

“Propuesta para el aprendizaje significativo de la química moderna: caso didáctico sobre la unidad de ácidos – bases”

"Proposal for meaningful learning of modern chemistry: teaching case on the unit acids - basis"

Torres Guerrero Claudia Artemisa

Instituto Tecnológico de Roque

Castañeda Bravo J. Alfonso

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

juanalfonso1945@gmail.com

Lugo García Adriana

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

Resumen.

El presente trabajo, es una propuesta didáctica para desarrollar específicamente la unidad “ácido-base” de la asignatura de química. Surge de la necesidad de lograr el aprendizaje significativo a largo plazo de los estudiantes y así lograr que obtengan la comprensión de la química. Tomando como referencias los apartados convenientes de las teorías del aprendizaje constructivistas para esta propuesta. Se realiza utilizando el diseño instruccional, realizando una estrategia didáctica que consiste en: establecer y organizar actividades, mismas que sigue el docente y el estudiante, para desarrollar competencias profesionales y específicas de la asignatura química (ácidos-bases) y así desarrollar un proceso educativo con sentido y significado.

Abstract

This paper is a methodological approach to specifically develop the "acid-base" unity of the subject of chemistry. It arises from the need to achieve significant long-term learning of students and achieve to obtain an understanding of chemistry. Taking as reference the appropriate sections of the constructivist theories of learning for this proposal. It is performed using instructional design, performing a teaching strategy consisting of: establishing and organizing activities, same as following the teacher and student,

to develop professional and specific skills of chemistry subject (acid-base) and develop an educational process with meaning and significance.

Palabras clave / key words. Aprendizaje significativo, compuestos inorgánicos ácidos y bases, constructivista, diseño instruccional, estrategias didácticas / meaningful learning, inorganic acids and bases, constructivist instructional design, teaching strategies

Introducción

En esta propuesta didáctica, se desarrolla la unidad ácido-bases de la asignatura de química. Surge por el limitado aprendizaje significativo para la comprensión de la química. Algunas causas detectadas, es por el poco interés de los estudiantes por aprender, docentes con poca pedagogía, la propia institución; lo cual genera efectos tales como: estudiantes sin lograr el aprendizaje significativo, los docentes proporcionan información, NO formación.

El objetivo de este trabajo es diseñar una propuesta didáctica para lograr el aprendizaje significativo de la asignatura de química, específicamente la unidad ácidos-bases, utilizando el diseño instruccional.

Este objetivo se logra con una estrategia didáctica, que consiste en: establecer y organizar actividades, que siguen el docente y el estudiante, desarrollar competencias profesionales y específicas de la asignatura de química, desarrollar un proceso educativo con sentido y significado de nuestros estudiantes.

El docente establece: el subtema, comenta las competencias específicas a desarrollar, el nivel taxonómico a lograr, los componentes de la competencia (esto es, ¿qué sabe el estudiante, qué va a saber hacer, qué va a saber ser?), los logros de la competencias, o sea, las habilidades a desarrollar, los indicadores de los logros (evidencias), la evaluación (instrumentos de evaluación), la ponderación.

El estudiante logra: principalmente cumplir el objetivo, realiza las actividades de aprendizaje, sigue la estrategia didáctica, utiliza los materiales propuestos, realiza las observaciones indicadas por el docente.

Antecedentes

Este estudio se lleva a cabo en el Instituto Tecnológico de Roque (ITR), ubicado en la ciudad de Celaya, Gto. El ITR, cuenta con el Modelo Educativo para el Siglo XXI, y la EBC (Educación Basada en Competencias)

Como se señala en el informe de gestión del ITR 2012: “Los retos educativos que presenta la sociedad del conocimiento, de la información, la globalización, el desarrollo científico, las nuevas tecnologías, y los cambios en los sistemas de enseñanza enfocados al aprendizaje”.

El ITR, cuenta con el modelo de Educación Basada en Competencias. La EBC, pretende establecer una vinculación entre la escuela y la vida, entre lo que el estudiante aprende en el aula y sus ocupaciones y actividades fuera de ella. Intenta relacionar estrechamente la teoría y la práctica en el ámbito pedagógico.

Por lo tanto: La propuesta de este trabajo, atiende a las siguientes competencias genéricas de acuerdo con el Proyecto ALFA Tuning de América Latina (ver tabla 1), y las siguientes competencias específicas de la unidad ácidos y bases (ver tabla 2).

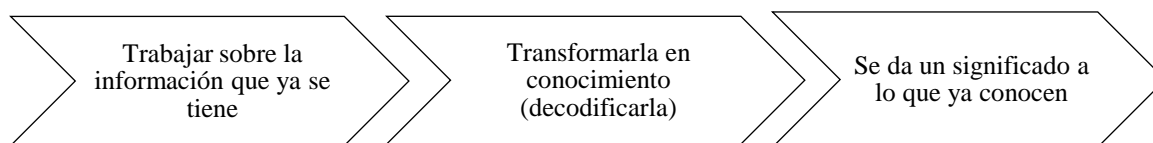
| Tabla 1. Competencias Genéricas | | |
|--|-------------------------------------|--|
| Competencias instrumentales | Competencias interpersonales | Competencias sistémicas |
| Capacidad para organizar y planificar el tiempo. | Capacidad de trabajo en equipo. | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |
| Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. | Habilidades interpersonales. | Capacidad de investigación. |
| Capacidad de comunicación oral y escrita. | Compromiso ético. | Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. |
| Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. | | Capacidad Creativa. |
| Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. | | Habilidad para trabajar de forma autónoma. |
| Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. | | |

Tabla 2. Competencias específicas de la unidad ácido-base

| 1. Identifica: | 2. Comprende: | 3. Asocia: | 4. Estructura: | 5. Analiza y aplica: |
|--|---|---|--|--|
| Correctamente los compuestos ácidos y básicos, para clasificar varios productos. | Las características de los ácidos y las bases, para la aplicación de éstos y su relación con la vida cotidiana. | Los pares conjugados ácidos-bases de Bronsted-Lowry y los ácidos-bases de Lewis para compararlos e identificar las reacciones químicas. | Las propiedades de ácido-base del agua, para la aplicación del ión hidronio. | Adecuadamente el concepto de pH para discutir la publicidad que hable del pH y crea correctamente una propuesta publicitaria de algunos productos que impliquen pH . |

Marco conceptual

- Teoría del aprendizaje de la familia cognitiva:
 - Mejora la comprensión del aprendizaje y así logra mejores resultados en los estudiantes.
 - Enfoque constructivista:
 - Construcción del conocimiento.
 - La información llega a ser conocimiento.
 - El aprendizaje es un proceso activo, no pasivo.



Esto para:

- Lograr el **Aprendizaje Significativo**

- Con un **Diseño Instruccional**, que es la planificación del curso, partiendo de objetivos de la asignatura, la forma de impartirlo y evaluarlo.
- **Estrategias cognitivas**, que son los planes o cursos (actividades) de acción que realiza el estudiante, como instrumentos para optimizar el proceso de la información, por ej; codificación, organización y recuperación de la información.

La propuesta de este trabajo, es una estrategia de mejora para desarrollar actividades basadas en Bruner y en Ausubel por el aprendizaje significativo.

Jerome Bruner

Considera que dentro de las metas y objetivos de la escuela deberían centrarse en el aprender a aprender y/o en el enseñar a pensar.

David P. Ausubel

“La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él” (Ausubel, 1976).

Desarrollo metodológico

La propuesta metodológica se basa en desarrollar el aprendizaje significativo en el alumno para el estudio de la química, en específico la unidad ácido-base por la importancia e impacto que tiene en su carrera y vida profesional, así como en la vida cotidiana.

Se requiere conocer las competencias previas para llevar a cabo la unidad ácidos-bases que tiene el estudiante, para así partir de lo que él sabe.

Por ejemplo:

- Rápida formación de compuestos ácidos y básicos
 - Manejo de la tabla periódica
 - Conocimiento y aplicación de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos

- Conocimiento de material de laboratorio

Diseño instruccional

Se logrará llevando a cabo:

Meta instruccional

Al concluir esta unidad, los estudiantes del Instituto Tecnológico de Roque (ITR), de 2do. Semestre de la carrera de industrias alimentarias, serán capaces de indicar correctamente productos ácidos y básicos, comprender la aplicación de los ácidos y las bases en la vida cotidiana, asociar los pares conjugados ácidos-bases de Bronsted-Lowry de reacciones químicas, aplicación del ión hidronio, analizar y manipular el concepto de pH.

Análisis instruccional

Destrezas. El Ingeniero en industrias alimentarias debe contar con los conocimientos básicos de Química. En este proyecto, la unidad de estudio, es la unidad 4 “ácidos y bases”, la cual ayudará para predecir reacciones empleadas en la industria alimentaria, química, en laboratorios, etc.

En la asignatura de química moderna, se sugieren las actividades para que el estudiante reconozca, asocia, aplica, analiza, lo que conlleva a los compuestos ácidos y básicos, para el estudio de los cursos secuenciales de la retícula, como química analítica, química orgánica, bioquímica de alimentos I y II, tecnología de conservación, microbiología, análisis de alimentos, etc.

Las actividades sugeridas son: Que el estudiante logre las siguientes habilidades (destrezas), tales como: clasifica productos ácidos y productos básicos, usa tiras de papel de pH para medírsele a varios productos alimenticios, relaciona ejemplos donde se detectan la aplicación de ácidos y bases, organiza los pares conjugados ácidos-bases que muestra una reacción química, estructura adecuadamente las

respuestas del grupo en una nota técnica sobre temas de ácido-base. Detecta lo más importante de estas respuestas y genera la nota técnica. Calcula el pH de las sustancias, analiza, critica, debate, sobre pH que anuncian en la publicidad televisiva.

Además que el estudiante asuma la responsabilidad de trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario (reconocimiento y apreciación por la multidisciplinariedad de profesiones que están involucradas con la química y la relación de ésta con cada una de ellas) y desarrolle la capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas, distingan los elementos que dan soporte al estudio, reconozcan la importancia de la unidad como elemento referente para atender necesidades de áreas como: farmacéutica, alimentaria, ambiental, energética, etc.

De igual manera, que desarrollen un pensamiento crítico, independiente que pueda ser aplicado a la resolución de nuevos problemas, éticos, desarrollen capacidad de organización en el trabajo individual y grupal, manejen las tecnologías de la información.

Lo anterior se logra, con la siguiente estrategia didáctica.

Estrategia didáctica

Se hace una presentación de escenario para conocer las ideas previas de los alumnos con respecto a los subtemas de la unidad ácido-base, por ejemplo:

- Degustación de productos alimenticios
 - Se presenta una serie de alimentos (sin nombre) para comentar si es ácido o básico, lo comprueba midiendo el pH
- Lecturas sobre el subtema
- Revisa el material presentado por el profesor
- Realizan todas las actividades propuestas
- Entrega en tiempo y forma las tareas indicadas

- Se realizan las evaluaciones y retroalimentación correspondientes

A continuación se muestran los pasos propuestos para este caso de estudio, para un subtema de la unidad ácidos-bases.

| | |
|--------------------------------|--|
| Subtema: | pH |
| Competencia específica: | Analiza y aplica el concepto de pH para discutir congruentemente la publicidad que hable del pH de algún producto, y crea publicidad correcta sobre el producto. |
| Nivel taxonómico: | Análisis (4) |
| Componentes de la competencia: | <p>Saber saber: Identifica errores conceptuales, interpreta lluvias de ideas, analiza publicidad que menciona pH.</p> <p>Saber hacer: Expone importancia de pH, debate congruentemente el análisis sobre la publicidad de pH.</p> <p>Saber ser: Crea una repetición del ejercicio, con publicidad que ellos elijan sobre el pH.</p> |

Lo anterior se logra con la realización de las actividades que se describen a continuación para cada subtema, se comenta la instrucción, los materiales a leer y los instrumentos a usar para la realización de la actividad, se menciona los indicadores de los logros (evidencias), los instrumentos de evaluación y la ponderación propuesta para la evaluación.

Dichas actividades apoyan al estudiante en la comprensión e integración de los conocimientos adquiridos en esta unidad de ácidos y bases. Debe leer cuidadosamente las instrucciones y su contenido, para lograr el objetivo de la unidad que es “Analizar la unidad ácidos y bases logrando un aprendizaje significativo”.

Actividades específicas y su instrucción para este subtema.

Sabiendo que la publicidad es un elemento comunicativo con el que nuestros estudiantes comparten buena parte de su tiempo y es un ejemplo claro de la relación de la vida cotidiana con la química, se realiza lo siguiente:

- Después de escuchar la exposición informativa del profesor, lee individualmente las ideas publicitarias que se encuentran en el apartado de materiales.
- Comenta en el grupo sobre la información que indica esta publicidad sobre pH.

- Elabora un cuadro sinóptico, donde abordes la idea principal de la publicidad sobre el pH, el producto promocional, detecta errores si es que los hay, escribe una nueva y correcta propuesta.

Logros de la competencia.

- Calcula pH de las sustancias, analiza, critica, debate, sobre pH que anuncian en la publicidad.

Instrumentos de evaluación.

- **Evaluación sumativa:** Lista de cotejo, 1 cuadro sinóptico con 3 análisis publicitarios realizados.

Materiales e instrumentos a usar (herramientas).

- Previo a realizar las actividades, es necesario haber leído las siguientes lecturas:
 - Lectura 1: Chang, R. Química, (2002) pp. 601-639. Disponible en:
 - <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang>
 - Lectura 2: Burns R. A., (1996) Fundamentos de química. Editorial Pearson Educación. México. pp. 485-489.
 - Lectura 3: Petrucci, R. y col., (2011). Química general. Décima edición. Pearson. Pp. 697 – 735.

A continuación se muestra un instrumento para realizar la actividad específica.

- **Cuadro sinóptico**

| Idea principal de la publicidad sobre pH | Producto | Errores detectados | Propuesta correcta de la publicidad |
|--|----------|--------------------|-------------------------------------|
| | | | |

Otros materiales propuestos, para esta unidad ácidos-bases.

- **Identificaciones de productos**

| Producto | Ácido | Básico | Neutro | pH |
|----------|-------|--------|--------|----|
| | | | | |
| | | | | |

- Cuadro de doble columna

| Reacción | Bases | | Ácidos | |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Bases ₍₁₎ | Bases ₍₂₎ | Ácidos ₍₁₎ | Ácidos ₍₂₎ |
| $HClO_2 + H_2O \leftrightarrow ClO_2^- + H_3O^+$ | | | | |
| $OCl^- + H_2O \leftrightarrow HOCl + OH^-$ | | | | |
| $NH_3 + H_2PO_4^- \leftrightarrow NH_4^+ + HPO_4^{2-}$ | | | | |
| $HCl + H_2PO_4^- \leftrightarrow Cl^- + H_3PO_4$ | | | | |

- Aplicación del ión hidronio. Acertijo
- Un ítem sobre pH
- Práctica de laboratorio de “Ácidos y Bases”

Evaluación de las actividades

A continuación se muestra una lista de cotejo, para evaluar cada una de las actividades.

| LISTA DE COTEJO PARA TAREAS | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Todo | NOMBRE (S) DEL ESTUDIANTE (S) Y/O EQUIPO: | | | |
| | DOCENTE: | | | |
| | ACTIVIDAD No: | | SUBTEMA: | |
| | ASIGNATURA: | | ESPECIALIDAD: | |
| | SEMESTRE: | GRUPO: | FECHA DE ENTREGA: | |
| | FIRMA DEL ESTUDIANTE: _____ | | FIRMA DEL DOCENTE: _____ | |
| | Valor del instrumento | Característica a cumplir | Evaluación formativa | Evaluación sumativa |
| % | | | | |
| % | | | | |
| 100% | Calificación: | | | |

el

diseño instruccional se resume en una tabla de contingencias y en una agenda de trabajo, que se le proporciona al estudiante al inicio de la asignatura, para que él conozca lo que va a realizar día a día.

Comentarios finales

Resultados esperados

Al aplicar la propuesta para el aprendizaje significativo de la química unidad ácido-base, disminuye la deficiencia y limitada enseñanza-aprendizaje por parte del docente-estudiante.

Reducción de causas y efectos del limitado aprendizaje de la química por las que los estudiantes no la aprenden, tales como: lograr que los docentes tengan mayor preparación pedagógica, o al menos tengan una guía tanto para llevarla a cabo como para poder realizar este tipo de guías (diseño instruccional), para diferentes temas de química, e incluso diferentes asignaturas.

Preparar al estudiante para practicar la química en un campo de acción, que sea más tangible para ellos, así aumentar su interés y lograr el aprendizaje significativo. Que la institución comience a cambiar en la forma de impartir las clases.

Lograr el aprendizaje significativo de la asignatura de química sobre la unidad ácidos-bases, utilizando el **diseño instruccional**, donde este se realice, estableciendo y organizando las actividades correspondientes y que los docentes y estudiantes las sigan, y así se desarrollen las competencias profesionales y específicas de esta unidad.

Que se logre el proceso de aprendizaje desde la perspectiva constructivista, del cual la información llega a ser conocimiento. Se espera que el ITR implemente acciones como estrategias para acceder a estándares internacionales, transitando de una formación memorística a la formación y desarrollo de competencias profesionales.

Se espera que con el adecuado diseño instruccional que se propone en este trabajo de investigación, el estudiante logre las siguientes habilidades (destrezas), tales como: clasificar productos ácidos y productos básicos, medir pH de varios productos con tiras de papel pH y su interpretación, relacione ejemplos donde se detectan la aplicación de ácidos y bases, organice los pares conjugados ácidos-bases que muestra una reacción química, estructure adecuadamente las respuestas del grupo en una nota técnica, sobre temas de ácido-base. Calcula pH de las sustancias, analice, critique, debate, sobre pH que anuncian en la publicidad.

Además que el estudiante asuma la responsabilidad de trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario (reconocimiento y apreciación por la multidisciplinariedad de profesiones que están involucradas con la química y la relación de ésta con cada una de ellas).

Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas, distinguan los elementos que dan soporte al estudio, reconozcan la importancia de la unidad como elemento referente para atender necesidades de áreas como: farmacéutica, alimentaria, ambiental, energética, etc.

Desarrollen un pensamiento crítico, independiente que pueda ser aplicado a la resolución de nuevos problemas, ético, desarrollen capacidad de organización en el trabajo individual y grupal, manejen las tecnologías de la información.

La disminución del porcentaje de reprobación. El incremento de la eficiencia terminal de los estudiantes. Aumentar el interés por los problemas de la química relacionándolas con los de la vida cotidiana.

Conclusiones

La asignatura de química, en la unidad ácido y bases, se logra obtener un aprendizaje significativo, en los estudiantes de industrias alimentarias, de los subtemas: compuestos ácidos y bases, ácidos y bases de Bronsted-Lowry así como ácidos y bases de Lewis, propiedades de ácido-base del agua y pH; con la metodología propuesta en este trabajo, se cumple con lo que asigna el modelo Siglo XXI y mismos objetivos que marca el Informe de Gestión 2012 del Instituto Tecnológico de Roque.

Con la metodología de este trabajo, se logra el objetivo, realizando el diseño de una propuesta didáctica para lograr el aprendizaje significativo de la asignatura de química. Esto es, que el docente y el estudiante lleven a cabo la estrategia propuesta, realizando las actividades que logran obtener las competencias genéricas y específicas en el estudiante. Con sus debidos instrumentos de trabajo, sus pertinentes evaluaciones y retroalimentación. Esto permite que el estudiante desarrolle un proceso educativo con sentido y significado.

Ya que se le dio un enfoque cognitivo a este estudio, por el interés en la representación mental; considerada como un espacio de problemas propios, más allá del nivel biológico y al mismo tiempo distinto del nivel sociológico o cultural. Lo anterior se logra desarrollando la estrategia de mejora para desarrollar actividades basadas en Bruner, y en Ausubel para lograr el aprendizaje significativo. Se consideró la taxonomía de Bloom, que aborda la clasificación cognitiva de los objetivos.

Es responsabilidad del docente, crear la enseñanza de estrategias cognitivas y metacognitivas de los estudiantes. O sea, enseñarlos a pensar, experimentar y reflexionar, sobre temas donde crea inquietudes, con su apoyo y retroalimentación continua.

Bibliografía

Ausubel, P. (1976). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Hernández, G. (1997). *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas)*. México: ILCE-OEA.

Ogalde C, I., & Bardavid N, E. (2008). *Los materiales didácticos: Medios y Recursos de Apoyo a la Docencia*. México: Trillas.