



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR (QUIMICA)**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**TÉCNICAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, PARA LA COMPRENSIÓN
DEL USO DEL pH CON BASE EN EXPERIMENTOS Y ACTIVIDADES VIN-
CULADOS A LA VIDA COTIDIANA DEL SER HUMANO.**

T E S I S

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

I.Q. Javier Rivera Ortiz

**Tutor: Dr. Adolfo Eduardo Obaya Valdivia
FES Cuautitlán**

Cuautitlán, Estado de México, Septiembre, 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Índice

Capítulo 1. Introducción.....	2
Capítulo 2. Planteamiento del problema.....	6
2.1. Definición del problema.....	8
2.2. Objetivos.....	10
2.2.1. Objetivo general.....	10
2.2.2. Objetivos específicos.....	10
Capítulo 3. Marco teórico.....	11
3.1. Marco teórico químico.....	14
Capítulo 4. Antecedentes.....	16
4.1. Justificación.....	18
Capítulo 5. Metodología.....	20
5.1. Población.....	20
5.2. Secuencia didáctica.....	20
5.3. Instrumento de evaluación.....	21
5.4. Estrategias utilizadas.....	21
5.4.1. Materiales utilizados.....	21
5.4.2. Diseño de estrategias.....	23
5.4.2.1. Medición del pH.....	23
5.4.2.2. Preparación de un indicador.....	26
5.4.2.3. El pH en el riego de las plantas.....	27
5.4.2.4. Nomenclatura química.....	30
5.4.2.5. Actividades lúdicas.....	32

5.4.2.6. Lectura didáctica.....	36
Capítulo 6. Evaluación de la secuencia didáctica.....	39
6.1. Análisis de las estrategias utilizadas.....	39
6.1.1. Medición del pH.....	39
6.1.2. Preparación de un indicador.....	41
6.1.3. El pH en el riego de las plantas.....	42
6.1.4. Nomenclatura química.....	46
6.1.5. Diseño de juegos de mesa.....	47
6.1.6. Ejemplos de exposiciones.....	48
Capítulo 7. Resultados	52
7.1. Evaluación del conocimiento.....	52
Capítulo 8. Conclusiones.....	56
Capítulo 9. Recomendaciones.....	57
Capítulo 10. Referencias bibliográficas.....	58
Capítulo 11. Anexos.....	60
Anexo A. Procedimiento para medir el pH.....	61
Anexo B. Examen de diagnóstico.....	62
Anexo C. Tabla de indicadores.....	64
Anexo D. Tabla de pH sustancias de uso común.....	65
Anexo E. Tabla de aniones y cationes.....	66
Anexo F. Reglas de la nomenclatura química.....	67
Anexo G. Diseño de experimentos vistosos.....	72
Anexo H. Muestra de trabajos.....	74

Resumen

En el aprovechamiento escolar intervienen muchos factores, como la preparación del maestro, los recursos educativos, la actitud y motivación del alumno, entre otros. Estos aspectos afectan el aprendizaje de los jóvenes, por lo que es necesario brindar las condiciones para que alcancen el conocimiento. El objetivo central de este trabajo fue ensayar la aplicación de estrategias para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de química. Para realizar este ensayo se seleccionó el tema del estudio del pH, ácidos y bases ubicado en el plan de estudios de Química II del bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, se realizaron actividades sencillas para despertar el interés de los alumnos por aprender, buscando interrelacionar la trilogía saber-docente-alumno.

En la secuencia didáctica utilizada en este trabajo se realizaron actividades experimentales y lúdicas efectuadas por los alumnos en el aula y en el laboratorio con el propósito de despertar su interés por el estudio de la Química y gusto por aprenderla. Utilizaron en ocasiones sustancias y materiales caseiros, analizando los fenómenos observados relacionándolos con los conceptos aprendidos. Es por ello que se plantea como un recurso didáctico que permita aprender contenidos en función a los objetivos o necesidades del alumnado.

Los resultados son positivos y se pueden aprovechar como base para futuras investigaciones que ayuden al alumno del bachillerato a mejorar su rendimiento escolar.

“No dejamos de jugar porque envejecemos; envejecemos porque dejamos de jugar”

George Bernard Shaw

Capítulo 1

Introducción

En muchas ocasiones los estudiantes del bachillerato encuentran dificultades para el estudio debido que no han desarrollado la disciplina requerida; o por no haber alcanzado la motivación para ello. Estudiar es una actividad por la cual ejercitamos el razonamiento para comprender algo, es una actividad que exige una actitud de la mente y de la voluntad, ambas tienen que tener la decisión de aprender. Para muchos, estudiar es una actividad habitual, si adoptamos esta actitud, tendremos grandes probabilidades de lograr nuestros objetivos. Estudiar es una tarea que se puede aprender empleando una serie de estrategias que favorecen la adquisición del hábito de estudio.

Los hábitos de estudio son el conjunto de actividades que hace una persona cuando estudia. Han sido descriptos como el mejor y más potente predictor del éxito académico, mucho más que el nivel de inteligencia o de memoria, Gómez, C y Valiente, M. (1991).

En los tiempos actuales existe un cambio en los roles tanto del educador como del educando. El papel que desempeña el profesor en el aula, debería ser el que crea y fomenta ambientes de aprendizaje implicando a los alumnos en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas, considerando siempre las características del estudiante que llega al aula ya que de acuerdo con sus intereses y particularidades debemos adecuar nuestros métodos de enseñanza.

El modelo centrado en exposición y la transmisión del conocimiento ya elaborado asiste a un inminente fracaso si no entendemos que la educación es un proceso de formación integral, de acceso al pensamiento crítico, creativo y proactivo, y de construcción del saber con miras a fomentar en los estudiantes la conciencia de aprender la habilidad de estudiar. El educando no solo tiene que asimilar información, sino también buscar un rol activo en la construcción

de su propio proceso de aprendizaje; ha de ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo.

Los cambios producidos en las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, al responder a las nuevas necesidades, tienen como meta el "aprender a aprender", con el consecuente desarrollo en todas las áreas y niveles de educación Ontoria Peña, A. (2003). Ello no se refiere a la apropiación directa de saberes, sino a la conformación de habilidades con las cuales aprender contenidos. Todo aprendizaje implica una modificación de algún conocimiento previamente construido, pues solo podemos apropiarnos un saber de la experiencia en la medida en que hemos aprendido a aprender de ella, por lo mismo a continuación se enumeran los objetivos perseguidos en este trabajo:

- Motivar y mejorar la autoestima del estudiante para mantener vínculos saludables entre sus pares y el docente.
- Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades de participación, colaboración y respeto por los demás y por sus ideas. Díaz Barriga, F. (2000).
- Utilizar la comunicación oral y escrita para emplear correctamente el vocabulario químico. .
- Mejorar su capacidad de memorización para identificar formulaciones y características de las diferentes sustancias ácidas y alcalinas.
- Promover la actitud de investigación científica mediante exposición de experimentos sencillos que permitan el análisis de resultados.

Todos estos objetivos tienen en común mejorar el rendimiento académico y lograr un aprendizaje comprensivo y constructivo.

La presente investigación es de tipo descriptiva y se aplicó en una población compuesta por 64 alumnos y 3 docentes del CCH Azcapotzalco. La implementación de la secuencia didáctica utilizada se llevó a cabo mediante una encuesta revisada y validada por tres profesores del plantel.

Desde mi punto de vista, la enseñanza tradicional de la Química despierta muy poco el interés en los alumnos por su estudio, lo que obstaculiza el sen-

tido del aprendizaje y provoca una adquisición mecánica, poco durable y escasamente transferible de los contenidos. Esta situación me motivo a buscar, construir y aplicar alternativas que generen interés, curiosidad y gusto por aprenderla.

Si hay una ciencia que ha de contribuir a la formación científica de nuestros estudiantes es precisamente la Química, puesto que comprendiéndola se pueden explicar fenómenos naturales cotidianos y así acercar al alumno al estudio de otras ciencias. La Química es una ciencia teórico-experimental que mueve la actividad cognitiva de los alumnos de forma creativa. En un experimento de laboratorio se incorporan los órganos del oído, visión, olfato y tacto para ayudar a contemplar de manera conjunta el "¿cómo?", el "¿por qué?" y el "¿para qué?" de lo que se aprende. Con esta concepción el estudiante participa de la construcción y reconstrucción del conocimiento, debiendo adoptar una toma de decisiones frente a un problema, a diferencia de un ejercicio de tipo memorístico. Del Puy Pérez, M. (1994).

La Química para aquellos que se han interesado en su estudio resulta una de las ciencias más hermosas que podemos encontrar a nuestro alrededor. Sin embargo, en muchas ocasiones, los estudiantes del bachillerato la ven como una ciencia sin sentido que no representa más que símbolos, formulas, números y conceptos que solo complican su comprensión. Esta imagen se debe a que tratan de aprenderla en lugar de comprenderla, los individuos motivados intrínsecamente se comprometen con un nivel más profundo de estrategias de estudio, encontrando que la motivación intrínseca contribuye positivamente al proceso y a la calidad del aprendizaje, Baker, S. (2004).

La motivación intrínseca se expresa cuando la principal fuerza que guía el comportamiento de la persona es la realización de la propia actividad que se encuentra desempeñando, se disfruta con una actividad o se percibe como una oportunidad para explorar y aprender. La aplicación de las estrategias utilizadas en este trabajo tiene el propósito de impulsar la motivación intrínseca en los alumnos.

El juego, como método de enseñanza, es muy antiguo, pensadores como Platón y Sócrates se han pronunciado por ello, en la comunidad primitiva era utilizado de manera empírica en el desarrollo de habilidades en niños y jóvenes que aprendían de los mayores la forma de cazar, pescar y cultivar, actividades que se trasmitían de generación en generación. De esta forma lograban aprender de una manera más fácil y divertida las actividades de la vida cotidiana. El juego es una actividad amena de recreación que sirve para desarrollar capacidades mediante una participación activa y afectiva de los estudiantes, en este sentido el aprendizaje creativo se transforma en una experiencia feliz, Piaget, J. (1991).

El reconocimiento pedagógico del juego no es actual, mucho tiempo atrás autores como M. Montessori, J. Piaget, O. Freinet, L. Vygotsky entre otros reconocen el juego para fortalecer la educación Bernabeu, N. (2009). Vygotsky señala que el estudiante progresa esencialmente a través de la actividad lúdica y afirma que puede considerarse el juego como una actividad social, que promueve la cooperación entre ellos Vygotsky, L. (1995). Él confió mucho en el juego y sus posibilidades formativas.

Algunos profesores, durante la clase caemos en la monotonía y mostramos a la asignatura de química como aburrida y complicada, cuando es todo lo contrario, interesante y entretenida. La gran mayoría de los estudiantes de los primeros años del nivel medio superior la ven compleja y difícil de aprender.

En esta propuesta también se integra a la lúdica para ilustrar experimentos y ejercicios en la clase de Química, como un mecanismo de motivación que propicie en el estudiante el deseo de acercarse y preguntar por los fenómenos químicos observados.

Capítulo 2

Planteamiento del problema

En el mes de marzo de 2015 en el periodo escolar EB-2015 me correspondió la aplicación del examen extraordinario de Química II y tuve la oportunidad de realizar una encuesta a 20 alumnos para averiguar las causas por las que no acreditaron la asignatura. El 80% evidencio la falta de motivación e interés por el estudio de la asignatura, los resultados se muestran en la tabla No.1.

Tabla No. 1.		
Encuesta a alumnos del grupo EB01 durante el examen extraordinario periodo 2015-1.		
Respuestas	¿Qué piensas ocasionó que no aprobaras la materia?	% Respuestas
No cumplí con mis tareas	4	7.14
No le entendí al profesor	10	17.85
La clase era aburrida	7	12.5
No me gusta la materia	5	8.92
Tuve mala relación con el profesor	6	10.71
No me gusta trabajar en equipo	2	3.57
No asistía. Me dieron de baja	12	21.42
Preferí la diversión	4	7.14
Las actividades eran complicadas	5	8.92
Porque trabajo	1	1.8

La disminución del rendimiento escolar de los estudiantes es muy común en la adolescencia y se presenta regularmente al llegar al bachillerato donde se obtienen menores resultados y además se sienten menos adaptados al ambiente escolar Dryfoos, J. (1990).

El bajo rendimiento escolar en la adolescencia es producto de la interacción de un conjunto de variables conocidas como condicionantes del rendimiento académico que se pueden agrupar en 4 niveles:

Factores personales. Capacidades intelectuales, factores psicológicos y afectivos.

Familiares. Nivel educativo de los padres, relación con el entorno.

Escolares. Métodos de enseñanza inapropiados, currículo pobre y escasos recursos.

Sociales. Entorno sociocultural, consumo de bebidas.

Los estudiantes de los primeros semestres se encuentran en una etapa de equilibrio de su personalidad tanto biológica como psicológica y social, en muchos casos, se observan las contradicciones en aquellos alumnos que por un lado, quieren disfrutar de una libertad sin tener ninguna responsabilidad y por el otro, el tener que responder por sus actos, esto los lleva a generar ciertas conductas que al final de cuentas repercuten en su personalidad y desarrollo académico Florenzano, U. (1998).

Un aspecto fundamental para despertar el interés de los estudiantes por el estudio es la motivación. No parece difícil hablar de motivación por el estudio de la Química si consideramos la cantidad de productos químicos con los que una persona se relaciona en un día cualquiera. Desde que despertamos por las mañanas con un reloj encerrado en una caja de plástico o de metal, salimos de entre sábanas fabricadas con fibras sintéticas, observamos pigmentos en la ropa, pinturas de las paredes, en un momento estamos en el baño rodeados de sustancias químicas contenidas en el jabón, champú, desodorante, lociones, cuando respiramos y lo que falta del día. Es obvio que la Química está presente en todas partes y en todas las actividades del ser humano, la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Tenemos a la mano interesantes fenómenos naturales que ocurren en nuestro entorno, para tratar de comprenderlos y de formular posibles respuestas.

Sin embargo, el interés hacia el estudio de las Ciencias en general y de la Química en particular, es una problemática de la educación a nivel mundial, por ello resulta conveniente aplicar estrategias desde la educación media superior encaminadas a lograr en los estudiantes una mayor motivación hacia el estudio de esta ciencia. Enseñar ciencia y tecnología a las nuevas generaciones no es sencillo, y está demostrado que la motivación de los jóvenes por este tipo de educación ha decaído a nivel mundial Royal Society of Chemistry, (2001). La motivación no se activa de manera automática ni es privativa del inicio de la actividad o tarea, sino que abarca todo el episodio de enseñanza aprendizaje y tanto el alumno como el docente deben realizar conscientemente

ciertas acciones, antes y durante el proceso, para mantener una disposición favorable para el estudio.

Los profesores en algunos momentos nos encontramos en un círculo vicioso; muchos de nuestros alumnos vienen a la clase de Química desmotivados, no atienden a las explicaciones y como no aprenden, aumenta su falta de interés y optan por no entrar más a la clase. Una consecuencia es que el estudio de las carreras en el área de las ciencias experimentales está en decadencia, siendo cada vez menos los alumnos que las escogen como primera opción de estudio Furió, C. y Vilches, A. (1997). Esto no sólo priva a México de una fuente importante de investigadores, sino que además mantiene al país en un grave retraso tecnológico. Así lo advirtió el académico Leopoldo García-Colín al diario la jornada el 20 de julio de 2010 durante la inauguración del 4º Encuentro en México de Física Matemática y Experimental.

2.1 Definición del problema

Bajo rendimiento académico de los alumnos del nivel medio superior en la asignatura de Química y particularmente durante el segundo semestre del bachillerato del CCH en la UNAM.

Una evidencia del bajo rendimiento académico, se muestra en las cifras del informe de la Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades del periodo 2010 a 2013 presentado en la tabla No.2. Donde se señala el índice de aprobación de los alumnos durante los primeros dos semestres.

Tabla 2.				
Índice de aprobación (Fuente: Secretaría de Informática/DGCCH)				
ASIGNATURA	2010	2011	2012	2013
Matemáticas I	73%	74%	75%	75%
Taller de Cómputo	84%	84%	84%	85%
Química I	82%	80%	80%	79
Historia Universal I	83%	82%	81%	83
TLRED I	84%	82%	84%	84
Matemáticas II	70%	70%	71%	72%
Química II	75%	75%	74%	76
Historia Universal II	78%	78%	78%	81
TLRED II	78%	77%	79%	79%

Un hecho a resaltar es que la acreditación va aumentando al acercarse el final del ciclo escolar. Es posible suponer que, al aumentar la presión por egresar y disminuir las oportunidades para hacerlo, los estudiantes realizan un mayor esfuerzo. Si desde el inicio del ciclo escolar se motiva a los jóvenes para que procuren regularizar su situación académica el problema de deserción y reprobación se podría disminuir y evitar el desperdicio de los recursos públicos. En esta tarea es fundamental la participación de los profesores.

La eficiencia terminal presentada en el Informe de la Gestión Directiva 2010-2013 por la Lic. Lucía Laura Muñoz Corona, directora general del CCH en ese periodo muestra un incremento promedio del 1% por año.

Año	Eficiencia
2009	53%
2010	56%
2011	57%
2012	58%
2013	59%

En este informe se señalan los puntos críticos por los que transita un alumno del nivel medio superior:

- El paso de la secundaria al bachillerato del CCH genera un impacto que le exige tomar conciencia de la responsabilidad y el compromiso que tiene con su aprendizaje debido al cambio de ambiente escolar.
- La experiencia de la reprobación. De acuerdo con los datos obtenidos por la Dirección General de Planeación de la UNAM, el 80% de los alumnos no había tenido ninguna experiencia de reprobación en la secundaria y se perciben como buenos estudiantes. Sin embargo, al concluir el primer semestre, alrededor de la mitad de los alumnos reprueba alguna materia.
- El modelo muestra cómo en el tercero y cuarto semestres la reprobación se incrementa considerablemente, y la regularidad desciende aproximadamente en veinte puntos porcentuales. Desde el cuarto semestre se identifican de manera clara los posibles desertores.

- En el último semestre la acreditación se incrementa, seguramente por la presión social que ejercen los familiares y amigos para que los jóvenes concluyan el bachillerato, además en el quinto semestre, existe un gran número de alumnos que sólo deben entre una y tres asignaturas, y por tanto, se encuentran en posibilidades de egreso.

Los principales problemas que encontramos y comentamos algunos profesores en los cursos interanuales al iniciar el primer semestre en la asignatura de Química, son:

- Fallas en la comprensión de conceptos químicos básicos y que son necesarios para plantear soluciones a algunos fenómenos observados.
- Falta de actividades experimentales previas que les permitan familiarizarse rápidamente con la filosofía del colegio.
- Desconocimiento del lenguaje químico para identificar sustancias.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Diseñar y aplicar estrategias didácticas que permitan mejorar el rendimiento académico de los alumnos del nivel medio superior, seleccionando del tema del pH, ácidos y bases del programa de química II del CCH y en base a su comprensión aplicar su concepto en la solución de problemas vinculados a la vida diaria.

2.2.2 Objetivos específicos

- a) Determinar el grado de acidez y de basicidad de algunas soluciones.
- b) Obtener el pH de solución ácidas y básicas a través de métodos cualitativos y cuantitativos
- c) Comprender cómo afecta la variación del pH a la materia.
- d) Escribir correctamente formulaciones de compuestos químicos.

Capítulo 3

Marco Teórico

En la vida cotidiana el alumno escucha términos como *pH*, *lluvia acida*, *acidez estomacal*, *antiácidos*, conceptos que no tienen un claro significado químico. Esto representa un área de oportunidad para promover el diseño de una secuencia didáctica que contribuya a comprender el concepto del pH y su impacto con su entorno.

¿Cuál es la mejor manera de enseñar la Química?, realmente no existe una respuesta única, esto depende de cada situación, los contextos, el nivel educativo, las características personales entre otras, lo que es un hecho es que ningún método de enseñanza es efectivo si no se alcanzan los objetivos de aprendizaje de los alumnos.

¿Qué son métodos de enseñanza? El método es la planeación y ordenamiento de las acciones para alcanzar una meta. Método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método da sentido de unidad a cada uno de los pasos de la enseñanza y del aprendizaje, con el propósito de hacer más eficiente el aprendizaje.

Las actividades desarrolladas en este trabajo se basaron en el método inductivo. El método inductivo es el método científico más usual, se caracteriza por varias cosas, entre ellas está el hecho de que al razonar lo que hace quien lo utiliza es ir de lo particular a lo general o bien van de lo concreto a lo abstracto, facilitando la capacidad para recordar y repetir términos técnicos, conectando la nueva información con los conocimientos previos, aplicando el principio de que solo se aprende lo que se practica y a través de la retroalimentación, Eggen, P. (2005).

La secuencia que se propone con el método inductivo es la siguiente:

1. Observación y registro de los hechos.

2. Análisis de lo observado.
3. Establecimiento de definiciones claras de cada concepto obtenido.
4. Clasificación de la información obtenida.
5. Formulación de los enunciados inferidos de la investigación realizada.

Siguiendo este método, una investigación científica comienza con la observación de los hechos, sigue con la formulación de leyes universales acerca de estos hechos por inferencia inductiva, y finalmente llegan de nuevo por medio de la inducción, a las teorías.

En el desarrollo de las Ciencias Naturales han existido dos grupos de métodos básicos: experimentales y teóricos, entrelazados entre sí. En los métodos experimentales aparecen como sistema procedimental la observación, la medición y la experimentación. En los métodos teóricos el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la argumentación teórica, la modelación y la predicción de nuevos hechos a partir de un modelo teórico conocido.

La aplicación de los principios de enseñanza del método inductivo durante este trabajo inicia con la observación de experimentos atractivos y preguntas generadoras para involucrar a los alumnos en las acciones de observación, clasificación y medición que propone el método, participando el profesor como guía práctico y moderador induciendo a los alumnos analizar y formular hipótesis a partir de la información recabada de los fenómenos experimentados.

El predominio del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química, se traduce en un aprendizaje basado en la exposición de temas por el docente, enfocando el método a la memorización, condición que no corresponde con lo establecido por la Teoría del Aprendizaje Significativo, Ausubel, D. (1976), que concibe al estudiante como un procesador activo de la información, que la transforma y estructura, generando un aprendizaje significativo, el cual está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él el que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del

alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. Gracias a la motivación el alumno almacenará el conocimiento y lo hallará significativo o sea importante y relevante en su vida diaria.

El aprendizaje puede llevarse a cabo a través de resolución de problemas como estrategia didáctica propiciando el trabajo cooperativo, haciendo uso del método científico para establecer una secuencia de pasos conducentes hacia la definición de alternativas de solución Ferreiro, R., Calderón, M. (2001). Por lo anterior entendemos que la disposición del estudiante engloba tanto la estructura cognitiva como la actitud afectiva y motivacional para que este pueda aprender, lo cual debe ser considerado en la enseñanza de la Química.

La lúdica es un procedimiento pedagógico que contribuye como un medio para vincular, interactuar y aprender, Pozo, J. (1989), siendo el docente el mediador del aprendizaje, planificando y ejecutando las estrategias adecuadas para que los alumnos accedan al conocimiento. La lúdica contempla criterios y posturas didácticas y pedagógicas que abre caminos de comunicación, en otras palabras la lúdica es una herramienta que ayuda al desarrollo integral del estudiante. Echeverri, J. y Gómez, J. (2009).

La secuencia didáctica se diseñó planeando actividades de investigación, experimentales, lúdicas y de exposición con la participación de los alumnos en equipos cooperativos utilizando también el mapa conceptual, ideado por Joseph Novak en los años 70, para explicar el concepto del pH y su efecto en la vida cotidiana.

Tomando en cuenta, algunas ideas de Novak, J. (1991) sobre el uso de los mapas conceptuales como instrumento educativo. Los mapas conceptuales ayudaron al alumno para; la planificación de las actividades de aprendizaje, comprender el significado de las lecturas didácticas y a hacer más evidentes los conceptos que se van a aprender y conectar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos del alumno.

3.1. Marco teórico químico.

El pH es un término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. El término (del francés Pouvoir hydrogène, 'poder del hidrógeno') se define como el logaritmo de la concentración de iones hidrógeno, H⁺. Su expresión matemática es:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Donde [H⁺] es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro. Debido a que los iones H⁺ se asocian con las moléculas de agua para formar iones hidronio, (H₃O)⁺, el pH también se expresa a menudo en términos de concentración de iones hidronio.

En agua pura a 25 °C de temperatura, existen cantidades iguales de iones H₃O⁺ y de iones hidróxido (OH)⁻ la concentración de cada uno es 10⁻⁷ moles/litro. Por lo tanto, el pH del agua pura es -log (10⁻⁷), que equivale a 7. Sin embargo, al añadirle un ácido al agua, se forma un exceso de iones H₃O⁺; en consecuencia, su concentración puede variar entre 10⁻⁶ y 10⁻¹ moles/litro, dependiendo de la fuerza y de la cantidad de ácido. Así, las disoluciones ácidas tienen un pH que varía desde 6 (ácido débil) hasta 1 (ácido fuerte). En cambio, una disolución básica tiene una concentración baja de iones H₃O⁺ y un exceso de iones OH⁻, y el pH varía desde 8 (base débil) hasta 14 (base fuerte).

El pH de una disolución puede medirse mediante una valoración, que consiste en la neutralización del ácido (o base) con una cantidad determinada de base (o ácido) de concentración conocida, en presencia de un indicador. Un indicador es una sustancia natural o sintética que cambia de color en respuesta a la naturaleza de su medio químico. También se puede determinar midiendo el potencial eléctrico que se origina en ciertos electrodos especiales sumergidos en la disolución.

En la vida diaria toda sustancia puede ser acida, neutra o alcalina, es decir tiene un pH, por ejemplo cuando hacemos una limonada, el jugo de limón

tiene una determinada acidez, cuando tomamos bicarbonato de sodio o una sal de uvas para la gastritis estas poseen un alto nivel de alcalinidad para neutralizar el nivel de acides que se produce en nuestro estomago o cuando neutralizamos el pH de nuestra piel con cremas. Algunos productos químicos que utilizamos a diario tienen un grado de acidez que podría ser peligroso. La única manera de saberlo sería midiendo el nivel del pH. El grado de acidez de los alimentos influye de manera importante en el organismo, para que nuestras células trabajen de forma correcta el pH debe ser ligeramente alcalino, una persona en buen estado de salud tiene un pH en su sangre entre 7.35 y 7.45. En todo momento la sangre se está autorregulando para no sobrepasar el pH de la franja citada y no entrar en acidez metabólica, garantizando así el buen funcionamiento de las células de nuestro cuerpo.

Una fórmula química es una combinación de símbolos que indican la constitución y la proporción en que se unen los átomos que forman una sustancia. Las fórmulas están constituidas por los símbolos de los elementos y números que indican la combinación de los átomos en dicha fórmula. Las fórmulas químicas son la base de los cálculos químicos. Al proceso de escribir e identificar correctamente una formula química se le conoce como nomenclatura.

La nomenclatura química es un procedimiento empleado para designar el nombre a un compuesto químico, con normas establecidas, según La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), que es la máxima autoridad mundial en materia de nomenclatura química. Actualmente se aceptan tres sistemas de nomenclatura; stock, sistemática y tradicional, los compuestos inorgánicos se clasifican según la función química que contenga, las principales funciones químicas son: sales, óxidos, ácidos y bases.

Comprender la nomenclatura es fundamental, para asegurar que al escuchar o leer un nombre químico no se tenga ninguna duda sobre la sustancia en cuestión, la nomenclatura química reúne reglas o fórmulas que se utilizan para nombrar a las combinaciones entre elementos y los compuestos químicos, es por ello que al abordar el tema del pH, ácidos y bases es importante aterrizar en el alumno el aprendizaje de la nomenclatura química.

Capítulo 4

Antecedentes

La enseñanza de la Química en el bachillerato en las últimas décadas ha atravesado, como otras materias científicas, por distintas etapas en cuanto a sus finalidades, contenidos y métodos didácticos.

En los años cincuenta y sesenta estaba centrada en el conocimiento descriptivo de las propiedades de las sustancias y de sus reacciones químicas, y en la obtención y aplicaciones de los productos químicos.

En las décadas de los setentas y los ochentas se presentaron cambios importantes en el enfoque de la enseñanza de la Química, al potenciarse los aspectos conceptuales y ponerse el énfasis en los principios químicos como la estructura atómica y molecular, termoquímica, equilibrio químico, etc. y en los procesos que conducen al conocimiento científico; estos cambios pretendían mejorar la preparación científica de los estudiantes de ciencias para proseguir futuros estudios superiores, desde el punto de vista didáctico implicaron una valoración de los procedimientos de la ciencia y del trabajo experimental.

La difusión de estos proyectos tuvo gran influencia en los enfoques más innovadores para la enseñanza de la química en muchos países en la década de los ochenta. En España destaca en esa época el proyecto Química Faraday, (2000), basado en una secuenciación conceptual de la química inspirada en la evolución histórica de los conceptos y modelos químicos y en la importancia del trabajo experimental.

En la década de los 90's la reforma de los sistemas educativos de muchos países abrió un periodo de renovación de los objetivos y contenidos de la enseñanza de las ciencias y de la Química en particular. Se elaboraron proyectos de Química basados en el contexto, como el proyecto estadounidense Química en la Comunidad o el proyecto inglés Química Salters, (2000), adaptado en diferentes países, Gómez Crespo, M. y Martín Díaz, M. (2003).

Durante los años del 2000 se hicieron reformas a los sistemas educativos, poniendo el énfasis en la adquisición de competencias y de niveles satisfactorios de alfabetización científica para todo el alumnado, teniendo claras repercusiones en los objetivos del currículum de ciencias y de química. Zabalza, M. (2007).

Actualmente podemos identificar algunos de los principales problemas en los programas y desempeño en el aula:

1. Los contenidos conceptuales de química se presentan frecuentemente descontextualizados de las evidencias experimentales y de sus aplicaciones en la vida cotidiana.
2. No se presta suficiente atención a la comprensión de la naturaleza de la Química, es decir, de los procesos de modelización y experimentación a través de los cuales se obtiene el conocimiento químico.
3. Muchos contenidos se encuentran alejados de los intereses del alumno.
4. No se contempla el carácter humanístico de la química ni sus implicaciones sociales.
5. Se utilizan métodos didácticos en que la participación del alumnado y el trabajo en equipo es mínima.
6. Se dedica poco tiempo a la realización de experimentos y a la planificación y realización de investigaciones escolares.
7. Poco se practican las habilidades comunicativas para realizar un trabajo: definir, interpretar, investigar, argumentar, sacar conclusiones, redactar un informe.
8. Se utilizan métodos de evaluación centrados en describir hechos y en la resolución de problemas numéricos.

El problema del fracaso escolar se asocia con la reprobación y la deserción, donde intervienen múltiples factores y uno de estos factores es la falta de motivación del alumno para el estudio de la asignatura, Sánchez y Valdés, (2003). La deserción de un alumno impacta en la pérdida de los recursos humanos y materiales que se invirtieron en su formación académica.

En la etapa del bachillerato los ambientes estudiantiles son muy tentadores, pues llegan a un mundo lleno de aspectos antes desconocidos, rodeados de nuevos atractivos como el nivel social acompañados de un espíritu rebelde por naturaleza, que hace del adolescente un desertor potencial. Es mejor ir a tomar una cerveza con los cuates que estar dos horas en un aula. En viernes social, pocos se atreven a rechazar el alcohol, la música o simplemente la compañía de la persona del sexo opuesto; que decir de la tentación de asistir al billar, café, cine, hotel o cantinas disfrazadas de fondas o tiendas. No es necesario salir del plantel para evitar la clase, lugares como las canchas deportivas, jardineras, salones vacíos o pasillos son utilizados para jugar baraja, fajar, ingerir alcohol, o consumir una que otra droga. Existen los llamados cubículos culturales o políticos, que algunas veces también son lugares que consumen el tiempo de las clases de decenas de estudiantes.

4.1. Justificación

La población de primer ingreso a la licenciatura en la UNAM no es académicamente homogénea. Hay estudiantes que provienen de los dos bachilleratos de la UNAM, la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades, otros que proceden de otras instituciones públicas o particulares. Con el propósito de conocer el nivel de preparación de los alumnos, identificar los conocimientos y habilidades de mayor influencia en el desempeño escolar al inicio de sus estudios superiores, la Dirección General de Evaluación Educativa (DGEE) aplica exámenes de diagnóstico a la población egresada de los bachilleratos que ingresa a las licenciaturas de la UNAM.

Los resultados en el examen de diagnóstico practicado cada año a las generaciones provenientes de distintos bachilleratos en el primer año de la licenciatura, específicamente a la generación 2009 del bachillerato en el área de Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud que ingresaron a la licenciatura en el ciclo 2011–2012 se observa el bajo resultado de los alumnos provenientes del CCH de la UNAM (tabla No.3).

Tabla 3. Exámenes para el diagnóstico de conocimientos 2010, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales. (Seminario de Educación Superior). Fuente: UNAM.		
Bachillerato de procedencia	Número de alumnos	Promedio del área en el examen
Del extranjero	17	57.25
Incorporado a la UNAM	566	52.95
CECyT IPN	62	49.10
Militar	1	48.31
ENP	2,845	45.48
Preparatoria Abierta	59	44.82
Incorporado a la SEP	687	44.59
Estatad o Municipal	271	43.15
Colegio de Bachilleres	389	41.37
Anexo a la Normal superior	28	41.31
CCH	4,114	37.67
Conalep	53	36.94

Los alumnos egresados del sistema del CCH alcanzan los peores puntajes, independientemente de la carrera en la que se inscriben. Estamos en el penúltimo lugar en comparación a los otros sistemas de bachillerato, con resultados muy similares a los reportados en años anteriores.

La diferencia entre ENP y CCH, es significativa: casi diez puntos a favor del primer sistema de la UNAM, esto debido a la diferencia entre los sistemas de enseñanza, el primero muy tradicionalista (memorista) y otro (CCH) de enfoque constructivista con ciertas deficiencias que al paso del tiempo durante los estudios de licenciatura se van mejorando. En estos resultados se engloban los de todas las asignaturas, lo que puede indicar que el problema se debe al plan de estudios y filosofía del CCH, sin embargo a medida que van avanzando en sus estudios de licenciatura los estudiantes del sistema del CCH se van adaptando mejor a las condiciones de estudio y estas cifras se van cerrando y cuando terminan una carrera universitaria su desempeño profesional es igualmente competitivo, Terán, R (2008).

Capítulo 5

Metodología

5.1. Población.

Participaron alumnos de dos grupos de Química II del CCH plantel Azcapotzalco, el grupo 204-B a cargo del profesor Javier Gómez Juárez con 26 alumnos y el grupo de repetidores de la asignatura ET-21 a mi cargo con 38 alumnos. El trabajo se planificó seleccionando el tema del pH indicado en el plan de estudios del programa de la asignatura de la primera unidad, el suelo, fuente de nutrimentos para las plantas.

5.2. Secuencia didáctica

El estudio se realizó en las 5 sesiones que se sugiere en el plan de estudios, en el aula y laboratorio del plantel y en presencia de los maestros titulares de los grupos mencionados. La secuencia didáctica (SD) fue planeada de acuerdo a las actividades que se muestran en la tabla No.4.

Tabla No. 4 Secuencia de actividades para el logro de objetivos	
OBJETIVO	ACTIVIDADES
a) Determinar el grado de acidez y basicidad de algunas soluciones	* Se determinó el pH de algunas sustancias de uso común en el hogar con papel universal y potenciómetro. * Se realizó una práctica para elaborar un indicador casero de pH con col y cebolla morada y construir una escala de pH.
b) Medir el pH de disoluciones a través de métodos cualitativos y cuantitativos.	* Se determinó el pH de dos sustancias; ácido clorhídrico e hidróxido de sodio a diferentes concentraciones, anotando el pH de acuerdo a cada dilución.
c) Comprender cómo afecta la variación del pH en la materia.	* Se diseñó un experimento para determinar el efecto en las plantas al regarlas con agua a diferentes pH's durante dos semanas. * Los alumnos realizaron una síntesis y exposición ante el grupo de una lectura didáctica sobre la importancia del pH en la vida del ser humano.
d) Escribir y leer correctamente formulaciones de compuestos químicos.	* Se diseñó y utilizó una exposición oral del tema de nomenclatura para lograr los objetivos relacionados con el aprendizaje de conocimientos teóricos. * Se diseñaron y utilizaron diversos juegos de mesa relacionados con formulaciones de compuestos químicos

5.3. Instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación (IE) se elaboró con la participación de tres profesores de la asignatura de química II del plantel Azcapotzalco. Se diseñó un examen de diagnóstico basado en reactivos de opción múltiple sobre el tema, en base a las observaciones que hicieron los profesores de los grupos de Química II mencionados. Se aplicó este examen en los grupos 204-B y ET-21 de Química II del plantel Azcapotzalco que aún no habían abordado este tema en su clase para determinar el nivel de sus conocimientos previos. Igualmente se volvió a aplicar el mismo examen al final de las estrategias utilizadas. Este se puede consultar en el anexo B.

5.4. Estrategias utilizadas.

Se diseñaron varias estrategias para el cumplimiento de los objetivos enlistados en la página 13, ordenando las actividades en un formato de plan de clase para controlar los tiempos y las formas de las mismas.

5.4.1. Materiales utilizados.

A continuación se enlistan los materiales utilizados:

a) Para atender el objetivo de determinar el grado de acidez y basicidad de algunas soluciones se diseñó una estrategia para la medir el pH utilizando los siguientes materiales:

- 13 vasos de precipitados de 20 ml
- 2 probetas graduadas de 10 ml
- 1 agitador de vidrio
- Papel universal
- Potenciómetro digital
- Solución de hidróxido de sodio 0.1 M
- Solución de ácido clorhídrico 0.1 M
- Agua destilada

b) Para reforzar el aprendizaje anterior y el alumno comprenda como funciona un indicador, se diseñó otra estrategia para preparar un indicador casero con vegetales conocidos como la col y la cebolla morada, utilizando los siguientes materiales:

- Mortero con pistilo
- Papel filtro
- Embudo de cristal
- Vaso de precipitados de 250 ml
- Col y cebolla morada
- Alcohol etílico

c) Para cumplir el objetivo que el alumno comprenda como afecta la variación del pH a la materia se diseñó una estrategia observar y analizar cómo afecta el pH en el de riego de las plantas utilizando los siguientes materiales:

- 13 plantas en pequeños germinadores
- 2 vasos de precipitados de 250 ml
- Pipeta de 10 ml
- 13 frascos de cristal con tapa
- 100 ml de jugo de limón
- 100 ml de líquido destapacaños comercial
- Agua destilada

d) El cumplimiento del objetivo de aprender a escribir correctamente las formulaciones de compuestos químicos se atendió con dos estrategias; una con la exposición del tema de nomenclatura química y otra para aplicar y reafirmar el conocimiento adquirido con juegos de mesa. Los materiales didácticos que se utilizaron fueron:

- Manual de las reglas de la nomenclatura química
- Tabla de aniones y cationes
- Demostraciones de experimentos atractivos
 - “La lluvia de oro”
 - Explosión del hidrogeno
 - Transformación del agua en vino
- Cartulina de sopa de letras químico
- Cartulina de juego de carreras Grand Prix

- Cartulina de crucigrama químico
 - e) Para reforzar el logro del objetivo central sobre la comprensión del pH y su importancia en la vida diaria se entregó una lectura didáctica del tema el pH en nuestra vida.

5.4.2. Diseño de estrategias.

Para el logro de los objetivos planteados en este trabajo se diseñaron estrategias de aprendizaje con actividades desarrolladas en equipos de trabajo. A continuación se describen cada una de ellas:

5.4.2.1. “Medición del pH”.

Con el propósito de lograr el objetivo de determinar el grado de acidez de algunas soluciones, se diseñó la estrategia No.1, que consistió en medir el pH de diferentes disoluciones de ácido clorhídrico e hidróxido de sodio de acuerdo al procedimiento ubicado en el plan de clase No.1.

Para activar el uso de esta estrategia se planteó una pregunta generadora: ¿Qué ácido es más fuerte? ¿El ácido sulfúrico o el ácido cítrico? Los alumnos se organizaron en equipos de 4 a 5 personas y plantearon soluciones posibles, después de un ejercicio de lluvia de ideas, los alumnos determinaron que el ácido sulfúrico es un ácido fuerte y el ácido cítrico es un ácido débil y se podría comprobar midiendo su pH con una tira de papel indicador.

A cada equipo se le entregó un estuche de papel universal para medir el pH, dos vasos de precipitados, un frasco con ácido cítrico diluido a una concentración de 0.1 molar y un frasco con ácido sulfúrico diluido al 0.1 molar. Los alumnos, en grupo midieron el pH de cada disolución y entregaron el problema resuelto. Cada equipo explicó sus resultados coincidiendo en que hay un cambio en el color de la tirilla del papel pH al mojarse en cada uno de los dos diferentes ácidos. Con el papel universal y el potenciómetro, siguiendo el procedimiento del anexo A, se determinó el pH de 13 diferentes disoluciones de ácido

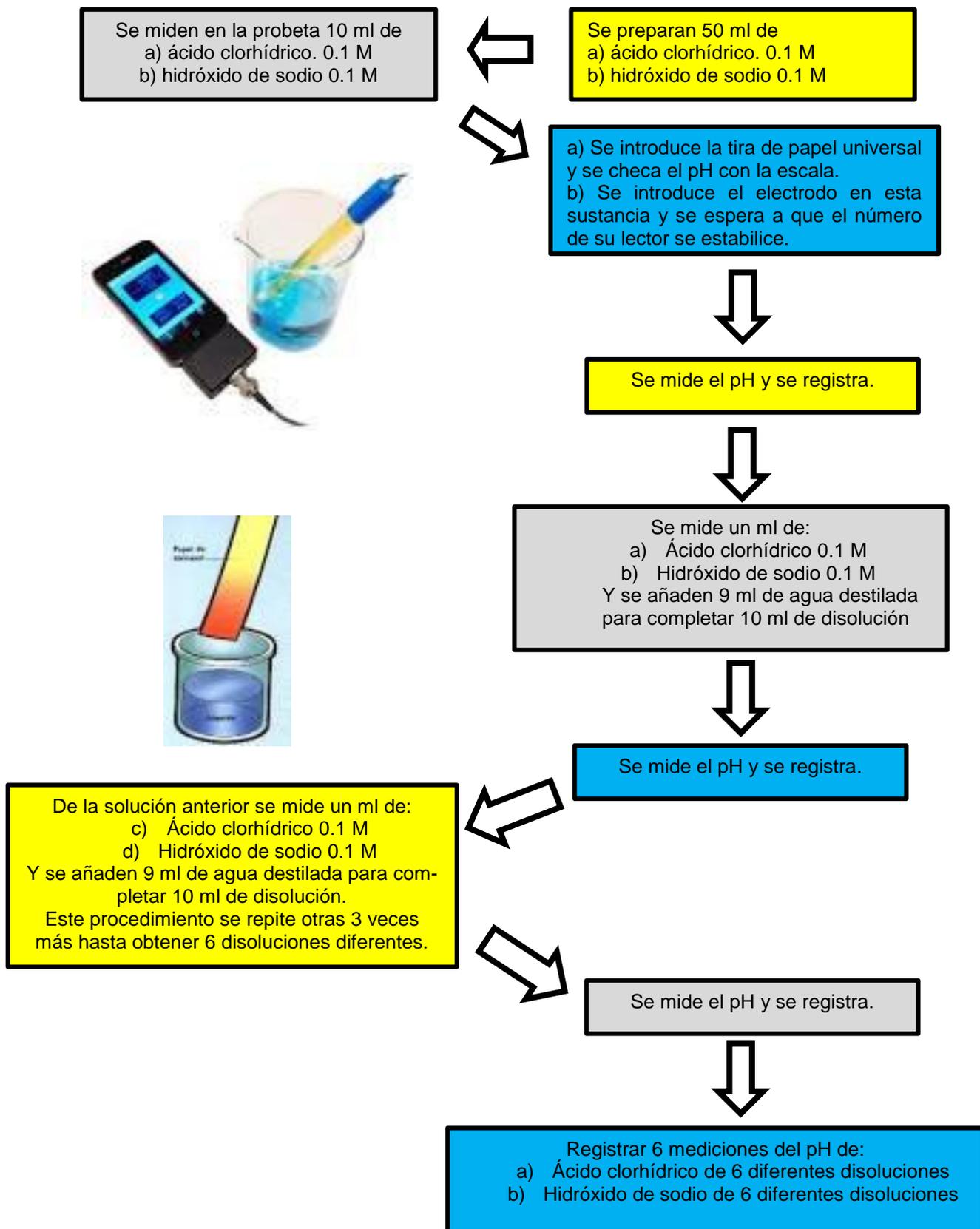
clorhídrico, hidróxido de sodio y agua destilada, de acuerdo al plan de clase No.1 y el diagrama de flujo No.1 utilizados.

Plan de clase No.1 “Medición del pH.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
Practica Experimental: “Medición del pH con indicador Universal y potenciómetro”.	Plan de clase No.1
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> Comprender el manejo de la escala de pH. Aprender a utilizar el papel universal y el pH-metro. 	
Aprendizajes a lograr: El alumno será capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1) Medir, el pH de disoluciones 2) Clasificar los ácidos y las bases. 3) Aprender a utilizar diferentes herramientas para medir el pH de algunas sustancias. 	Conocimientos previos: Definición de ácidos y bases Potencial de hidrogeno Indicador universal
ACTIVIDADES	
Materiales: 13 vasos de precipitados de 20 ml 2 probetas graduadas de 10 ml 1 agitador de vidrio Papel universal con escala de colores 1 potenciómetro digital	Reactivos: Solución de hidróxido de sodio 0.1 M Solución de ácido clorhídrico 0.1 M Agua destilada.
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar 10 ml de la solución de ácido clorhídrico 0.1M en un vaso de precipitados y rotularlo con el No.1 2. Del vaso No.1 medir 1 ml, vaciar en un vaso de precipitados y añadir 9 ml de agua destilada y agitar. Rotular el vaso con el No.2 3. Del vaso No.2 medir 1 ml, vaciar en un vaso de precipitados y añadir 9 ml de agua destilada y agitar. Rotular el vaso con el No.3 4. Repetir el procedimiento hasta rotular el vaso No.6. 5. Colocar 10 ml de la solución de hidróxido de sodio 0.1 M en un vaso de precipitados y rotularlo con el No.13 6. Del vaso No.13 medir 1 ml, vaciar en un vaso de precipitados y añadir 9 ml de agua destilada y agitar. Rotular el vaso con el No.12 7. Del vaso No.12 medir 1 ml, vaciar en un vaso de precipitados y añadir 9 ml de agua destilada y agitar. Rotular el vaso con el No.11 8. Repetir el procedimiento hasta rotular el vaso No.8. 9. Medir 10 ml de agua destilada y rotularlo con el No.7 10. Colocar los 13 vasos con las disoluciones en orden ascendente y medir su pH utilizando la escala de las tirillas de papel. 11. Repetir la medición del pH utilizando el potenciómetro. 12. Comparar resultados de las mediciones con los demás equipos 	

Diagrama de flujo No.1.

Preparación y medición del pH de 6 disoluciones diferentes de hidróxido de sodio y ácido clorhídrico.



5.4.2.2. “Preparación de un indicador”

Para que el alumno comprenda como funciona un indicador de pH y su aplicación para determinar el grado de acidez y alcalinidad de algunas sustancias, marcados en los objetivos a y b, se preparó un indicador casero con el extracto de col y cebolla morada, con el procedimiento diseñado en el plan de clase No.2.

Plan de clase No. 2 “Preparación de un indicador”																													
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO																													
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR																													
Practica Experimental: “Preparación de un indicador”.	Plan de clase No.2																												
Objetivos: Que el alumno: <ul style="list-style-type: none"> • Elabore un indicador de pH con un extracto de una planta. • Observe el cambio de color del extracto al contacto con sustancias de uso común. 																													
Aprendizajes a lograr: El alumno será capaz de: 1) Comprender el uso de indicadores de origen natural para identificar ácidos y bases. 2) identificar la acides o alcalinidad de algunas sustancias de uso cotidiano.	Conocimientos previos: Definición de Acido, base Potencial de hidrogeno Disolución																												
ACTIVIDADES																													
Materiales: Mortero con pistilo Embudo Papel filtro Vaso de precipitados de 250 ml	Reactivos: Col morada Cebolla morada Alcohol etílico																												
Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1) Cortar la col y la cebolla en tiras y colocarlas en un mortero. 2) Agregar alcohol y continuar machacando la mezcla. 3) Filtrar la mezcla y recibir en vaso de precipitados. 4) Cortar un cuadro de papel filtro en tiras e impregnarlas a la mitad con el colorante elaborado. 5) Preparar soluciones con sustancias caseras de: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Bicarbonato de sodio</td> <td>jugo de limón</td> <td>jugo de tomate</td> </tr> <tr> <td>Peptobismol</td> <td>jugo de manzana</td> <td>jugo de naranja</td> </tr> <tr> <td>Refresco</td> <td>vinagre</td> <td>Melox</td> </tr> <tr> <td>Leche</td> <td>saliva</td> <td>Jabón lava manos</td> </tr> </table> 6) Introducir la parte coloreada de la tira de papel filtro y anotar el cambio de color que se observa. 		Bicarbonato de sodio	jugo de limón	jugo de tomate	Peptobismol	jugo de manzana	jugo de naranja	Refresco	vinagre	Melox	Leche	saliva	Jabón lava manos																
Bicarbonato de sodio	jugo de limón	jugo de tomate																											
Peptobismol	jugo de manzana	jugo de naranja																											
Refresco	vinagre	Melox																											
Leche	saliva	Jabón lava manos																											
<table style="margin: auto; border: none;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: orange;"></td><td style="background-color: yellow;"></td><td style="background-color: lightgreen;"></td><td style="background-color: green;"></td><td style="background-color: cyan;"></td><td style="background-color: blue;"></td><td style="background-color: darkblue;"></td><td style="background-color: purple;"></td><td style="background-color: magenta;"></td><td style="background-color: pink;"></td><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: orange;"></td><td style="background-color: yellow;"></td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																

5.4.2.3. “El pH en el riego de las plantas”

Para cumplir con el objetivo que el alumno comprenda como afecta la variación del pH a la materia, se diseñó una estrategia para analizar el efecto que tiene el pH en el riego de las plantas. Organizados en equipo los alumnos prepararon 13 plantas (figura No.1), para regarlas cada tres días de acuerdo al procedimiento indicado en el diagrama de flujo No. 2 y el plan de clase No.3, con diferentes concentraciones de agua con jugo de limón y líquido destapa caño y observar su crecimiento.

Plan de clase No.3 “El pH en las plantas”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
Practica Experimental: ”El pH en las plantas”.	Plan de clase No.3
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Comprender la influencia que tiene el pH en el riego de plantas. • Identificar las diferentes concentraciones de acidez y alcalinidad en la preparación de sustancias 	
Aprendizajes a lograr: El alumno será capaz de: 1) Utilizar sustancias con diferentes concentraciones de acidez y alcalinidad. 2) Interpretar los sobre la influencia del pH en el crecimiento de las plantas	Conocimientos previos: Definición de Acido, base Potencial de hidrogeno Disolución, suelo, sales, reacción de neutralización
ACTIVIDADES	
Materiales: Pipeta de 10 ml Vaso de precipitados de 100 ml Frasco de cristal Planta en germinador	Reactivos: Jugo de limón 100 ml Drano destapa caños 100 ml Agua destilada
Procedimiento: 1) Preparar 13 plantas idénticas de acuerdo a la figura No.4. 2) Se preparan y envasan 100 ml de jugo de limón y 100 ml de líquido destapa caños y los identificamos. 3) Con esta primera solución de jugo de limón o liquido destapa caños se riega la primera planta. 4) Se diluyen 10 ml de la sustancia concentrada Jugo de limón y destapa caños en 90 ml de agua destilada y se riega un poco la segunda planta. 5) Sucesivamente se preparan 5 disoluciones de jugo de limón y 100 ml de líquido destapa caños 9 a 1 y se riegan a otras 5 plantas diferentes. 6) La última planta solo se riega con agua destilada. 7) Se repite el riego de cada planta con la misma solución cada tercer día, durante quince días. 8) Desde el primer día y cada tercer día realizar y anotar los cambios que se observan en cada planta. <p style="text-align: center;">Se plantea una pregunta: ¿Qué ocurrirá con cada una de las plantas al final de los 15 días?</p>	

Diagrama de flujo No. 2

Preparación y riego de 13 plantas con diferentes concentraciones de jugo de limón y líquido destapa caños

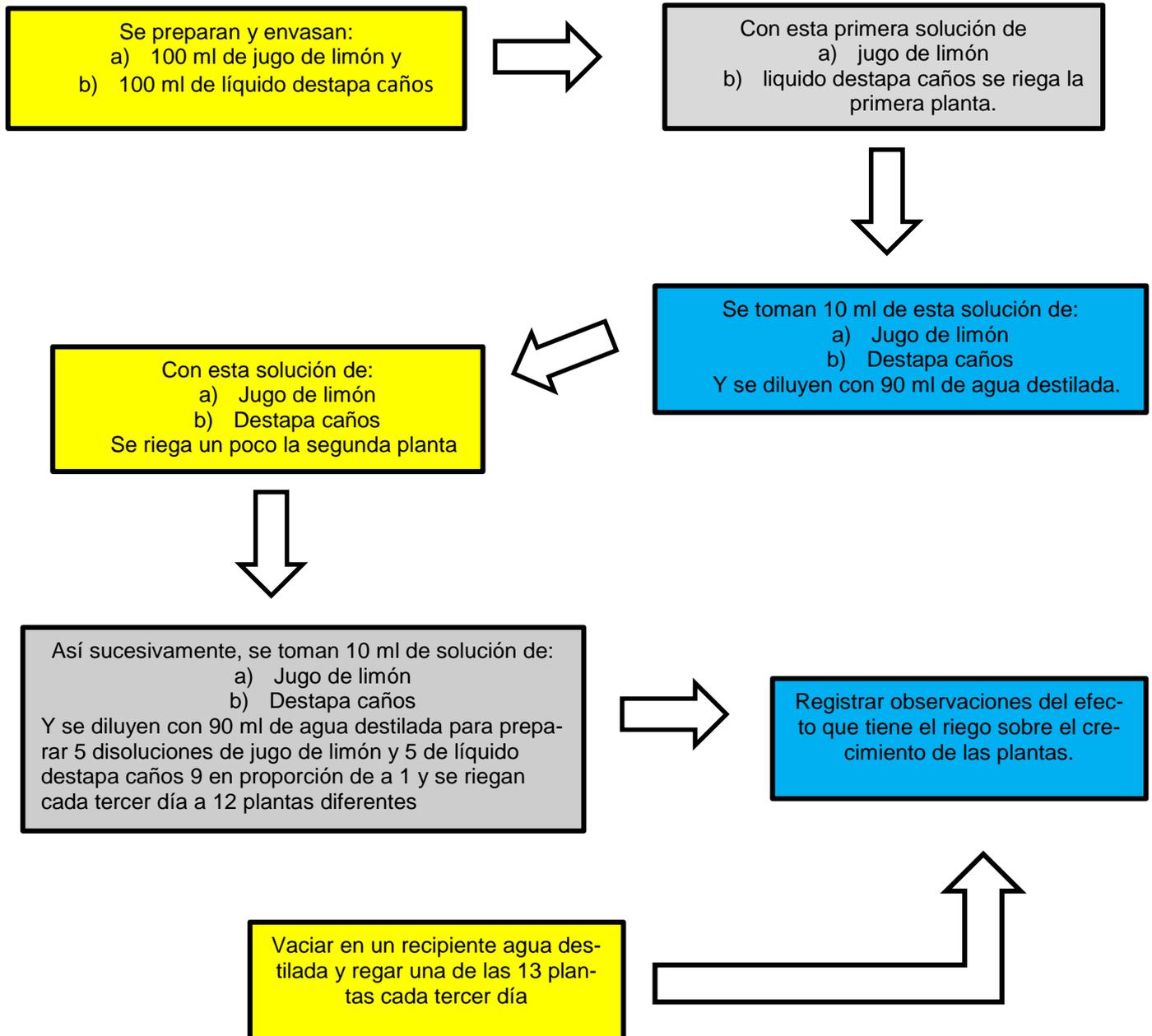
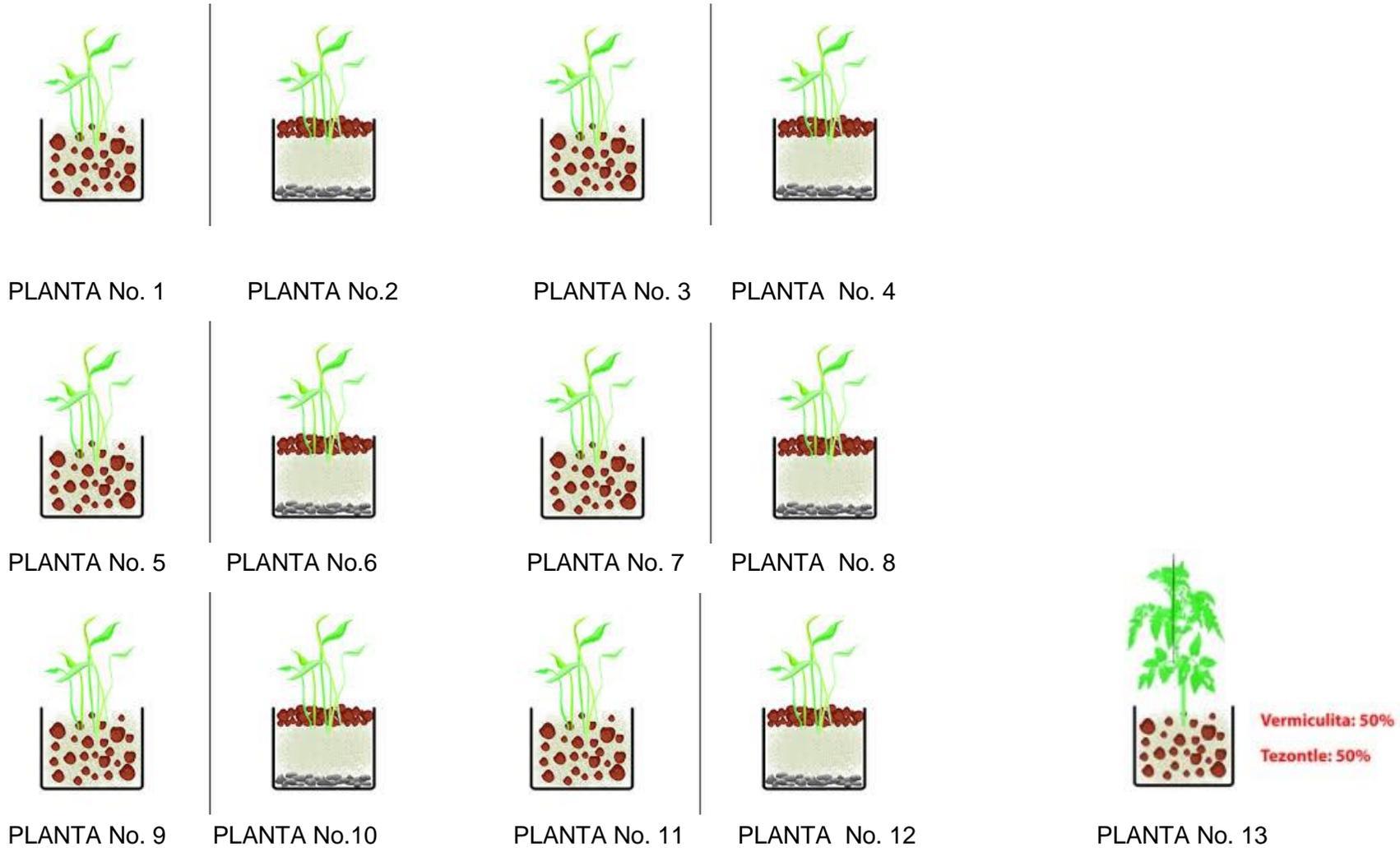


Figura No. 1. Preparación de plantas para el riego con disoluciones de jugo de limón y destapa caños.



5.4.2.4 “Nomenclatura química”

El objetivo de aprender la escritura e identificación de los compuestos químicos se atendió con esta estrategia. Cuando el alumno aprende a formular y nombrar los diferentes compuestos químicos su interés por el estudio de la Química se incrementa. Se realizó un ejercicio de diagnóstico para evidenciar la necesidad de atender este tema, es decir el resultado es que los alumnos de recién ingreso al bachillerato no saben escribir la fórmula o nombre de compuestos químicos al ingresar al bachillerato, salvo alguna que otra excepción.

Se realizaron algunos experimentos vistosos con el propósito de despertar el interés y la curiosidad por el estudio de la asignatura y se les invitó a intentar explicar los fenómenos observados. En las siguientes líneas se explican los experimentos exhibidos a los alumnos:

1. La lluvia de oro. En este experimento se muestran 2 botellas de agua de 250 ml y se vacían en un vaso de cristal y al contacto se forma una disolución amarillo canario que asemeja al agua de mango. Se toma un poco de esta solución y se calienta en un tubo de ensaye grueso en la llama de un mechero, se observa que desaparece completamente el color amarillo, enseguida el tubo con la solución se pone a enfriar en otro recipiente de cristal que contiene agua fría, formándose cristales dorados que flotan con un brillo similar al oro.

2. Explosión de un gas. En un matraz que contiene agua destilada se agrega un pequeño pedazo de sodio metálico (3 g) y se tapa con cinta masking tape, dejando una pequeña salida al gas que se genera, una vez iniciada la reacción y acumulado el gas dentro del matraz, se acerca a la salida del gas un encendedor de cocina largo escuchándose una explosión y una llama anaranjada, además el agua del matraz se pone de color violeta.

3. Transformación del agua en vino. Se tienen cuatro copas de cristal vacías y una botella de un litro de agua comercial, se les dice a los alumnos que vamos a brindar por el éxito de su aprendizaje y como químicos transformaremos el agua en vino. Se invita a pasar a algún alumno y le pedimos que vacíe el agua de la botella en dos de ellas, al vaciarlas una cambia al color vio-

leta o morado y la otra permanece igual, se vacía la copa de color violeta en otra copa vacía y desaparece el color, ahora se vacía la copa que tiene el agua transparente en la cuarta copa vacía y aparece el color violeta en la solución de la copa. En el anexo G, se presentan en formatos de plan de clase los pasos a seguir para la preparación de estos experimentos.

Para realizar la exposición del tema de la nomenclatura de la química, se diseñó el plan de clase No. 4, con el apoyo de la tabla de aniones y cationes presentada en el anexo E y las reglas de la nomenclatura química que se pueden consultar en el anexo F.

Plan de clase No.4 “Nomenclatura química”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
TEMA: NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA	Plan de clase No. 4 Nomenclatura
Objetivos: Conocer sobre las diferentes fórmulas químicas de los compuestos de la química inorgánica. Aprender a escribir correctamente el símbolo de los elementos, y los compuestos de la química inorgánica.	
Aprendizajes a lograr: El alumno será capaz de: 1) Comprender y manejar, por razonamientos químicos, los conceptos que están ligados entre las sustancias elementales, sustancias compuestas, símbolos y fórmulas químicas. 2) Aprender a clasificar adecuadamente las sustancias químicas. 3) Comprender la necesidad de establecer normas internacionales de Nomenclatura (IUPAC), identificando la problemática que implicaría en el caso de usar unas normas totalmente independientes.	Conocimientos previos: Definiciones de: ¿Qué es la química? Materia Elemento Compuesto Mezcla Símbolos de los elementos de la tabla periódica Átomo Modelos atómicos
A C T I V I D A D E S	
1) Fase de apertura Propósito de la actividad <ul style="list-style-type: none"> • Establecer los objetivos e identificar los aprendizajes a lograr. • Presentar el plan de clase a los alumnos. 	
tiempo 120 minutos 1.- Presentación del tema y los objetivos de la clase. 2.- Realizar experimentos que propicien el interés de los alumnos en el estudio del tema. 3.- Exposición del tema de nomenclatura. 4.- Organizar equipos de trabajo colaborativo para realizar formulaciones de diferentes compuestos químicos. 5.- Exposición de ejercicios por equipo en el pizarrón. 6.- Conclusiones.	

La nomenclatura química es un conjunto de normas comunes en todo el mundo, que se utiliza para denominar a los elementos y compuestos químicos. El organismo encargado de dictar estas normas se llama Unión Internacional

de Química Pura y Aplicada (IUPAC), una explicación sencilla de esto se puede consultar en el anexo F. Para reflexionar sobre la importancia del lenguaje químico, se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuál es la necesidad del establecimiento de una nomenclatura química? ¿Cuál es la utilidad de la nomenclatura química?

5.4.2.5 “Actividades lúdicas”

Para cubrir el objetivo de entender la nomenclatura química y reforzar este aprendizaje, se diseñaron y aplicaron juegos de mesa que permitieran practicar la escritura y lectura de sustancias químicas presentados en el plan de clase No.5. Estas actividades están orientadas a desarrollar habilidades y destrezas en un ambiente de competencia. La competencia debe involucrar la solución de problemas como parte del trabajo regular de la clase aprovechando sus conocimientos previos. Obaya, A. (2005).

Plan de clase No.5 “Actividades lúdicas” UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
TEMA: Actividades lúdicas Juegos y competencias entre los alumnos en equipo o de manera individual utilizando cartulinas de juegos de memoria, sopa de letras, crucigramas, lotería y carreras.	Plan de clase No.5 Actividades lúdicas
Objetivos, <ul style="list-style-type: none"> Despertar el interés del alumno por el estudio de la química con la interacción entre con juegos de mesa conocidos. Impulsar la creatividad del alumno en la elaboración de juegos relacionados con el aprendizaje adquirido. Reforzará mediante actividades recreativas las formulaciones, características y mediciones del pH de los ácidos y las bases. 	
Aprendizajes a lograr: <ol style="list-style-type: none"> 1) El alumno identificara las fórmulas de los compuestos de acuerdo a su función química en hidróxidos y ácidos. 2) Promover que el alumno aumente su capacidad de síntesis del conocimiento adquirido. 	Conocimientos previos: Formulación química de sustancias como ácidos, bases, sales y óxidos.
ACTIVIDADES	
Propósito de la actividad <ul style="list-style-type: none"> Establecer los objetivos e identificar los aprendizajes a lograr. Presentar el plan de clase a los alumnos. 	
1.- Presentación del tema y los objetivos de la clase 2.- Exposición en equipo de 3 juegos didácticos (sopa de letras, Grand Prix y crucigrama). 3.- Resumen de resultados y conclusiones.	

Se organizaron equipos de 4 y 5 alumnos para organizar competencias con tableros de sopa de letras, domino, lotería y carreras. Después de participar en ellos los alumnos diseñaron sus propios juegos y los presentaron para repasar estos conceptos.

a) Sopa de letras

Objetivo: Desarrollar habilidades en el dominio del lenguaje utilizado en la nomenclatura de la química inorgánica.

Se presentó un ejemplo de una sopa de letras donde aparecen algunas fórmulas de compuestos muy utilizados en la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas y se preguntó: ¿Podrías identificarlas?

Indicaciones: En el juego se utilizaron dos dados, inicio el estudiante que obtuvo el mayor número, el ganador fue el que identifico el mayor número de fórmulas. Puede realizarse la lectura de la sopa de letras en diferentes direcciones: diagonal hacia arriba, diagonal hacia abajo, horizontal de derecha a izquierda y vertical hacia abajo. Se encierran en el ovalo y se anotan en una libreta con su nombre químico.

Na	P ₃	K	NO ₃	Fe	(OH) ₃	Cu	Na	H ₃	K
N	Cl	H ₂	SO ₄	HN	H	ClO ₄	ClO ₂	H	BO ₃
O ₂	Cr	K	S ₂	Mn	Ca ₃	Fe	Ze	NO ₃	Cu
Al	Ca	OH	S	O ₃	(PO ₄) ₂	Cl ₂	P	Kr	H
(OH) ₃	SO ₄	NO ₄	H ₂	Ni ₃	Ba	MnO ₄	Mg	O ₃	NO ₂
Mn	Pb	H	S	H	CN	N ₃	Xe	(OH) ₂	Be
N	Fe ₂	ClO	K	NO ₂	O ₅	Ca	O	Rd	Mn
Cu	H ₂	O ₃	HO ₂	H ₃	PO ₄	Zn	H	P ₃	H
(OH) ₂	O ₂	K ₂	S	K	MnO ₄	Rn	Cl ₃	He	F
K ₂	O	S ₃	Os	NH ₄	OH	OH	H	C	O ₂

b) Grand Prix.

Objetivo: Nombrar y formular las sustancias inorgánicas haciendo uso de la tabla de valencias y tabla periódica con el propósito de remarcar los proce-

dimientos y reglas aprendidas y aplicarlas al momento de participar en esta actividad lúdica.

Materiales: 20 tarjetas en forma de baraja con fórmulas y nombres para completar. Un tablero simulando el circuito del Grand Prix con 110 casillas.

Indicaciones: Este juego se realizó dividiendo el grupo en 6 equipos, el equipo ganador fue el que logró mayor puntuación. El juego inicia en la casilla No.1 y cada equipo coloca una ficha (carro de carreras) diferente y arroja dos dados y voltea la tarjeta que se encuentra arriba de la baraja. Si completa correctamente los espacios en blanco de la formula o nombre solicitado en la tarjeta, avanza los números que suman los dados, si no contesta correctamente, retrocede ese mismo número y coloca encima de la baraja la tarjeta para que pase el siguiente equipo. El ganador será el primero que llegue a la casilla 110 o el que esté más adelante al agotarse las tarjetas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
												14
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61		15
50											62	16
49		87	88	89	90	91	92	93			63	17
48		86						94			64	18
47		85		107	108	109		95		65		19
46		84		106				96		66		20
45		83		105		110		97		67		21
44		82		104				98		68		22
43		81		103	102	101	100	99		69		23
42		80								70		24
41		79	78	77	76	75	74	73	72	71		25
40												26
39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27

Na _____ HIDROXIDO DE SODIO	H _____ ACIDO SULFHIDRICO	Ca _____ HIDOXIDO DE CALCIO	_____ SO ₄ ACIDO SULFURICO	_____ (OH)_____ HIDROXIDO DE ALUMINIO
-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---	--

H₂CO₃ _____ _____	CUOH _____ _____	CU(OH)₂ _____ _____	HNO₂ _____ _____	HNO₃ _____ _____
--	-------------------------------	---	--	--

b) Crucigrama

Objetivo: Estimular la iniciativa y creatividad del alumno se promueve el diseño de este juego en los alumnos para practicar y repasar conocimientos.

Materiales: cartulina impresa con el crucigrama diseñado por los propios alumnos donde se manejan conceptos de ácidos, bases, sales y formulaciones.

Indicaciones: Este juego se puede realizar dividiendo el grupo en 6 equipos, el equipo ganador será el equipo que llene todos los espacios vacíos del crucigrama correctamente más rápidamente. Ejemplo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2			N													
3	A	C	I	D	O	S			L	A	C	T	I	C	O	
4			T			A								I		
5			R			L					N	E	U	T	R	O
6			A			I			C					R		Z
7	N	I	T	R	I	C	O		A	L	K	A	L	I	N	O
8	I		O			I			R					C		N
9	T		S			L			B			C		O		O
10	R					I			O			A				
11	O					C			N			T		B		
12	G			C	L	O	R	H	I	D	R	I	C	O		
13	E			O					C			O		R		
14	N		A	C	E	T	I	C	O			N		O	R	O
15	O			O												
16																

HORIZONTALES:

- 3,2. Sustancias con pH menor a 7
- 7,2. Ácido presente en la lluvia acida
- 3,10. Ácido característico de la leche
- 5,12. El pH de la sustancia es igual a 7
- 7,10. Líquido con un pH mayor a 7
- 12,5. Ácido presente en el estomago
- 14,4. Ácido presente en el vinagre
- 14,15. Metal precioso

VERTICALES:

- 2,4. Sales presentes en el suelo
- 3,7. Ácido para síntesis de aspirina
- 3,15. Ácido característico del limón
- 5,17. Forma triatómica del oxígeno
- 6,10. Ácido presente en el refresco
- 7,2. Macro nutriente del suelo
- 9,13. Ion positivo
- 11,15. Micronutriente del suelo
- 12,5. Con su aceite se elaboran jabones

5.4.2.6 “Lectura didáctica”

Para reforzar el cumplimiento del objetivo general de este trabajo y comprender mejor la importancia del pH en la vida del ser humano se realizaron exposiciones en Power Point con el análisis y síntesis de la lectura “el pH en nuestra vida”. Las preguntas generadoras para la preparación del tema fueron:

- ¿Por qué es importante el pH en la vida del ser humano?
- ¿De qué manera influye sobre el medio ambiente?
- ¿Cómo podemos evitar la contaminación del ambiente?

Lectura didáctica sobre el pH en la vida.

El pH en nuestra vida

El pH es una escala de medida simplificada, que indica la acidez o alcalinidad de una solución, pH quiere decir potencial de hidrógeno

El pH determina el grado de acidez de una sustancia. Existe una escala de pH, escala que sirve para medir si una sustancia es más ácida que otra y viceversa.

Se ha determinado que el pH de la piel humana tiene un 5.5 por lo que si nos aplicamos alguna crema o jabón con un pH menor o mayor podría causarnos irritación o quemadura.

A un pH mayor a 10 o menor a 3, la piel pudiera disolverse causándonos un gran daño. Saber cuál es el pH de las sustancias es muy importante para nuestra seguridad ante cualquier producto químico.

La acidez y la alcalinidad son 2 extremos que describen propiedades químicas. Al mezclar ácidos con bases se pueden cancelar o neutralizar sus efectos extremos.

La escala del pH va desde 0 hasta 14. Un pH de 7 es neutral. Un pH menor de 7 es ácido puede quemarnos. Un pH mayor que 7 es básico o alcalino, puede disolver la carne.

La escala del pH es logarítmica, lo que significa que con relación a un pH de 7, un pH de 6 es 10 veces más ácido. Un pH de 1 será 100 veces más ácido que un pH de 3.

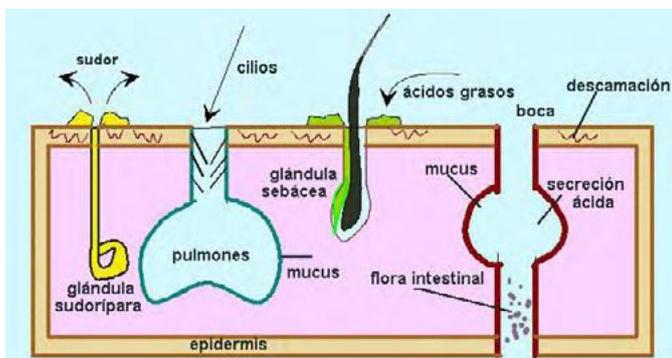
Algunos ejemplos de sustancias ácidas son: el jugo de limón, el vinagre y el ácido muriático. La lejía, leche de magnesia y amoníaco son bases o sustancias alcalinas.

El pH en la alimentación.

Al ingerir alimentos alteramos el pH de nuestro cuerpo. El pH de nuestro estómago es de 1.4 debido al ácido que contiene y que es útil para descomponer los alimentos.

Algunas comidas y sus combinaciones pueden provocar que el estómago genere más ácido.

Si esto sucede con mucha frecuencia, el ácido podría perforar el estómago causando una



úlceras. Demasiado ácido en el estómago podría escapar hacia el esófago y llegar hasta tu boca. Esta desagradable sensación se conoce como acidez.

Las combinaciones de ácidos y álcalis (bases) se neutralizan automáticamente. Para atacar la acidez en el estómago, los médicos recomiendan tomar un anti-ácido.

Los antiácidos, son una base que neutraliza el ácido estomacal produciendo mejoría. También el bicarbonato de sodio tiene el mismo efecto.

El pH en la boca.

Después de cepillar tus dientes, el pH de la saliva en la boca, debe encontrarse con un valor alrededor de 7. Es decir un pH neutro, que no produce ningún daño a tus dientes.

Si el pH se encuentra debajo de 5.5, el esmalte comienza a perderse haciendo daño. Si comes algún carbohidrato, como pan o algo que contenga azúcar, este tendrá las condiciones para hacer más daño a los dientes.

El pH en la sangre

El pH en la sangre se mantienen en un margen estrecho entre 7.35 a 7.45. El cuerpo mantiene este estrecho margen utilizando amortiguadores, químicos que pueden cambiar indistintamente entre dos formas, un ácido débil o una base débil. Los amortiguadores son sólo "sustitutos" temporales para evitar cambios dramáticos en el pH de la sangre. Cualquier cambio significativo en el pH de las células es incompatible con la vida. Por ejemplo, el pH de la sangre humana es de 7.4, y debe mantenerse dentro de límites muy estrechos. Si la sangre llega a acidificarse demasiado, las consecuencias probables son el estado de coma y la muerte; la alcalinidad excesiva da por resultado una sobre-excitación del sistema nervioso y hasta convulsiones.

La corrección a largo plazo del pH de la sangre requiere que los riñones excreten el ácido o la base en la orina. Por ejemplo, cuando el pH de la sangre está bajo (ácido), los riñones reaccionan excretando más ácido en la orina. El pH de la orina se vuelve más ácido hasta que el pH de la sangre retorna a la normalidad.

El pH en la piel.

El pH de la piel es aproximadamente de 5.5 de media, variando ligeramente de una zona a otra del cuerpo. Este valor es posible mantenerlo gracias al sudor y sebo que se mezclan en la superficie corporal dando este pH. El buen estado de la piel y el cabello se mantendrá si este valor de pH no sufre grandes variaciones. El uso indiscriminado de productos que lo transforman en alcalino supone favorecer la penetración en la piel de microorganismos y por lo tanto la aparición de enrojecimientos y afecciones diversas.

El pH en el campo.

Si el pH del suelo es inadecuado, la cosecha puede disminuir hasta tal punto que no sea interesante mantener el cultivo. Además, hay que tener en cuenta que existen aguas cuyo contenido en carbonato o bicarbonato puede ser muy elevado (aguas alcalinas); su empleo, bajo riego por aspersión, puede acarrear problemas importantes si previamente no han sido correctamente aciduladas. De todo esto se desprende la importancia que tiene conocer el pH de la disolución nutritiva que utilizamos en la irrigación. Cuando cambia la acidez del suelo, la

solubilidad de los iones metálicos también cambia. El crecimiento vegetal está afectado por la concentración variable de estos metales en solución en lugar de por la propia acidez.

Bajo condiciones ácidas, muchos minerales del suelo se disuelven y aumenta la concentración de iones metálicos a niveles tóxicos. El metal tóxico primario es el aluminio, pero los niveles altos de manganeso y de hierro también pueden inhibir el crecimiento de plantas bajo estas condiciones. El fósforo, el molibdeno y otros nutrientes son menos disponibles en suelos ácidos. El calcio y el magnesio también son deficientes.

En condiciones alcalinas, la solubilidad de los minerales disminuye provocando deficiencias de nutrientes. El crecimiento de las plantas es limitada por las deficiencias en hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. El fósforo es también menos disponible en suelos alcalinos y altos niveles de calcio puede inhibir la absorción de potasio y magnesio.

El pH en el ambiente.

El pH del agua afecta la vida terrestre y acuática. El agua de los lagos, lagunas y ríos sanos generalmente tiene un pH entre 6 y 8. La mayoría de los peces tolera el agua con pH entre 6 y 9. Los peces más robustos y fuertes generalmente mueren en pH más bajos y más altos. Los sapos y otros anfibios son más sensibles al pH que muchos peces.

El pH de la humedad del suelo afecta la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Muchas plantas prefieren un suelo ligeramente ácido (pH entre 4.5 y 5.5), mientras que otras prefieren un suelo menos ácido (pH entre 6.5 y 7).

Los suelos altamente ácidos (con un pH menor de 4.5) alcanzan concentraciones de elementos químicos tóxicos para las plantas.

Nuestro cuerpo funciona en el rango de pH de 7,0 a 7,8. Los organismos vivos pueden sobrevivir sólo en un estrecho rango de cambio de pH. Cuando el pH del agua de lluvia es inferior a 5,6, se llama lluvia ácida. Cuando la lluvia ácida fluye hacia los ríos, se disminuye el pH del agua del río. La supervivencia de la vida acuática de estos ríos se vuelve difícil.

La lluvia ácida.

La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación del aire. Cuando algún combustible se quema, diferentes productos químicos se liberan al aire. El humo de las fábricas, el que proviene de un incendio o el que genera un automóvil, no sólo contiene partículas, además posee una gran cantidad de gases altamente perjudiciales para nuestro medio ambiente. Centrales eléctricas, fábricas, maquinarias y coches "quemando" combustibles, todos son productores de gases contaminantes. Estos gases, en especial los óxidos de carbono, nitrógeno y de azufre reaccionan con la humedad del aire y se transforman en ácido carbónico, sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico. Estos ácidos se depositan en las nubes.

Toda lluvia siempre es ligeramente ácida, ya que se mezcla con óxidos de forma natural en el aire. La lluvia que se produce en lugares sin contaminación tiene un valor de pH de entre 5 y 6. Cuando el aire está más contaminado con los óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre la acidez puede alcanzar un valor pH de 3. El jugo de limón tiene un valor de pH de 2.3.

Capítulo 6

Evaluación de la secuencia didáctica

6.1. Análisis de las estrategias utilizadas

Para atender los objetivos específicos mencionados en la página 13 de este trabajo se diseñaron estrategias desarrolladas en el laboratorio y aula de la asignatura. Se organizaron equipos de trabajo para realizar actividades experimentales donde los alumnos observaron los cambios del pH en algunas disoluciones, como afecta a la materia y la nomenclatura química de los ácidos y las bases. Los procedimientos y análisis de resultados de cada una de estas actividades se muestran a continuación.

6.1.1 Medición del pH.

El manejo de esta estrategia permitió cubrir con el objetivo de aprender a utilizar el término pH y como los alumnos lo pudieron medir en diferentes concentraciones de dos sustancias conocidas como son el jugo de limón y el hidróxido de sodio, conocido como sosa caustica utilizando dos equipos de medición del pH, el método del cambio de color en el papel universal y el potenciómetro digital. El promedio de los datos de pH obtenidos por cada uno de los dos grupos al medir 13 diferentes disoluciones de hidróxido de sodio y ácido clorhídrico se anotaron en las tablas No.6 y 7, y el promedio se presenta en las gráficas No.1 y No. 2.

Tabla No. 6. Resultados de medición de pH. Grupo 204 - B

Numero De disolución	Preparación De la disolución	pH Con Papel Universal	pH con pH-metro	Numero De disolución	Preparación De la disolución	pH Con Papel Universal	pH con pH-metro
1	Jugo de limón	1	1.38	8	1:100000	8	8.53
2	1:10	2	2.28	9	1:10000	9	9.50
3	1:100	3	3.38	10	1:1000	10	10.52
4	1:1000	4	4.53	11	1:100	11	11.57
5	1:10000	5	5.52	12	1:10	12	12.48
6	1:100000	6	6.50	13	NaOH 0.1M	13	13.43
7	agua	7	7.17	-			

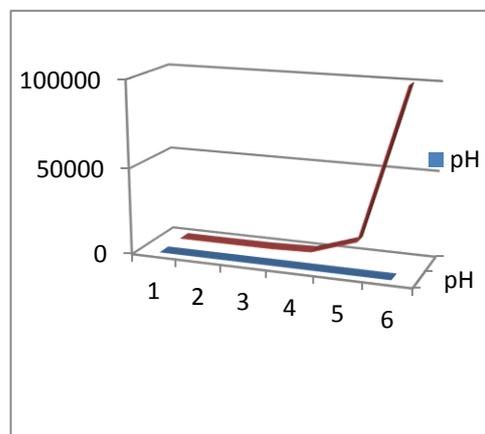
Tabla No. 7. Resultados de medición de pH. Grupo ET - 21

Numero De disolución	Preparación De la disolución	pH Con Papel Universal	pH con pH-metro	Numero De disolución	Preparación De la disolución	pH Con Papel Universal	pH con pH-metro
1	Jugo de limón	1	1.25	8	1:100000	8	8.60
2	1:10	2	2.30	9	1:10000	9	9.40
3	1:100	3	3.40	10	1:1000	10	10.50
4	1:1000	4	4.55	11	1:100	11	11.60
5	1:10000	5	5.50	12	1:10	12	12.608
6	1:100000	6	6.65	13	NaOH 0.1M	13	13.40
7	agua	7	7.20	-			

Al graficar los datos se observa claramente la función logarítmica con que se comporta la medición del pH a diferentes disoluciones

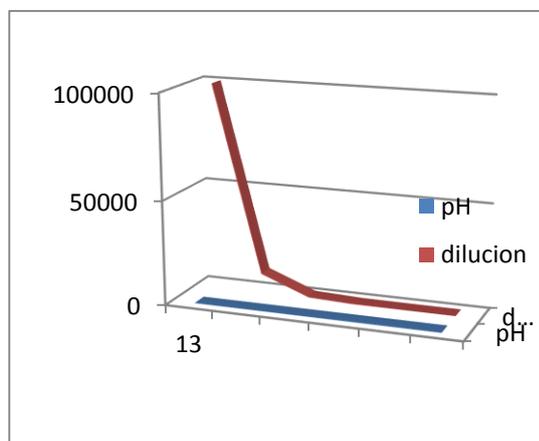
Grafica No.1

Disolución de HCl vs pH



Grafica No. 2.

Dilución de NaOH vs pH



Reporte de los alumnos

Las observaciones y conclusiones a que llegaron los alumnos después de realizar esta práctica fueron:

1. Es más exacto el dato del pH al utilizar el potenciómetro.
2. El papel universal es más práctico el uso del papel indicador, solo se moja la parte coloreada y se compara con la escala de colores.
3. El pH-metro es un poco complicado ya que se tiene que calibrar en diferentes disoluciones y enjuagar y limpiar después de cada determinación.
4. La determinación del pH de cualquier sustancia se puede hacer si se encuentra en solución acuosa.
5. El cambio en el valor del pH es de 10, 100, 1000, 10000, 100000, etc. con respecto al valor de referencia; es decir un valor del pH de 1 es 10 veces más ácido que el de 2, 100 veces más ácido que el de 3, 1000 veces más que el de 4, y así sucesivamente. Igualmente el valor del pH cambia en 10, 100, 1000, 10000, 100000, etc. con respecto al valor de referencia; es decir un valor del pH de 13 es 10 veces más alcalino que el de 12, 100 veces más alcalino que el de 11, 1000 veces más que el de 10, 10000 más que el de 10.

6.1.2 Preparación de un indicador.

Un indicador de pH nos sirve para determinar el potencial hidrogeno (pH) de una muestra, es decir para determinar si una sustancia es un ácido o una base. Para reforzar el aprendizaje sobre la medición del pH de una sustancia se diseñó una práctica para preparar un indicador de pH utilizando cebolla y col morada, dos vegetales conocidos.

El uso de indicadores en el laboratorio para medir el pH genera una pregunta de investigación ¿Se puede preparar un indicador casero? Para comprender esto se realizó la estrategia No. 2, elaborando un indicador extraído de la col morada, analizando el cambio de color que tuvo al contacto con algunas sustancias caseras, los resultados se explican en la tabla No. 8:

Tabla No. 8. Resultados utilizando la col morada como indicador.

Sustancia	Cambio	pH	Sustancia	Cambio	pH
Bicarbonato	Cambio a: Verde	base	Jugo de limón	Cambio a: Azul	acido
Melox	Cambio a: Verde	base	Jugo de tomate	Cambio a: rosa	acido
Peptobismol	Cambio a: Verde	base	Jugo de manzana	Cambio a: rosa	acido
Refresco	Cambio a: Verde-azulado	acido	Jugo de naranja	Cambio a: azul	acido
Leche	Cambio a: rosado	acido	Saliva	No cambio de color	neutro
Lava manos	No cambio de color	neutro	Vinagre	Cambio a: rosa	acido

6.1.3 El pH en el riego de las plantas.

Se prepararon 13 diferentes disoluciones, una con agua destilada para obtener un pH de 7, seis diferentes diluciones de jugo de limón para obtener disoluciones acidas con pH desde 1 hasta 6 y seis con un líquido destapa caños para obtener otras seis disoluciones alcalinas con pH desde 7 hasta 14 para observar el efecto que tiene el pH al regar durante 15 días unas plantas, los resultados obtenidos por los alumnos se presentan en la tabla No. 8 para el jugo de limón, en la tabla No. 9 para el destapa caños y en la tabla No. 10 para el agua. Las hipótesis que anotaron los alumnos fueron:

1. El agua participa activamente en transportar los nutrientes al suelo y en combinación con los minerales y el pH son los responsables del crecimiento de las plantas.
2. Mientras más cerca este el pH del suelo al 7 la planta podrá crecer mejor, si el pH está cerca del 0 o del 14 la planta puede morir.
3. El pH cercano a 7 es el que favorece al crecimiento de las plantas.

Después de aplicar la SD el 100% de los alumnos explica y expone correctamente lo que ocurre con el riego de disoluciones preparadas, sin embargo al preguntarles porque el control del pH influye en el crecimiento de las plantas solo el 80% explica la razón adecuada.

Tabla No.8 Resultados con el riego con jugo de limón

N° Planta	Solución pH	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
1	1 pH=1.42	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve amarillenta	Pierde hojas, no crece y se vuelve más amarilla	La planta esta seca y con hojas amarillentas	La planta se encuentra muerta y seca	La planta se encuentra seca
2	2 pH=2.35	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve amarillenta	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se encuentra muerta y seca	La planta se encuentra seca,
3	3 pH=3.38	La planta no ha sufrido cambios	Hojas verdes, no crece	Pierde hojas, no crece y se vuelve amarillenta	Pierde todas las hojas	La planta se encuentra muerta	La planta se encuentra seca,
4	4 pH=4.29	La planta no ha sufrido cambios	Hojas verdes brillantes	Hojas verdes brillantes	Pierde hojas y se vuelve amarillenta	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se encuentra muerta y seca.
5	5 pH=5.24	La planta no ha sufrido cambios	Mantiene estabilidad	Hojas verdes brillantes	Hojas verdes brillantes	Pierde hojas y se vuelve amarillenta	Pierde hojas y se vuelve más amarilla
6	6 pH=6.12	La planta no ha sufrido cambios	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	Mantiene estabilidad se mantiene verde y comienza a crecer	La planta sigue como el primer día nos indica que las plantas pueden desarrollarse en un suelo de pH 6

Tabla No. 9 Resultados con el riego de destapa caños

N° Planta	Solución pH	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
7	7 pH=12.52	La planta no ha sufrido cambios	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	La planta sigue como el primer día nos indica que las plantas pueden desarrollarse en un suelo de pH 7			
8	8 pH=11.45	La planta no ha sufrido cambios	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	La planta sigue como el primer día nos indica que las plantas pueden desarrollarse en un suelo de pH 8			
9	9 pH=10.46	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se tornó color amarillo, perdió hojas y está muerta la vida en ella			
10	10 pH=9.38	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se tornó color amarillo, perdió hojas y está muerta la vida en ella			
11	11 pH=8.25	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se tornó color amarillo, perdió hojas y está muerta la vida en ella			
12	12 pH=7.22	La planta no ha sufrido cambios	Pierde hojas y se vuelve más amarilla	La planta se tornó color amarillo, perdió hojas y está muerta la vida en ella			

Tabla No. 10 Resultados con el riego de agua

N° Planta	N° Solución pH	Día 1	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15
13	13 pH=7.02	La planta no ha sufrido cambios	Mantiene estabilidad y comienza a crecer	Mantiene estabilidad, hojas verdes y continua creciendo	Mantiene estabilidad, hojas verdes y continua creciendo	Mantiene estabilidad, hojas verdes y continua creciendo	La planta sigue como el primer día nos indica que las plantas pueden desarrollarse en un suelo de pH 7

6.1.4 Nomenclatura química.

En la tabla No.11 se muestra el porcentaje de respuestas correctas que obtuvieron los alumnos antes y después de aplicar la SD. Se observa un cambio muy favorable en los resultados en un promedio de 11% de respuestas correctas antes de aplicar la SD, subió a 85.5% después de aplicar la SD.

Tabla No.11. % de respuestas correctas

Nombre o formula	Promedio antes de aplicar la SD	Promedio después de aplicar la SD
1. Ácido sulfúrico	20%	88.8%
2. Ácido nítrico	17%	80%
3. Ácido fosforoso	2%	82.5%
4. Ácido sulfhídrico	2.5%	92%
5. Ácido hipocloroso	0%	66.6%
6. H ₂ S	6.8%	95%
7. H ₃ PO ₄	12%	88.8%
8. HNO ₂	6.5%	78.3%
9. Hidróxido de sodio	18%	98%
10. Hidróxido de calcio	15.8%	90%
11. Hidróxido de aluminio	12%	95%
12. Hidróxido de amonio	2%	80%
13. Fe(OH) ₂	22%	82.5%
14. CuOH	32%	98%
15. (NH ₄) ₂ SO ₄	12%	80%
16. KMnO ₄	6.8%	82.5%
17. KClO ₃	2.5%	78.3%
18. Bicarbonato de sodio	6.5%	82.5%
PROMEDIOS	10.9%	85.5%

La nomenclatura química ayuda a darle orden y sentido al identificar por nombre a las sustancias durante el estudio de la Química. El estudiante se siente más seguro cuando conoce el lenguaje químico que se utiliza, una explicación que ayuda a comprender este tema se puede consultar en el anexo F.

Los ejercicios efectuados por los alumnos de con las estrategias utilizadas en este trabajo permitieron fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura de la química inorgánica.

6.1.5 Diseño de juegos de mesa.

Para reafirmar los conocimientos aprendidos sobre nomenclatura química, los alumnos en equipo diseñaron algunos juegos de mesa. La evaluación del diseño de estos juegos se hizo de acuerdo al interés y efecto que tuvieron en los alumnos al ponerlos en práctica. A continuación de muestran fotografías de sus trabajos:

RULETA



MEMORIA



DOMINO



LOTERIA



6.1.6 Ejemplos de exposiciones.

Con el propósito de enriquecer la información sobre la importancia del pH en la vida se facilitó una lectura didáctica, para que organizados en equipos de trabajo, investigaran por lo menos en dos referencias bibliográficas y construyan en sus propias palabras. Lo exponen durante 20 minutos ante el grupo, esto para promover su reflexión sobre este tema. A continuación se observan algunas de las diapositivas realizadas:

Ejemplo de exposiciones:

EL PH EN NUESTRAS VIDAS



¿ Que es el PH?
Quiere decir potencial de hidrogeno, es una escala de medida que indica la acidez o alcalidad de una solución.

Niveles de PH.
Las sustancias que no son acidas ni basicas son neutrales.

El PH va desde 0 hasta 14. Un PH de 7 es neutral, menor que 7 es acido y puede quemarnos y mayor que 7 es basico o alcalino, puede disolver la carne.

ELEMPLOS: ACIDOS: Vinagre, extracto de limon. BASES: Leche de magnesia y amoniaco



Ejemplo de exposiciones:

EL PH EN EL CAMPO.

- ☞ Si el PH del suelo/ sustrato es inadecuado las cosechas pueden disminuir, por eso es importante conocerlo, también del agua de riego que se utiliza en la irrigación.



Ejemplo de exposiciones:

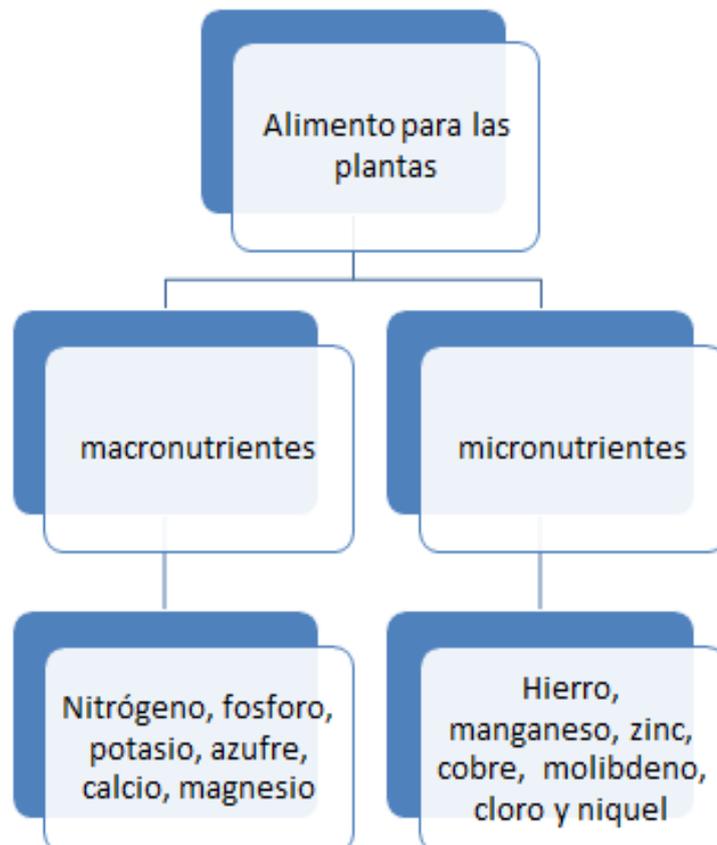
EL PH EN EL AMBIENTE



- ☞ El PH del suelo, afecta la obtención de nutrientes para las plantas
- ☞ El PH del agua afecta la vida terrestre y acuática, en ríos y lagos sanos el PH es entre 6 y 8, los peces soportan entre 6 y 9 y peces más fuertes por lo general mueren en PH más altos o bajos.

Los sapos y anfibios son más sensibles al PH.

Ejemplo de exposiciones:



Ejemplo de exposiciones:

EL PH EN EL AMBIENTE



- El PH de la humedad del suelo afecta la disponibilidad de nutrientes para la plantas. Muchas plantas prefieren un suelo ligeramente ácido entre 4.4 y 5.5, mientras que otras prefieren otro más ácido entre 6.5 y 7.
- EL PH del agua afecta la vida terrestre y acuática. El agua de los lagos, lagunas y ríos sanos generalmente tiene un PH entre 6 y 8.

○ El PH en tu boca

- Después de cepillar tus dientes el PH de la saliva de tu boca debe tener un valor de 7, es decir un PH neutro que no produce ningún daño a tus dientes. Si el PH se encuentra bajo 5.5 el esmalte se comienza a perder causándote daño.



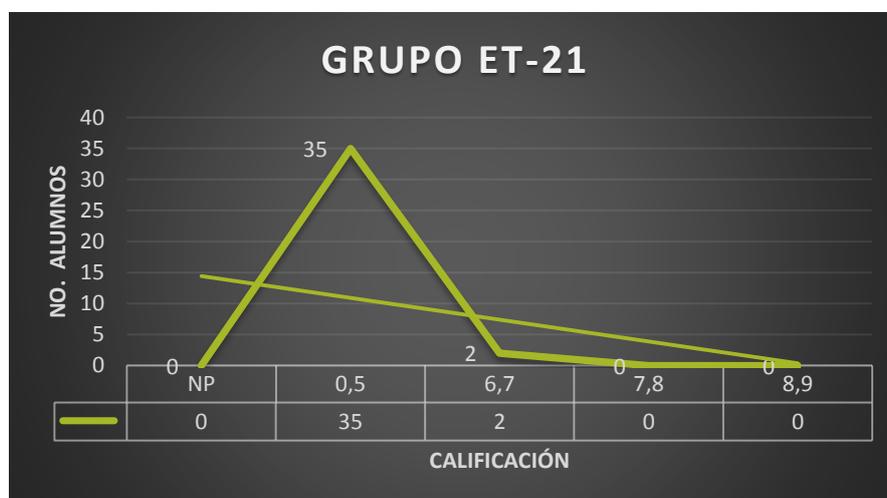
Capítulo 7 Resultados

7.1 Evaluación del conocimiento

Se utilizó el instrumento de evaluación en los grupos 204-B y ET-21 antes y después de aplicar la SD Con el propósito de medir el aprendizaje adquirido y evaluar la efectividad de la SD para el logro del objetivo central de este trabajo sobre la comprensión del pH y su importancia. Los resultados obtenidos se muestran en las gráficas 3, 4,5 y 6.

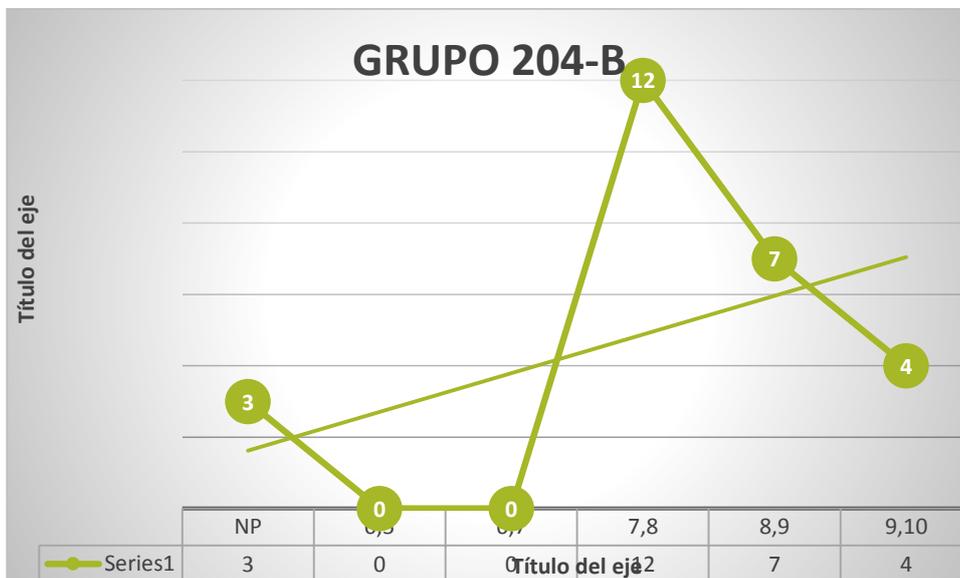


Grafica No.3. Calificaciones obtenidas por el grupo 204-B, antes de aplicar la SD.

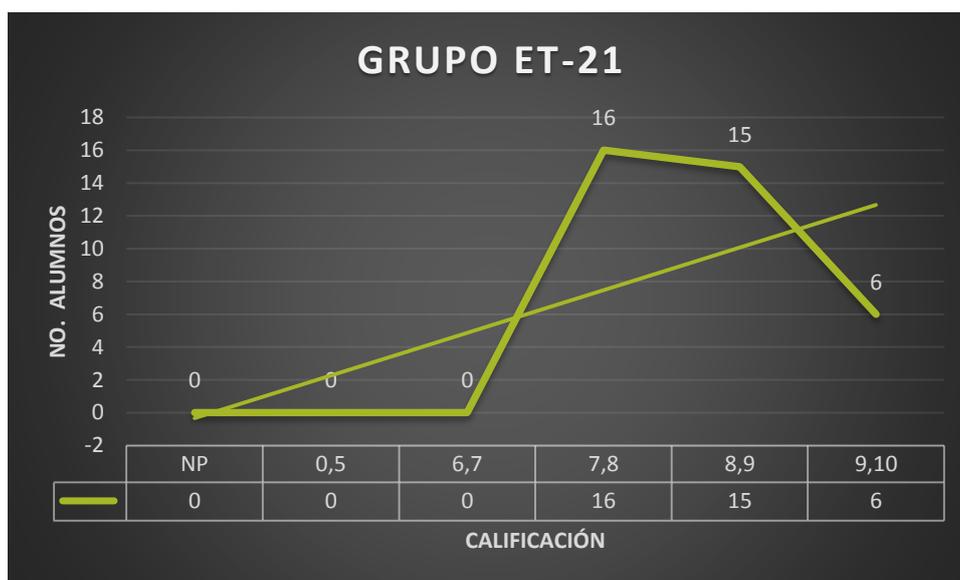


Grafica No.4 Calificaciones obtenidas por el grupo ET-21, antes de aplicar la SD.

Resultados después de aplicar la SD.



Grafica No.5 Calificaciones obtenidas por el grupo 204-B, después de aplicar la SD.



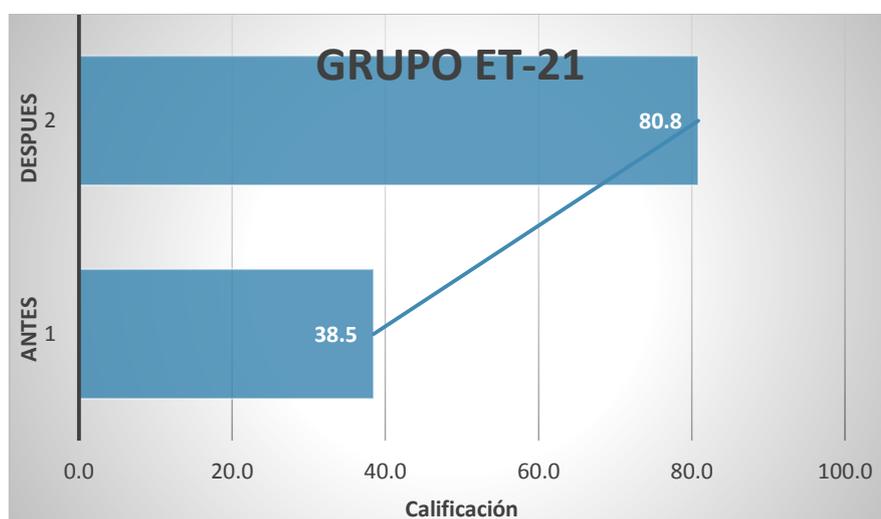
Grafica No.6 Calificaciones obtenidas por el grupo ET-21, después de aplicar la SD.

Estos resultados sugieren que la SD aplicada fue favorable y ayudo a la comprensión de los estudiantes del concepto del pH, ácidos y bases, sin embargo no se pidió que razonen su respuesta, por lo que podemos pensar que esta tendencia favorable refleja que recordaron conceptos, es decir han ejercitado su memoria, habría que realizar un estudio a mayor profundidad, para

evaluar la justificación a sus respuestas y entonces si podríamos afirmar que se logra un aprendizaje significativo.

Sin embargo las cifras también indican que se despertó la motivación del alumno por estudiar y comprender los conceptos del pH, ácidos y bases, lo cual se reflejó en un cambio en su actitud participativa en las actividades realizadas.

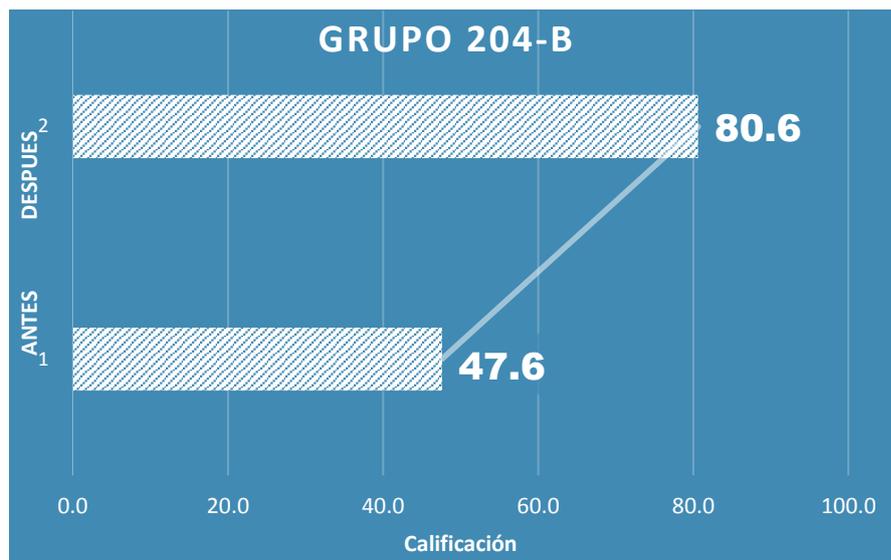
En las gráficas 7 y 8 se muestran los resultados globales obtenidos con la aplicación del examen de diagnóstico y el que se aplicó después de la secuencia didáctica aplicada en cada uno de los dos grupos en que se monitorearon las estrategias aplicadas para el trabajo propuesto.



Grafica No.7. Resultados basados en el número de aciertos en base 100. (1) antes de aplicar la SD en el grupo ET-21. (2) después de aplicar la SD en el grupo ET-21.

Las principales observaciones que se obtienen de estos resultados son.

- 1) *Antes de aplicar la estrategia ningún alumno obtuvo más del 60% de aciertos.*
- 2) *Todos los alumnos tuvieron arriba del 70% de aciertos después de aplicar las estrategias planteadas en este trabajo.*
- 3) *El promedio de resultados al final de la aplicación de estrategias arrojó una eficiencia del 110 % adicional con respecto al resultado inicial.*



Grafica No.8 Resultados basados en el número de aciertos en base 100. (1) antes de aplicar la SD en el grupo 204-B (2) después de aplicar la SD en el grupo 204-B.

Las principales observaciones que se obtienen de estos resultados son.

- 1) *Antes de aplicar la estrategia solo 4 alumnos tuvieron más del 60% de aciertos.*
- 2) *Antes de aplicar la estrategia el promedio del grupo fue inferior al 50% de aciertos.*
- 3) *Todos los alumnos tuvieron arriba del 70% de aciertos después de aplicar las estrategias planteadas en este trabajo.*
- 4) *El promedio de resultados al final de la aplicación de estrategias arrojó una eficiencia del 69 % adicional con respecto al resultado inicial.*

Capítulo 8

Conclusiones

Después de aplicar las estrategias mencionadas en la SD y analizar los resultados obtenidos en cada una de ellas, se muestra un progreso importante en el aprendizaje de los alumnos, además se fortalecieron habilidades como la observación, la creatividad, la organización en equipos de trabajo, la comunicación, por mencionar algunas.

El objetivo central de este estudio que fue el implementar técnicas de enseñanza para la comprensión del concepto de pH y su importancia en la vida diaria, se cumplió satisfactoriamente y lo podemos observar no solo en la mejora de las cifras y actividades desarrolladas por los alumnos, sino en el entusiasmo que mostraron al realizar estas actividades y sus comentarios de continuar estudiando la asignatura por el gusto de hacerlo.

No se puede esperar una transformación inmediata de las actitudes e ideas previas que tienen los alumnos al ingresar al bachillerato aplicando una secuencia didáctica basada en 5 horas, todo cambio lleva su tiempo, este trabajo es un referente para posteriores estudios que permitan establecer conclusiones contundentes que ayuden a mejorar la motivación y el aprendizaje del alumno. Las experiencias y retroalimentación de los profesores permiten la mejora continua en nuestra labor docente.

Los juegos como recurso para la práctica docente ayuda a crear un ambiente relajado y se plantea como una herramienta, no como actividad principal. La motivación o el interés por algo, por ejemplo por el estudio de la Química, es un sentimiento que nos atrapa, si los estudiantes lo perciben, lo aprecian y lo valoran.

Capítulo 9

Recomendaciones

Para aquellos profesores interesados en aprovechar las experiencias acumuladas con este trabajo, les comento que el aprendizaje en los alumnos con esta SD, lo podemos considerar favorable, la respuesta de los alumnos hacia el estudio de la asignatura tuvo un cambio muy significativo desde el principio de la aplicación de las estrategias y se reflejó en los resultados finales.

La incorporación del lenguaje químico en la enseñanza de la materia es de gran importancia, el dominio de la escritura de formulaciones aumenta su autoestima y fomenta la motivación del alumno para el estudio de la asignatura.

Utilizar la técnica del trabajo en equipo colaborativo, se involucra a cada miembro del equipo y todos participan. Siempre con la supervisión y control del docente, de acuerdo a las reglas establecidas y entendidas por cada miembro del equipo.

Los docentes tratamos con adolescentes con cambios biológicos y psicológicos naturales que inciden en su estado de ánimo, si por mal comportamiento sacamos al alumno de la clase sería como darle la oportunidad de seguir haciendo lo mismo, entendería que portándose mal, el maestro lo va a sacar de la clase. La selección de estrategias para despertar la motivación de los alumnos será un buen apoyo para hacerlos más participativos y atraerlos a su estudio.

Considero que una de las responsabilidades más importantes del profesor es fomentar motivación de los alumnos para aprender, estudiantes motivados disfrutan del aprendizaje y asumen la responsabilidad de su aprendizaje. Incentivar la motivación del alumno con experimentos de magia química despierta el interés por el estudio de las ciencias.

Capítulo 10

Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (1976). Psicología educativa. *“Un punto de vista cognoscitivo”*. Ed. Trillas. México.

Baker, S. (2004): *“Intrinsic, Extrinsic and a motivational orientations: their role in university adjustment, stress, well-being, and subsequent academia performance”*, en: *Current Psychology*, 23, 3, pp. 189-202

Bernabéu, N. (2009): *“Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica”*. Eds. Narcea, Madrid.

Del Puy Pérez, M. y Pozo I. (1994). Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. Madrid: Santillana. (pp. 1-50).

Díaz Barriga. F. (2004), *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo una interpretación constructivista*, 2ª edición. McGraw Hill. México.

Dryfoos, J. (1990). “Adolescents at risk prevalence and prevention”. New York: Oxford University. pp. 3-11

Echeverri, J. y Gómez, J. (2009). *“Marco teórico investigación sobre la dimensión Lúdica del maestro en formación”*.

Eggen, P. (2005). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. México; Fondo de Cultura Económica.

Ferreiro, R., Calderón, M. (2001) *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México. Editorial Trillas.

Florenzano, U. (1998). *“El adolescente y sus conductas de riesgo”* (pp.169-178). Santiago de Chile: Ediciones U. Católica de Chile.

Furió, C. y Vilches, A. (1997). *“Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad”*. Barcelona: Horsori. pp. 47-71.

Gómez-Crespo, M. Gutiérrez, M., Martín-Díaz, M. (2003). *“La química en el bachillerato. Pasado, presente y futuro”*, Alambique, 36, pp. 48-54.

Grup Recerca-Faraday. Química Faraday. (2000). Teide. Barcelona.

Grupo Salters, Química Salters. (2000). Bachillerato. Centro de Investigación y Documentación Educativas (CIDE). Madrid.

Gómez, C. y Valiente, M. (1991). Los hábitos de estudio y la motivación para el aprendizaje en los alumnos de primer curso de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid. España.

Heredia, A. (2006). *Experiencias sorprendentes de química con indicadores de pH caseros*. Rev. Eureka. Enseñanza de la divulgación de la ciencia. p. 89-103.

Muñoz, L. (2014) *“informe sobre la gestión directiva” DGCCCH*.

Novak, J. (1991). *Clanfy with Concepts Maps. A tool for students and teachers alike*, *The Science Teacher*, Vol. 58 (7), pp. 45-49.

Obaya, A. (2005). *“Enseñanza Experimental de la Química. Descubrimiento y solución de problemas”*. Educación Química, vol. 16, 1, 44–51

Obaya A. y Ponce R. (2007). *La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área químico biológica*. Contactos 63, 19–25.

Ontoria Peña, A., Gómez, J. P. y Molina Rubio, A. (2003). *Potenciar la capacidad de aprender a aprender*. México: Alfa omega.

Piaget, J. (1991): *“La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño. Imagen y representación”*. FCE, México, D. F.

Pozo, J. y Gómez, M. (2000). *La enseñanza de la Química*. En: *Aprender y Enseñar Ciencia*. Ed. Morata, España.

Programa de química II del bachillerato del CCH de la UNAM.

Rodríguez, R. (2010). *Exámenes para el diagnóstico de conocimientos*. UNAM. Instituto de Investigaciones Sociales. Seminario de Educación Superior.

Royal Society of Chemistry (2001). *Science and the public: Learning for the future*. Londres: Royal Society of Chemistry.

Sánchez, P. y Valdés, A. (2003): *Teoría y Práctica de la orientación en la escuela: un enfoque psicológico*. México: El Manual Moderno.

Terán, R. (2008), *Colegio de Ciencias y Humanidades. Memoria UNAM*,

Vygotsky, L. (1995). *“Pensamiento y lenguaje”*. Editorial. Paidós. Barcelona.

Zabalza M. (2007). *“Competencias docentes del profesorado universitario, Calidad y desarrollo profesional*. Ed. Narcea Madrid

Capítulo 11

Anexos

Anexo A. Procedimiento para medir el pH.

Anexo B. Examen de diagnóstico.

Anexo C. Tabla de indicadores.

Anexo D. Tabla de pH de sustancias de uso común.

Anexo E. Tabla de aniones y cationes.

Anexo F. Reglas de la nomenclatura Química.

Anexo G. Diseño de experimentos vistosos

Anexo H. Muestra de trabajos.

Anexo A. Procedimiento para medir el pH

a) Papel indicador. El papel pH universal es un tipo de papel utilizado en laboratorio que sirve para indicar el pH de sustancias en medio acuoso. El papel pH se encuentra impregnado de una mezcla de indicadores y al ponerse en contacto con la solución a analizar adopta un determinado color dependiendo del pH de dicha disolución.



Viene en forma de tiras delgadas en un dispensador el cual trae un patrón con las diferentes tonalidades con las que se puede comparar la coloración que adopta el papel al mojarlo con la solución en cuestión y determinar así el grado de acidez o alcalinidad.

Como se utiliza el papel pH

- 1) Se introduce el papel pH en la sustancia que desea medir.
- 2) Después de algunos segundos se retira la tira de papel pH de la sustancia ocupada.
- 3) Con ayuda del patrón de colores del papel pH se determina el grado de acidez de la sustancia.

b) Potenciómetro. El potenciómetro es un instrumento que sirve para determinar la acidez o basicidad de cualquier sustancia en solución. Consta de una celda, en forma de cilindro, es el que se pone en contacto con la sustancia a medir, un cable conductor de la señal, otro de alimentación de la corriente, y el lector, que registra las medidas de pH, entre 0 y 14. Se fabrican de tipo digital y analógico, la alimentación de corriente puede ser también con pilas.



Se preparan 13 diferentes disoluciones 6 de ácido clorhídrico y 6 de hidróxido de sodio a 0.1 M y una solución de agua destilada. Se van a determinar los pH's de las soluciones con papel universal y un potenciómetro.

Anexo B. Examen de diagnóstico:

Encierra en un círculo el inciso de la respuesta correcta.

1.- pH significa:

- a) permanganato de hidrogeno
- b) peróxido de Hidrogeno
- c) potencial de Hidrogeno
- d) ninguno de los anteriores

2.- El pH sirve para medir:

- a) Si una solución es corrosiva o no
- b) si una solución es acida o alcalina
- c) si tiene sabor amargo o dulce
- d) si cambia de color

3.- Una sustancia con un valor de pH igual a 7 se considera:

- a) Acida
- b) alcalina
- c) neutra
- d) base débil

4.- Una sustancia con un pH igual a CERO se considera:

- a) acida muy peligrosa
- b) alcalina no peligrosa
- c) alcalina muy peligrosa
- d) neutra no peligrosa

5.- Una sustancia con un pH igual a 14 se considera:

- a) acida muy peligrosa
- b) alcalina no peligrosa
- c) alcalina muy peligrosa
- d) neutra no peligrosa

6.- Un ácido débil es el que:

- a) tiene iones negativos
- b) tiene iones positivos
- c) se disocia poco
- d) tiene iones hidroxilo

7.- La lluvia acida se forma por la reacción del agua y los:

- a) óxidos metálicos del medio ambiente
- b) óxidos no metálicos del medio ambiente
- c) contaminantes del suelo
- d) contaminación de los ríos

8.- Para medir el pH de una sustancia podemos utilizar un pH-metro llamado también:

- a) densímetro
- b) hidrómetro
- c) potenciómetro
- d) dinamómetro

9.- Según la escala de pH el jugo de tomate es:

- a) ligeramente acido
- b) ligeramente alcalina
- c) neutro
- d) ninguno de estos

10.- Según la escala de pH una taza de café es:

- a) ligeramente acido
- b) ligeramente alcalina
- c) neutro
- d) ninguno de estos

11.- Una sustancia con un pH igual a 14:

- a) puede disolver la grasa y los huesos
- b) es acida muy peligrosa
- c) puede abrillantar los metales
- d) no es peligrosa

12.- Un líquido con un pH de cero:

- a) puede arder fácilmente
- b) puede quemar la piel
- c) ataca a todos los metales
- d) no es peligroso

13.- La acidez estomacal es producida por:

- a) producción de gases en el estómago
- b) producción de ácidos en el estomago
- c) producción de álcalis en el estómago
- d) mala digestión estomacal

14.- Los ácidos pueden neutralizarse con:

- a) los ácidos
- b) bastante agua
- c) bastante leche
- d) un álcali

15.- Las bases pueden neutralizarse con:

- a) un álcali
- b) bastante agua
- c) un ácido
- d) no se pueden neutralizar

16.- Si el agua de un lago tiene un pH de 10.5:

- a) es apto para la vida de los peces
- b) no es apto para la vida de los peces
- c) apto para las plantas acuáticas
- d) no es apto para plantas ni peces

17.- Tenemos una disolución concentrada de un ácido fuerte, podemos afirmar que su pH será siempre:

- a) cercano a CERO.
- b) cercano a 7
- c) Mayor de 10 y menor de 14
- d) Mayor de 7

18.- Tenemos una disolución concentrada de una base fuerte, podemos afirmar que su pH será siempre:

- a) cercano a 14.
- b) Menor de 7
- c) cercano a 7.
- d) cercano a CERO

19.- En la fórmula química de un ácido siempre aparece el hidrógeno:

- a) con carga negativa.
- b) del lado derecho de la fórmula
- c) acompañado del oxígeno
- d) con la valencia positiva de más uno

20.- Las sales disueltas en agua que conducen la corriente eléctrica forman:

- a) ácidos fuertes
- b) bases débiles
- c) electrolitos
- d) óxidos

21.- Los ácidos son sustancias:

- a) dulces
- b) agrias
- c) amargas
- d) ninguna de las anteriores

22.- Las bases son sustancias:

- a) amargas
- b) jabonosas al tacto
- c) corrosivas
- d) todas las anteriores

24.- Un ácido disuelto en agua:

- a) solo forma iones positivos
- b) solo forma iones negativos
- c) forma iones positivos y negativos
- d) no forma iones.

25.- Una base disuelta en agua:

- a) solo forma iones positivos
- b) solo forma iones negativos
- c) forma iones positivos y negativos
- d) no forma iones.

26.- Los indicadores en química son:

- a) soluciones de bases
- b) soluciones de ácidos
- c) disoluciones de ácidos y bases
- d) colorantes químicos y vegetales

27.- El indicador universal sirve para medir el pH de:

- a) ácidos
- b) bases
- c) todas las sustancias líquidas
- d) cualquier sustancia sólida o líquida.

28.- El pH de un detergente para ropa debe tener:

- a) ácido fuerte
- b) ácido débil
- c) base débil
- d) neutro

29.- El pH de un líquido anti sarro:

- a) es neutro
- b) es ácido débil
- c) es base débil
- d) es base fuerte

30.- ¿Cómo reconocer en el laboratorio que una sustancia es un ácido?

- a) Mediante una reacción de destilación
- b) mediante un análisis electroscópico
- c) mediante el uso de un amperímetro
- d) mediante el uso de indicadores de pH

Anexo C. Tabla de indicadores.

Indicadores comerciales de pH

Nombre de la Sustancia	Intervalo de pH	Color del Ácido	Color de La Base
Azul de bromo fenol	3,0 - 4,6	Amarillo	Púrpura
Anaranjado de metilo	3.1 - 4.4	Rojo	Amarillo
Rojo de metilo	4.2 - 6.2	Rojo	Amarillo
Azul de bromo timol	6.0 - 7.6	Amarillo	Azul
Fenolftaleína	8.0 - 9.8	Incoloro	Rojo – Violeta
Amarillo de alizarina	10.1 - 12.0	Amarillo	Violeta
Indicador universal (*)	0 - 14	Rojo - naranja	Azul - purpura

(*) Es una mezcla de indicadores que abarca toda la escala del pH.

Anexo D. Tabla de pH de sustancias de uso común.

SUSTANCIA	PH	SUSTANCIA	PH
Ácido clorhídrico 1 M	0	saliva (al comer)	7,2
jugos gástricos	2,0	sangre humana	7,4
Jugo de limón	2,3	Líquido Amniótico.	7 - 7.5
Vinagre	2,9	Semen	7.2 - 8
Refrescos / coca cola	3,0	Lagrimas	7.5
vino	3,5	huevos frescos	7,8
naranjas	3,5	agua de mar	8,0
tomates	4,2	disolución saturada de bicarbonato de sodio	8,4
cerveza	5.0	bórax	9.0
sudor	6 - 8	pasta de dientes	9,9
lluvia ácida	5,6	leche de magnesia	10,5
orina humana	6,0	Agua de cal	11.0
leche de vaca	6,4	amoníaco casero	11,5
saliva (reposo)	6,6	Hidróxido de sodio 0.1 M	13
agua pura	7,0	Hidróxido de sodio 1 M	14

Anexo E. Tabla de aniones y cationes.

Para escribir fórmulas químicas.

Cationes		Aniones	
Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Aluminio	Al ³⁺	Bromuro	Br ⁻¹
Amonio	NH ₄ ⁺¹	Carbonato	CO ₃ ²⁻
Bario	Ba ²⁺	Bicarbonato	HCO ₃ ⁻¹
Berilio	Be ²⁺	Cianuro	CN ⁻¹
Cadmio	Cd ²⁺	Clorato	ClO ₃ ⁻²
Calcio	Ca ²⁺	Clorito	ClO ⁻¹
Cesio	Cs ⁺	Cloruro	Cl ⁻¹
Cinc	Zn ²⁺	Cromato	CrO ₄ ²⁻
Cobalto (II)	Co ²⁺	Dicromato	Cr ₂ O ₇ ²⁻
Cobre (I)	Cu ⁺	Fosfato	PO ₄ ³⁻
Cobre (II)	Cu ²⁺	Fosfato ácido	HPO ₄ ²⁻
Cromo (III)	Cr ³⁺	Fosfato diácido	H ₂ PO ₄ ⁻
Escandio (II)	Sc ²⁺	Fluoruro	F ⁻¹
Estaño (II)	Sn ²⁺	Hidróxido	OH ⁻¹
Estroncio	Sr ²⁺	Hidruro	H ⁻¹
Galio (III)	Ga ³⁺	Hipoclorito	ClO ⁻¹
Hierro (II)	Fe ²⁺	Nitrato	NO ₃ ⁻¹
Hierro (III)	Fe ³⁺	Nitrito	NO ₂ ⁻¹
Lantano (III)	La ³⁺	Nitruro	N ³⁻
Litio	Li ⁺¹	Óxido	O ²⁻
Magnesio	Mg ²⁺	Perclorato	ClO ₄ ⁻¹
Manganeso (II)	Mn ²⁺	Permanganato	MnO ₄ ⁻¹
Mercurio (I)	Hg ₂ ²⁺	Peróxido	O ₂ ²⁻
Níquel (II)	Ni ²⁺	Sulfato	SO ₄ ²⁻
Osmio (II)	Os ²⁺	Bisulfato	HSO ₄ ⁻
Plata	Ag ⁺	Sulfito	SO ₃ ²⁻
Plomo (II)	Pb ²⁺	Sulfuro	S ²⁻
Potasio	K ⁺¹	Tiocianato	SCN ⁻¹
Sodio	Na ⁺¹	Yoduro	I ⁻¹

Anexo F. Reglas de la nomenclatura Química.

En Química existen partículas con carga llamados iones (cationes con carga positiva y aniones con carga negativa), recordando la ley de cargas eléctricas de Coulomb: “**cargas iguales, se atraen y cargas contrarias se repelen**” podemos aplicar las siguientes reglas para la formulación de diferentes compuestos químicos:

1ª regla: Se pueden combinar solamente cationes con aniones

2ª regla. El catión siempre se escribe primero y a la derecha del anión.

3ª regla: anotar arriba de cada uno de ellos como superíndice la carga o valencia con la que están trabajando.

4ª regla: Cruzar imaginariamente las cargas entre ellos y colocarlas en cada ion como subíndice eliminando los signos de sus cargas. Al realizar lo anterior estaremos indicando el número de átomos que se requieren para formar la fórmula del compuesto resultante de su combinación.

Ejemplos:



¡Asegurarse que la suma de cargas al final nos dé una molécula neutra!

Para practicar formulaciones con diferentes combinaciones de cationes y aniones se puede consultar una tabla de aniones y cationes (Anexo E).

a) Ácidos

Los ácidos los vamos a dividir en dos grandes grupos tomando como referencia dos elementos de la tabla periódica, el hidrogeno y el oxígeno. En ambos casos siempre aparece el hidrogeno como parte del ácidos, utilizando su valencia de uno positivo.

Hidrácidos

Son combinaciones del hidrógeno con elementos no metálicos. En ellos el hidrógeno actúa con número de oxidación +1 y el no metal con número de oxidación negativo. Su fórmula general es **HX**. Se nombran con la palabra **ácido** seguido del nombre del no metal terminado en **hídrico**.

Ejemplos:

Compuesto	Nombre stock	Nomenclatura tradicional
H ₂ S	Sulfuro de hidrogeno	Ácido sulfhídrico
HCN	Cianuro de hidrogeno	Ácido cianhídrico
HCl	Cloruro de hidrogeno	Ácido clorhídrico
H ₃ P	Fosfuro de hidrogeno	Ácido fosfórico
HOH (H ₂ O)	Hidróxido de hidrogeno	Ácido hidroxílico

Oxácidos

Son sustancias que tienen la fórmula general **HXO**. X es generalmente un no metal, aunque en algunos casos puede ser un metal de transición: Cr, Mn, V, Mo, W. Contienen Oxígeno -2 (de ahí su nombre).

En la nomenclatura común se utiliza la palabra ácido + prefijo + nombre del elemento X + sufijo. El elemento X puede actuar con diferentes números de átomos de oxígeno y por ello se utilizan prefijos y sufijos siendo en orden creciente de número de átomos de oxígeno:

hipo....oso **....oso**
....ico **per....ico**

HIO ácido Hipoyodoso
HIO₂ ácido yodoso
HIO₃ ácido yódico
HIO₄ ácido peryódico

Cuando X:

– Sólo puede actuar con sólo un número de átomos de oxígeno la terminación usada es **ico**:

H₂CO₃: ácido carbónico

– Puede actuar con dos diferentes números de átomos de oxígeno: terminaciones **oso** para el menor e **ico** para el **mayor**:

H₂SO₃: ácido sulfuroso

H₂SO₄: ácido sulfúrico

En la nomenclatura sistemática: ácido + prefijo **oxo**, **dioxo**, **trioxo**... (Según el número de O) + Nombre del elemento X terminado en **ico** y con prefijo **di**, **tri**... (Según sea su subíndice) + Número de oxígenos (romanos) del elemento X.

En la nomenclatura de Stock: igual que la sistemática. El nombre del elemento X se hace terminar en **ico**. Ejemplos:

Compuesto	Nombre stock	Nomenclatura tradicional
HClO	ácido oxoclórico (I)	ácido hipocloroso
HClO ₂	ácido dioxoclórico (III)	ácido cloroso
HClO ₃	ácido trioxoclórico (V)	ácido clórico
HClO ₄	ácido tetraoxoclórico (VII)	ácido perclórico
H ₂ CrO ₄	ácido tetraoxocrómico (VI)	ácido crómico
H ₂ Cr ₂ O ₇	ácido heptaoxodocrómico (VI)	ácido dicromico
HMnO ₄	ácido tetraoxomangánico (VII)	ácido per mangánico

c) Bases, álcalis o hidróxidos.

Son combinaciones de un metal con el grupo oxidrilo (OH). Éste actúa con número de oxidación -1, y el metal con alguno de sus números de oxidación. La fórmula general de estos compuestos es: **MOH**.

Para nombrarlos se utiliza la palabra **hidróxido** y el nombre del metal. Si el metal actúa con más de una valencia se agrega en número romano la valencia correspondiente,

Ejemplos:

Fe(OH)₃ hidróxido de hierro (III)

NaOH hidróxido de sodio

CuOH hidróxido de cobre (I)

Mg(OH)₂ hidróxido de magnesio

En la nomenclatura tradicional se utiliza la palabra **hidróxido**, seguido del nombre del metal terminado en los sufijos **-oso** o **-ico**, dependiendo de que actúe con su número de oxidación menor o mayor. En caso de que el metal sólo tenga un número de oxidación se usa **-ico**, o la preposición de y el nombre del metal.

Ejemplos:

Al(OH)₃ Hidróxido aluminico

NaOH Hidróxido sódico

CuOH Hidróxido cuproso

Fe(OH)₃ Hidróxido férrico

d) Óxidos metálicos

Se forman por la combinación del oxígeno y un metal. El oxígeno trabaja con la de valencia -2. Su fórmula general es: **MO**.

Los compuestos se nombran anteponiendo la palabra **óxido** precedido por el nombre del metal y su número de valencia en número romano si tiene dos o más valencias o se nombran con la terminación **-oso** o **-ico** para la menor o mayor valencia del metal si solo tiene dos valencias. Ejemplos:

Compuesto	Nombre stock	Nomenclatura tradicional
K ₂ O	oxido de potasio	oxido potásico
Fe ₂ O ₃	óxido de hierro (III)	óxido férrico
FeO	óxido de hierro (II)	óxido ferroso
Cu ₂ O	oxido de cobre (I)	oxido cuproso
CuO	oxido de cobre (II)	oxido cúprico

e) Óxidos no metálicos

Se combina el oxígeno y un no metal... Su fórmula general es: **XO**. Los compuestos se nombran empleando la palabra anhídrido en lugar de óxido, o en la nomenclatura sistemática se nombran a los compuestos en base al número de átomos que forman el compuesto.

Ejemplos:

Ejemplos:

Compuesto	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura tradicional
NaNO_2	Dioxonitrato(III) de sodio	Nitrito de sodio
NaNO_3	Trioxonitrato(V) de sodio	Nitrato de sodio
Cu_2SO_4	Tetraoxosulfato(VI) de cobre(I)	Sulfato cuproso
Cu_2SO_3	Trioxosulfato(IV) de cobre(II)	Sulfito cúprico
KClO	Monoxoclorato(I) de potasio	Hipoclorito de potasio
KClO_2	Dioxoclorato(III) de potasio	Clorito de potasio
KClO_3	Trioxoclorato(V) de potasio	Clorato de potasio
KClO_4	Tetraoxoclorato(VII) de potasio	Perclorato de potasio

h) Sales acidas

Son compuestos obtenidos al sustituir algunos de los hidrógenos de un oxácido (no todos) por un metal. Su fórmula general es: MHXO

Se nombran igual que las sales neutras, pero anteponiendo la palabra hidrógeno, con un prefijo que indica el número de átomos presentes, en caso de que haya más de uno.

Por ejemplo: NaHCO_3

Conociendo los números de oxidación del hidrogeno y el oxígeno, se determina el número de oxidación del carbono, que es +4. Por lo tanto:

NaHCO_3 Hidrogenotrioxocarbonato (IV) de sodio

En la nomenclatura tradicional, Cuando la sal ácida proviene de un ácido con dos hidrógenos, donde sólo uno ha sido sustituido por un metal, se nombra anteponiendo el prefijo bi- al nombre de la sal neutra.

Ejemplos

NaHCO_3 Bicarbonato sódico

CuHS Bisulfuro cuproso

$\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$ Bisulfato plumboso

KHSO_3 Bisulfito potásico

Anexo G. Diseño de experimentos vistosos.

Plan de clase No. A “La lluvia de oro”

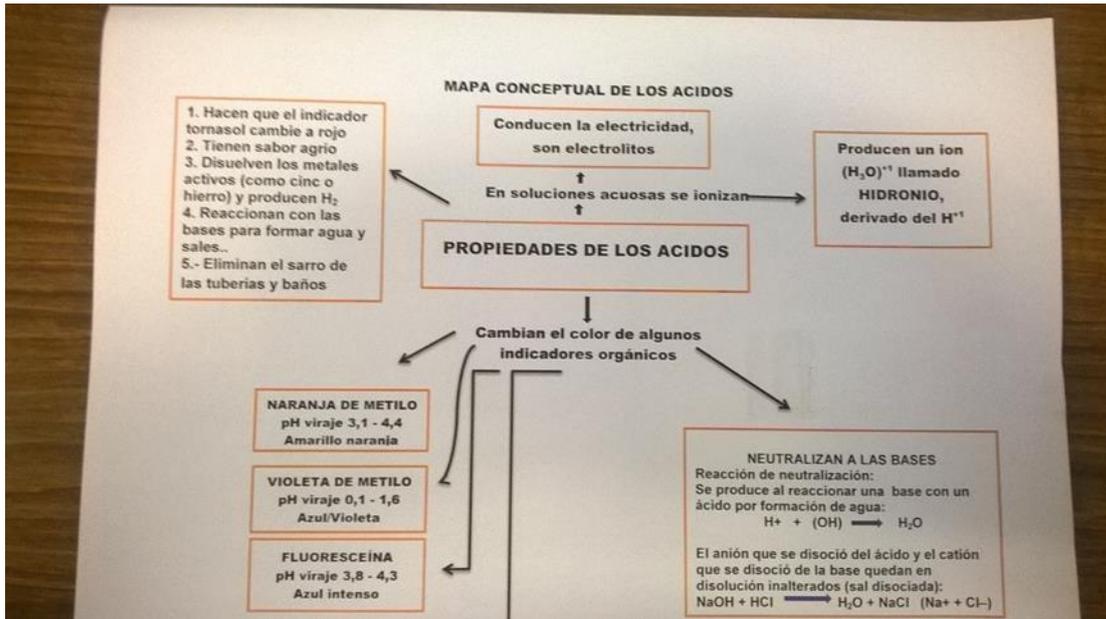
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
TEMA: NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA	Plan de clase No. A La lluvia de oro
Demostración de experimentos vistosos para despertar el interés del alumno por el estudio de la química	
Practica demostrativa No.1:	
Lluvia de oro	
Material: Soporte universal con anillo y malla de asbesto Mechero Bunsen. 3 Vasos de precipitados de 250 ml. 2 botellas vacías de agua comercial de 250 ml 1 botella vacía de agua de 500 ml 5 tubos de ensaye 1 embudo y papel filtro	Reactivos 50 ml de disolución 0,1 M de yoduro de potasio 50 ml de disolución 0,1 M de nitrato de plomo (II)
Procedimiento: 1) Colocar en una botella vacía de 250 ml, los 250 ml de la disolución de yoduro de potasio y en otra también de 250 ml, los 250 ml de la disolución de nitrato de plomo (II). 2) Vaciar en la botella de un 250 ml ambas disoluciones y al observar el cambio en la nueva disolución, comentar que se forma agua de “mango” a partir de la mezcla de dos botellas de agua cristalina. 3) Vaciar 150 ml de esta nueva disolución amarillo huevo en un vaso de precipitados y calentar con agitación constante hasta que desaparezca el color. 4) Filtrar en caliente 40 ml en los tubos de ensaye y enfriar por fuera en el chorro de agua de la llave y observar el brillo dorado de los cristales que aparecen flotando en los tubos.	

Plan de clase No. B “Explosión del hidrógeno”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
TEMA: NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA	Plan de clase No. B Explosión del hidrogeno
Demostración de experimentos atractivos para despertar el interés del alumno por el estudio de la química.	
Practica demostrativa No. 2:	
Explosión y quema de un gas y cambio de color de la solución	
Material Matraz Erlenmeyer de un litro. Cinta de masking de 3 cm. Vaso de precipitados de 500 ml. Encendedor desechable o cerillos	Reactivos 500 ml de agua de la llave. Un trozo de sodio metálico de 2 gramos. Fenolftaleína en solución
Procedimiento: 1) Añadir en el matraz Erlenmeyer 500 ml de agua. 2) Añadir en el matraz con agua, unos 5 ml de fenolftaleína y agitar para mezclar ambas soluciones. 3) Con unas pinzas para crisol agregar el sodio metálico y tapar con el masking tape inmediatamente dejando una pequeña salida para el gas que se genera. 4) Con un encendedor prender el gas que se desprende. 5) Observar la explosión y el cambio de color en el matraz que contiene el agua.	

Plan de clase No. C "Transformación del agua en vino"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	
TEMA: NOMENCLATURA QUIMICA INORGANICA	Plan de clase No. C Transformación del agua en vino
Demostración de experimentos atractivos para despertar el interés del alumno por el estudio de la química	
Practica demostrativa No. 3: Convertir el agua en vino	
Material Una botella vacía de vidrio transparente de 750 ml de licor. Una charola metálica con 4 copas vacías de vidrio de 50 a 200 ml. 1 botella de un litro de agua comercial	Reactivos 20 ml de disolución 0,1 M de fenolftaleína 20 ml de disolución 0,1 M de hidróxido de sodio. 20 ml de disolución 0.5 M de ácido clorhídrico.
Procedimiento: Añadir en la botella vacía de licor unas gotas de hidróxido de sodio y "embarrar" la disolución en las paredes internas de la botella Añadir en la botella de un litro de agua unos 5 ml de fenolftaleína y agitar para mezclar ambas soluciones. "Embarrar" por la parte interna 2 copas vacías con la disolución de ácido clorhídrico preparada y las otras 2 con la disolución de hidróxido de sodio a modo que no se note ningún remanente en ellas. NOTA: estas 3 actividades no las deben ver los alumnos. Asegurando la atención de todos los alumnos vaciar el "agua" en el envase "vacío" de licor, mostrando el color violeta que se forma y comentar que se ha transformado el agua en vino tinto. Invitar a un alumno que pase al frente con la charola con las 4 copas vacías para hacer un brindis. Vaciar una porción del "vino" en cada una de las copas y preguntar ¿que prefieren: vino blanco o vino tinto?	



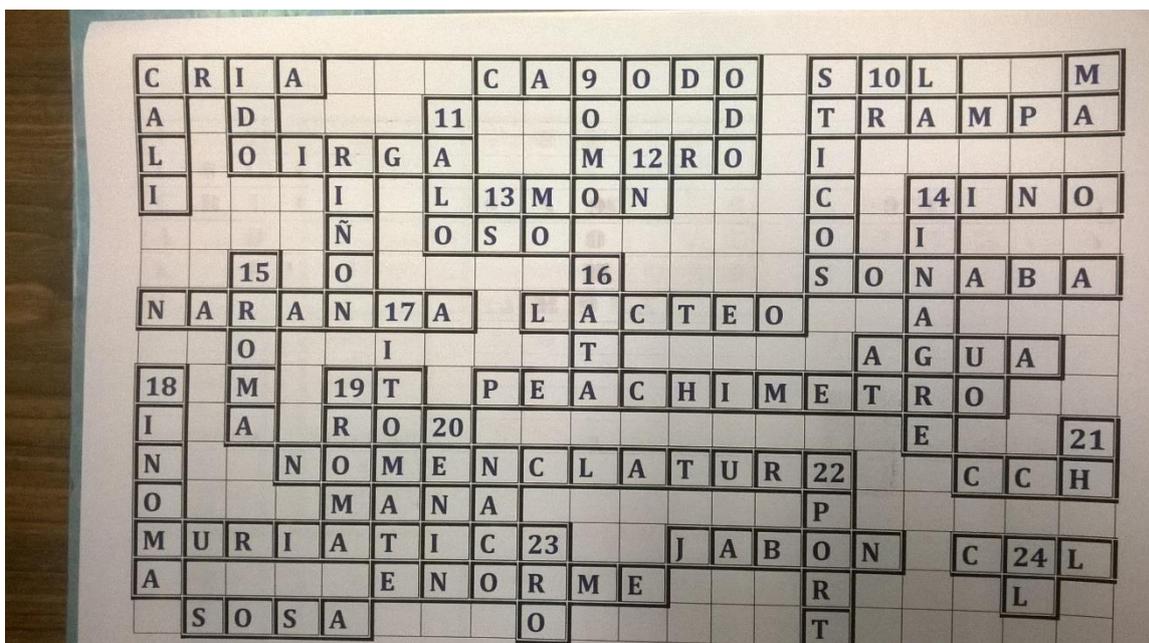
d) domino

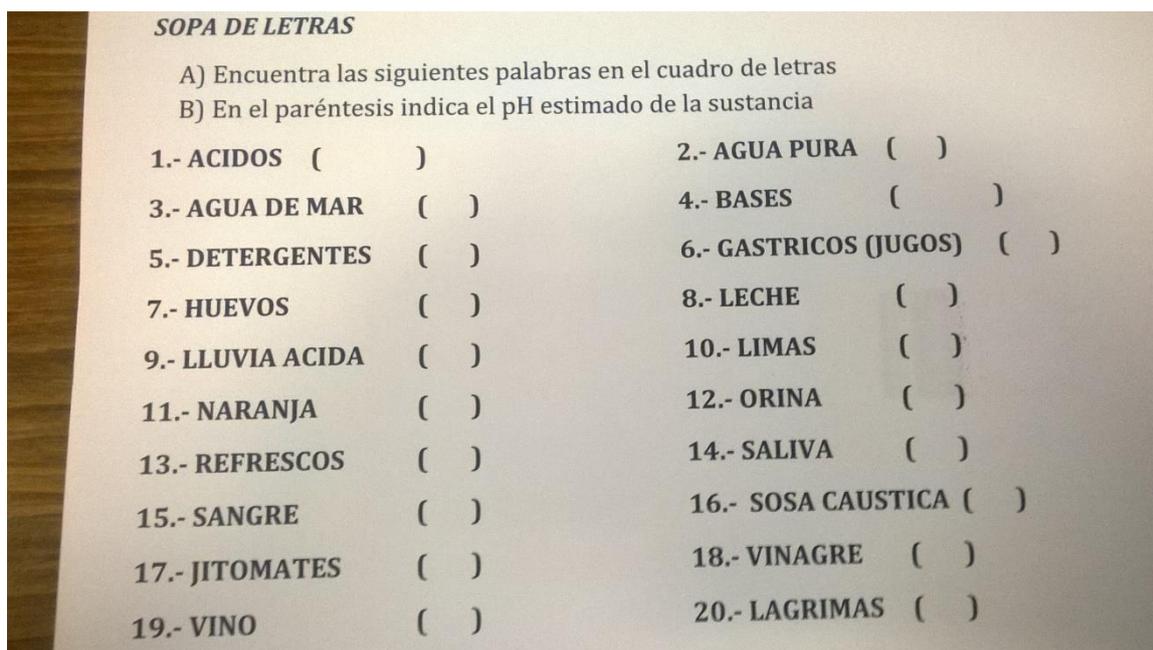
AC. ACETICO VINAGRE pH 3	JUGO LIMON pH 2	JUGOS GASTRICOS pH 1	HCL CLORHIDRICO pH 0	AC. ACETICO VINAGRE pH 3	JUGO LIMON pH 2	JUGOS GASTRICOS pH 1
CERVEZA pH 5	CERVEZA pH 5	CERVEZA pH 5	CERVEZA pH 4	JUGO NARANJA pH 4	JUGO NARANJA pH 4	JUGO NARANJA pH 4
CERVEZA pH 5	JUGO NARANJA pH 4	AC. ACETICO VINAGRE pH 3	JUGO LIMON pH 2	JUGOS GASTRICOS pH 1	HCL CLORHIDRICO pH 0	JUGO NARANJA pH 4
ORINA pH 6	ORINA pH 6	ORINA pH 6	ORINA pH 6	ORINA pH 6	ORINA pH 6	CERVEZA pH 5
ORINA pH 9	CERVEZA pH 5	JUGO NARANJA pH 4	AC. ACETICO VINAGRE pH 3	JUGO LIMON pH 2	JUGOS GASTRICOS pH 1	HCL CLORHIDRICO pH 0
ORINA pH 6	CERVEZA pH 5	JUGO NARANJA pH 4	AC. ACETICO VINAGRE pH 3	JUGO LIMON pH 2	JUGOS GASTRICOS pH 1	HCL CLORHIDRICO pH 0

e) Memoria



f) Sopa de letras





g) Rompecabezas

