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones gráficas que le permitan relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos. 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas y contribuyendo a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y general de la sociedad. 3. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental, advirtiendo que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente. 4. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea hipótesis para contribuir al bienestar de la sociedad. 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones, aportando puntos de vista con apertura, y considerando los de otras personas de manera reflexiva. 6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas, dialogando y aprendiendo de personas con distintos puntos de vista. 	Prueba contestada que se incluye a continuación.	No aplica

**ANEXO 18. EXAMEN DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA SECUENCIA DIDÁCTICA DEL
TEMA ÁCIDOS Y BASES BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS**

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____ Aciertos: _____ Calificación: _____

Instrucciones: Subraya la respuesta correcta

1. Se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones hidronio en mol/l.

- a) pH
- b) pOH
- c) Kw
- d) pKw

2. Reacciona con metales activos desprendiéndose hidrógeno y neutraliza a las bases

- a) No electrolito
- b) Ácido
- c) Base
- d) Agua

3. Sustancia que en disolución acuosa posee un sabor agrio y tinte de rojo el papel tornasol azul.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfolito

4. Elemento que generalmente esta presenta cuando se trata de una sustancia acida.

- a) Oxígeno
- b) Sodio
- c) Hierro
- d) Hidrógeno

5. Se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones hidroxilo en mol/l.

- a) pH
- b) pOH
- c) Kw
- d) pKw

6. Tiene aspecto jabonoso y neutraliza a los ácidos.

- a) No electrolito
- b) Ácido
- c) Base
- d) Agua

7. Sustancia que en disolución acuosa posee sabor amargo y tinte de azul el papel tornasol rojo.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfolito

8. Según Arrhenius, es toda sustancia que en disolución acuosa produce iones hidrógeno.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfolito

9. Según Arrhenius, es toda sustancia que en disolución acuosa produce iones hidroxilo.

- a) Base
- b) Ácido
- c) Anfótero
- d) Ion

10. Definió a los ácidos y las bases de acuerdo a sus propiedades en soluciones acuosas.

- a) Faraday
- b) Arrhenius
- c) Bronsted - Lowry
- d) Lewis

11. Teoría que establece que toda reacción ácido - base implica una transferencia de protones.

- a) Lewis
- b) Arrhenius
- c) Faraday
- d) Bronsted - Lowry

12. Es toda sustancia que dona un protón.

- a) Base
- b) Ácido
- c) Anfótero
- d) Ion

13. Es toda sustancia que acepta un protón.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfolito

14. Científico que en 1923 propuso la teoría del enlace covalente y que se enfoca a la transferencia de electrones en sustancias ácidas y básicas.

- a) Faraday
- b) Arrhenius
- c) Bronsted - Lowry
- d) Lewis

15. Ion o molécula capaz de aceptar un par de electrones según la teoría de Lewis.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfótera

16. Ion o molécula capaz de donar un par de electrones, según la teoría de Lewis.

- a) Ácido
- b) Base
- c) Agua
- d) Anfótera

17. Es aquella sustancia que puede actuar como ácido o como base

- a) Anfótera
- b) Ion
- c) Ácido
- d) Base

18.- ¿Porque el agua se considera una sustancia neutra?

- a) Por tener mayor cantidad de iones hidronio que de iones hidroxilo
- b) Porque tiene la misma cantidad de iones hidronio y de iones hidroxilo
- c) Por tener menor cantidad de iones hidronio que de iones hidroxilo
- d) Porque su pH es cero

19. Es el producto de las concentraciones molares de los iones hidronio e hidroxilo y experimentalmente se ha encontrado que tiene un valor de 1×10^{-14} a 25°C.

- a) Constante de ionización del agua Kw
- b) pH del agua
- c) pOH del agua
- d) pH neutro

20. Es el pH del agua

- a) 1×10^{-14}
- b) 1×10^{-7}
- c) 0
- d) 7

21. Si la suma del pH y pOH es igual a 14 entonces cual será el pOH del agua si se sabe que el pH es de 7.

- a) 1×10^{-14}
- b) 1×10^{-7}
- c) 0
- d) 7

22. Rango en la escala de pH en el que se considera a una sustancia como ácida.

- a) 0
- b) 7
- c) 14
- d) 0 a 7

23. Rango en la escala de pH en el que se considera a una sustancia como básica.

- a) 0
- b) 7
- c) 14
- d) 7 a 14

24. Valor en la escala de pH en el que se ubican las sustancias neutras.

- a) 0
- b) 7
- c) 14
- d) 0 a 7

25. ¿Cuándo se considera a un ácido como fuerte?

- a) Cuando está totalmente disociado en solución acuosa.
- b) Cuando se encuentra parcialmente disociado en solución acuosa
- c) Cuando su concentración de iones hidroxilo es elevada
- d) Cuando su concentración de iones hidroxilo es baja

26. ¿Cuándo se considera a un ácido como débil?

- a) Cuando está totalmente disociado en solución acuosa.
- b) Cuando se encuentra parcialmente disociado en solución acuosa
- c) Cuando su concentración de iones hidroxilo es elevada
- d) Cuando su concentración de iones hidroxilo es baja

27. ¿Cuándo se considera a una base como fuerte?

- a) Cuando está altamente disociada en solución acuosa.
- b) Cuando se encuentra parcialmente disociada en solución acuosa
- c) Cuando su concentración de iones hidronio es elevada
- d) Cuando su concentración de iones hidronio es baja

28. ¿Cuándo se considera a una base como débil?

- a) Cuando está altamente disociada en solución acuosa.
- b) Cuando se encuentra parcialmente disociada en solución acuosa
- c) Cuando su concentración de iones hidronio es neutra
- d) Cuando su concentración de iones hidronio es baja

29. Es un ejemplo de ácido débil

- a) HCl
- b) CH₃COOH
- c) NaOH
- d) NH₄OH

30. Es un ejemplo de base fuerte

- a) HCl
- b) HBr
- c) NaOH
- d) NH₄OH

31. Es un ejemplo de base débil

- a) HF
- b) HI
- c) NaOH
- d) NH₄OH

32. Determine el pH, pOH y tipo de sustancia al que pertenece una solución de ácido nítrico (HNO₃), cuya concentración es 2.3×10^{-4} mol/l

- a) pH = 0.36 y pOH = 13.64
- b) pH = 1.27 y pOH = 12.73
- c) pH = 3.63 y pOH = 12.36
- d) pH = 11.4 y pOH = 2.6

33. Una solución limpiadora de estufas (potasa), contiene 0.0016 mol/l de hidróxido de potasio (KOH), calcula su pH y menciona si la solución es ácida, básica o neutra.

- a) Ácida
- b) Básica
- c) Neutra
- d) Anfótera

34. Una solución que se utiliza para limpiar los baños, tiene una concentración de 0.01 mol/l de iones hidronio. Determine su pH.

- a) pH = -12
b) pH = -2
c) pH = 2
d) pH = 12

35. Una solución tiene una concentración de iones hidroxilo de 1.3×10^{-4} mol/l, calcula su pH.

- a) pH = -10.12
b) pH = -3.88
c) pH = 3.88
d) pH = 10.12

36. ¿Cuál es la concentración de iones hidronio de una solución de ácido sulfúrico (H_2SO_4), cuyo pH es igual a 2.

- a) 0.01 mol/l
b) 0.1 mol/l
c) 1 mol/l
d) 2 mol/l

37. ¿Cuál es la concentración de iones $[\text{H}]^+$ en una solución cuyo pH es igual a 5?

- a) 5×10^{-10} mol/l
b) 1×10^{-5} mol/l
c) 0.0005 mol/l
d) 0.005 mol/l

38. Son sustancias generalmente orgánicas que tienen la propiedad de dar un color determinado al variar la concentración de iones hidronio.

- a) Catalizadores
b) Indicadores
c) Iniciadores
d) Medios de reacción

39. Indicador muy utilizado en valoraciones ácido base, que cambia de incoloro a fuchsia en un intervalo de pH de 8.3 a 10.

- a) Tornasol
b) Naranja de metilo
c) Fenolftaleína
d) Ácido clorhídrico
e) Fenolftaleína

40. Ocurre cuando se combinan cantidades equivalentes de un ácido fuerte y una base fuerte.

- a) Reacción de neutralización
b) Óxido - reducción
c) Reacción exotérmica
d) Reacción endotérmica

41. Son los productos de una reacción de neutralización

- a) Ácido + base
b) Agente oxidante + Agente reductor
c) Par conjugado
d) Sal + agua

42. ¿Cuáles serían los productos de una reacción de neutralización entre el hidróxido de sodio (NaOH) y el ácido Clorhídrico (HCl)?

- a) NaCl + H_2O
b) NaOH + H_2O
c) HCl + H_2O
d) NaCl + HCl

43. Completa la siguiente reacción: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \longrightarrow$

- a) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
d) $\text{AlCl}_3 + \text{HSO}_3$

