

Artículo Original

Formación Profesional de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química: Modelo Conceptual-Methodológico con Fundamentos Didácticos

Jorge Martínez- Quintero  y Carmen D. Gracia García 

Universidad Técnica "Luis Vargas Torres", Esmeraldas, Ecuador.

La correspondencia sobre este artículo debe ser dirigida a Jorge Martínez Quintero.

Email: jorge.martinez.quintero@utelvt.edu.ec; consentida2001@hotmail.com

Fecha de recepción: 6 de diciembre de 2023.

Fecha de aceptación: 11 de febrero de 2024.

¿Cómo citar este artículo? (Normas APA): Martínez- Quintero, J. (2024). Formación Profesional de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química: Modelo Conceptual-Methodológico con Fundamentos Didácticos. *Revista Científica Hallazgos21*, 9 (1), 1- 18. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Resumen

Por la necesidad de utilización de estrategias didácticas que le permita al estudiante utilizar los aprendizajes para enfrentar los problemas que enfrenta en la vida cotidiana, se propuso el objetivo de diseñar un modelo para una unidad didáctica con una justificación teórica de los elementos a introducir, su contextualización, los objetivos, los contenidos, la metodología, actividades a desarrollar en el aula y se establecieron finalmente los criterios de evaluación, sobre la base de los principios didácticos. El proyecto tendrá su aplicación en los estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en Pedagogía de la Química de la Universidad Técnica "Luis Vargas Torres", Esmeraldas, Ecuador. Los resultados buscan contribuir a la formación de los nuevos docentes centrada en lograr que nuestros estudiantes aprendan con profundidad la ciencia que enseñan, que tengan un dominio conceptual y metodológico, que dominen los fundamentos didácticos y pedagógicos para la enseñanza de la asignatura, apliquen la relación teoría -práctica en el ejercicio docente, estén motivados por la investigación de los problemas del aula y sean creativos en la conducción del proceso y en la aplicación del proceso evaluativo. Se concluye que la enseñanza de la Química no puede reducirse a dictar conceptos y teorías, a un proceso de memorización en abstracto. Se requiere de una mayor dinamización de las clases, donde los estudiantes vean la aplicación práctica de todos esos conceptos y teorías estudiadas en clases en su vida diaria.

Palabras clave: Programación didáctica; unidad didáctica; conceptos fundamentales de la química; conocimiento pedagógico del contenido; formación inicial de docentes.

Abstract

Due to the need to use teaching strategies that allow the student to use learning to face the problems they cope with in daily life, the objective was proposed to design a model for a teaching unit with a theoretical justification of the elements to be introduced, their contextualization, the objectives, the contents, the methodology, activities to be developed in the classroom and finally the evaluation criteria were established, based on the didactic principles. The project will be applied to first-year students of the bachelor's degree in Pedagogy of Chemistry, at the "Luis Vargas Torres" Technical University, in Esmeraldas, Ecuador. The results seek to contribute to the training of new teachers focused on ensuring that our students learn in depth the science they teach, that they have a conceptual and methodological mastery, that they master the didactic and pedagogical foundations for teaching the subject, apply the relationship theory-practice in the teaching exercise, are motivated by the investigation of classroom problems and are creative in conducting the process and in the application of the evaluation process. It is concluded that the teaching of Chemistry cannot be reduced to dictating concepts and theories, to a process of abstract memorization. A greater dynamization of classes is required, where students see the practical application of all those concepts and theories studied in classes in their daily lives.

Keywords: Didactic programming; didactic unit; fundamental concepts of chemistry; pedagogical content knowledge; initial teacher training.

Formación Profesional de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química:

Modelo Conceptual-Metodológico con Fundamentos Didácticos

En las nuevas concepciones sobre el aprendizaje, donde no solo se aspira a una mayor autonomía del alumno, sino que es también donde el profesor juega un papel de mediador entre el alumno y la tarea, porque es el alumno quien construye sus aprendizajes y el profesor se constituye en el guía, se requiere de un diseño didáctico eficaz para lograr un aprendizaje significativo de los contenidos, competencias y habilidades de la carrera específica, desarrollando la motivación, procurando la inclusión, la atención a la diversidad y la enseñanza diferenciada. Todos estos factores determinantes han conllevado al autor a diseñar un modelo conceptual-metodológico con fundamentos didácticos.

El modelo se enmarca en el área de Profesionalizador de Diseño y el mismo está dirigido al diseño de una unidad didáctica sobre los conceptos fundamentales de la química, la cual se ha concebido para los estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en Pedagogía de la Química de la facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad Técnica de Esmeraldas "Luis Vargas Torres".

En esta universidad del Ecuador se ha llegado a establecer la existencia de una diversidad de trabajos de investigación relacionados con diferentes tópicos llevados a cabo por estudiantes como requisito de grado académico, pero son tesis que enfocan aspectos de la educación en general, pero no hay una que hable sobre la planificación por unidades didácticas en la carrera de Química; de ahí la necesidad de hacer un estudio que responda a las necesidades del contexto y, específicamente, a la formación del profesorado según las exigencias de modelos que promuevan la actividad

independiente y creativa de los alumnos a lo largo de su proceso formativo.

El modelo de programación que presentamos concibe la redacción de los objetivos de aprendizaje en relación con los contenidos de la asignatura y los criterios de evaluación, y los mismos se conducen a la consecución de los tres tipos de saberes que definen las acciones de las competencias: el saber, el saber hacer y el saber estar.

La resolución de problemas en la enseñanza de la Química, como se propone en el planteamiento de esta unidad didáctica, está dirigida a lograr que los estudiantes vean los conocimientos que adquieren en la signatura como las herramientas que le van a permitir comprender y resolver las situaciones problemáticas que se le presentan en su entorno. De esta forma, se pretende contribuir a la formación de los nuevos docentes centrada en lograr que nuestros estudiantes aprendan con profundidad la ciencia que enseñan, que tengan un dominio conceptual y metodológico, que dominen los fundamentos didácticos y pedagógicos para la enseñanza de la asignatura, apliquen la relación teoría-práctica en el ejercicio docente, estén motivados por la investigación de los problemas del aula, sean creativos en la conducción del proceso y en la aplicación del proceso evaluativo.

Desde el punto de vista académico, el presente trabajo ofrece un modelo en el cual se dan las pautas sobre el uso de los recursos didácticos, los cuales para Feo (2015):

Son las vías motivadoras, activas y transformadoras que nos permitirán alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, ya que actualmente los docentes no pueden reducir su accionar a las explicaciones orales, por lo que requiere el conocimiento, utilización y aplicación de los diferentes recursos didácticos en las

diferentes situaciones de aprendizaje (p.16).

Mientras Suárez (2000) las visualiza como las herramientas para identificar, trabajar y evaluar a los alumnos según sus estilos de aprendizaje, que se definen como las variables personales que, a mitad de camino entre la inteligencia y la personalidad, explican las diferentes formas de abordar, planificar y responder ante las demandas del aprendizaje; y Gallego (2006) las plantea como las diferentes formas e instrumentos de evaluación del aprendizaje y donde las implicaciones de la formación competencial en la evaluación implican considerar diferentes métodos de evaluación, que constituyan evidencias validas de logro de los estudiantes.

Con esta unidad didáctica proponemos una metodología para la enseñanza de los conceptos básicos de la química que propicie el trabajo en equipo y el desarrollo de competencias, a la vez que fomenta ambientes de aprendizaje que involucran a los estudiantes en la búsqueda y construcción de estrategias de aprendizaje que los conduzcan al desarrollo de competencias académicas y científicas. Para lograrlo, la fundamentación teórica se centró en los postulados de:

- los conceptos fundamentales de la química, en los que se identifican cuatro grandes temas presentes en todos los currículos y que están integrados por conceptos fundamentales: mezcla, compuesto y elemento, átomo, protón, neutrón y electrón, fórmulas y lenguaje químicos (García, 2008).

- el conocimiento pedagógico del contenido, como "el conocimiento que va más allá del tema per se y que llega a la dimensión del conocimiento del tema de la materia para la enseñanza" (Shulman et al., 1999, p.9). Desde esta perspectiva, el conocimiento pedagógico del contenido (CPC) determina,

entre otras cosas, qué ideas y conceptos de química el docente considera importante enseñar, o qué tipos de preguntas, problemas o experiencias elige para introducir un tema, identificar las ideas previas de sus estudiantes, o ayudarlos a construir nuevos conceptos. El conocimiento didáctico del contenido (CDC) del cual forma parte el CPC, nos debe permitir comprender el porqué de la enseñanza de los contenidos. En este sentido, como refieren Lozano y Penagos (2017), "el CDC en química debe asumir una enseñanza transdisciplinar en el que se vincule el conocimiento de ciencias sociales y humanísticas"(p.98-99).

- la Formación de profesores. Varios autores (Gil, 1991; Hewson & Hewson, 2003; Pope & Scott, 1983) conciben la formación del profesorado como un cambio pedagógico y particular didáctico; es decir, como un cambio en las concepciones sobre el conocimiento y la manera en que este se construye en el medio escolar.

Es a partir de estos factores y determinantes que el objetivo del estudio se enfocó a diseñar un modelo para una Unidad didáctica que promueva la formación profesional de los estudiantes de la carrera de Pedagogía de la Química, de la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica "Luis Vargas Torres", de Esmeraldas (UTELVT), Ecuador.

Método

El diseño de este modelo de Programación didáctica se realizó siguiendo una vía mixta, con pautas de la Investigación Cuantitativa Descriptiva; es decir, aquella que tiene por objetivo registrar, analizar y describir las características observables y generales de los fenómenos que son objetos de investigación (Behar, 2008, tomado de Abreu, 2014). Sin embargo, también se orienta transversalmente con los enfoques

exploratorio o explicativo, por cuanto tiene que ver con la profundidad de este, cuando se investigó el nivel de conocimientos que se desea alcanzar respecto a los conceptos básicos de la Química, circunscritos a los lineamientos de la malla curricular de la carrera de Pedagogía de la Química de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas.

Los pasos del diseño metodológico incluyeron:

- La determinación de la justificación teórica de los elementos a introducir.
- Su contextualización.
- La definición de los objetivos.
- La definición de los contenidos.
- La precisión de la metodología, recursos y actividades a desarrollar en el aula dando atención a las necesidades educativas específicas de los estudiantes.
- El establecimiento de los criterios e instrumentos de evaluación.

Para llevar adelante el proceso creativo de este proyecto, se consideró necesario definir el tipo de programación atendiendo al tiempo, de carácter general, por unidades y semestral, de conformidad con el currículo de la carrera de Pedagogía de la Química, por lo que para este objeto se determinó la estructura de la programación didáctica de la Unidad I del currículo de química del Primer año de la carrera.

Un amplio estudio documental permitió cumplir con la parte cualitativa de la investigación. Se revisaron las obras de clásicos e investigadores más actuales, como Antúnez (1997), Ausubel et al. (1983), Cáceres et al. (2016), Chivatá y Cifuentes (2017), Fuentes y González (2019), Martínez et al. (2013), y Morrison, citado por Zilberstein (1999). De sus definiciones y conceptos sobre modelos y unidades didácticas se concreta la idea del presente estudio, donde se ve a toda unidad

didáctica como una unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo, cuándo enseñar y evaluar.

Resultados y Discusión

Las actividades organizativas de la programación para este trabajo se orientan al diseño didáctico y pedagógico fundamentado en los contenidos que parten desde la Naturaleza de la ciencia y la historia de la Química para la enseñanza de los fundamentos básicos de la Química, en particular los contenidos referidos a los cambios químicos reversibles e irreversibles, a fin de permitir una construcción del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

Se describen algunas actividades en relación con la promoción de competencias cognitivo lingüísticas adicionales, en particular la explicación y argumentación de los nuevos conocimientos como actividades pedagógicas.

Se consideran también las recomendaciones y la bibliografía sugerida para el profesorado a más de algunas reflexiones sobre la aplicación de cada una de las Unidades Didácticas de la programación didáctica planteada.

El estudio documental permitió conformar un modelo conceptual-metodológico con fundamentos didácticos que pueden resumirse en cuatro ideas básicas:

- 1) El modelo reconoce que el aprendizaje es un proceso activo, considerando al alumno como su propio agente.
- 2) Todas las actividades dentro del modelo están interrelacionadas, guardando la requerida coherencia y dirigidas al logro de experiencias como producto de un enfoque global o unitaria del aprendizaje.

3) La unidad del modelo está concebida para alcanzar metas que entrañen un significado para el alumno porque el principal protagonista es éste.

4) El modelo atribuye el peso de la experiencia como el foco de la idea de unidad.

Los elementos que se consideraron en el modelo para la estructuración de la unidad didáctica se especifican a continuación:

- Selección del objetivo.
- Análisis del contenido (selección y estructuración de conocimientos, habilidades y actitudes).
- Diagnóstico inicial (conocimientos previos, nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales).
- Selección de estrategias didácticas (planteamientos metodológicos, secuencia de enseñanza, actividades de enseñanza, medios de aprendizaje).
- Selección de estrategias de evaluación (cumplimiento del objetivo y desarrollo de la unidad).

El análisis del contenido fue doble: la estructuración de los contenidos de enseñanza y la formación y actualización científica del profesor. La selección y estructuración del contenido tiene que ser coherente con las actuales concepciones sobre la naturaleza de las ciencias el contenido de enseñanza que debe comprender la educación científica, según los elementos que constituyen la estrategia didáctica, abordados por Luiele et al. (2017), y los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de la docencia de la química abordados por Pacheco (2017).

La estructuración de los contenidos, siguiendo los presupuestos teóricos tomados como referencia, se hizo teniendo en cuenta un conjunto de principios básicos:

- Principio del carácter científico: fomenta una visión correcta de la realidad que presenta la ciencia contemporánea.

- Principio de sistematización: va de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido.

- Principio del carácter único: articulación de los contenidos para seguir una línea única.

- Principio de las relaciones intermaterias.

Los objetivos de aprendizaje que se proponen en esta programación son los siguientes:

1- Ejecuta ejercicios de conversión de unidades de medidas a los que se enfrentan en la vida diaria aplicando factores de conversión.

2- Distingue y asocia los conceptos fundamentales de la química que se relacionan con la estructura atómica.

3- Ejecuta cálculos de masa atómica, protones, electrones, neutrones, iones e isótopos.

4- Relaciona las propiedades físicas y químicas de los elementos y sus compuestos químicos con su estructura atómica y/o composición, con énfasis en las implicaciones de los mismos en la vida cotidiana.

A través de los cuales se aspira, desde una visión general de la química como ciencia natural, lograr que los estudiantes:

- Comprendan que toda la materia del Universo está compuesta de partículas muy pequeñas que no se alcanzan a ver a simple vista; que estas partículas interactúan de acuerdo a sus características, formando nuevas sustancias; y que en estas transformaciones físico-químicas, las partículas están en constante movimiento y se producen cambios que dan origen a productos que tienen propiedades diferentes a las sustancias iniciales.

- Reconozcan cómo se ha desarrollado el conocimiento químico y los modelos que facilitan la comprensión del mundo microscópico y sus interacciones en la materia inerte, los seres vivos y el entorno.

- Analicen el comportamiento de la materia disponible en forma de gases (como la atmósfera), sólido (como las rocas) y líquido (como las soluciones), y que de esos análisis surge una gran cantidad de conocimientos.

- Expliquen los aspectos químicos que influyen en las condiciones que permiten el desarrollo de la vida en la Tierra, y relacionen los elementos abióticos y bióticos de acuerdo a su composición atómica y molecular. A su vez, mediante el estudio y análisis de los materiales del entorno obtendrán explicaciones sobre las transformaciones de la materia y su influencia en la vida cotidiana. Estudiarán las partículas desde la Biología, la Física y la Química; por ejemplo: la conservación de la materia y la energía, los ciclos naturales, los mecanismos de intercambio de partículas en los seres vivos, y los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz. Finalmente, al observar cómo estos conocimientos se aplican en diversas tecnologías cotidianas, comprenderán cómo contribuye la química a mejorar la calidad de vida de las personas y cómo puede contribuir al cuidado responsable del medio.

- Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.

Las competencias básicas, como innovación creativa, constituyen un elemento que habrá de trabajarse con los estudiantes para conseguir las capacidades expresadas en los objetivos; será de importancia tipificar los contenidos en: conceptuales (hechos, datos de realidad, nombres, características, definiciones); procedimentales (habilidades, técnicas, destrezas) y actitudinales (valores, normas y actitudes).

Una vez definidos los criterios necesarios, se plantea la secuencia de enseñanza para saber cómo se van a llevar al aula los planteamientos metodológicos. En la secuencia se resaltan las fases o etapas incluidas en su desarrollo. Independientemente del número de fases, fue necesario distribuir el contenido en la siguiente secuencia didáctica:

Descripción de la secuencia didáctica para cada contenido

Contenido:

1.1- El Sistema Internacional de Unidades

-Sistema Internacional de Unidades.

-Análisis dimensional: unidades de volumen, masa, temperatura, densidad y energía.

1.1.2- Factores de Conversión

- Escala centígrada.

- Escala Fahrenheit.

- Escala Kevin.

Secuencia didáctica:

Este tema lo comenzaremos intercambiando con los estudiantes sobre las unidades de medidas con las que ellos se relacionan en la vida cotidiana y explicándole la importancia que tiene el dominar las diferentes unidades de medidas, así como la conversión de unas en otras y le proponemos las siguientes tareas:

Tarea 1:

- En qué medidas te pesan los productos en el mercado popular y en el Supermaxi? ¿Se han preguntado donde resulta más barato en realidad?

- En qué unidad de medida viene la factura del consumo de agua en la casa? ¿cuántos litros estarían consumiendo por persona?

- Hay calor o frío cuando leemos en la prensa que la temperatura en New York es de 50 o F?

- Realmente qué precio tiene el litro de gasolina?

Tarea 2 - Una vez concluido este intercambio de experiencias se orientará un trabajo por

equipos cuya tarea es elaborar una tabla de conversiones con las siguientes magnitudes:

- Masa: Toneladas, kilogramos, gramos, libras y onzas.
- Longitud: kilómetros, milla, metros, centímetros, pie y pulgadas.
- Volumen: Litro, metro cúbico, ml, hl y galón.
- Densidad: g/ cm³ y kg/m³

Temperatura: grados Celsius, Fahrenheit y Kelvin.

Se les orientará cómo organizar el trabajo colaborativo y la importancia del mismo, donde cada miembro del equipo se responsabiliza con una magnitud, que se enriquece con la opinión de todos y entre todos construye la tabla de conversiones.

Una vez que los estudiantes han elaborado por la tabla de conversiones están en condiciones de aplicar estos conocimientos a situaciones de la vida diaria. Se plantearán situaciones problemáticas cotidianas (consumo de agua, gasto de combustible, emisión de CO₂, etc.) en las cuales el estudiante tiene que buscar información, organizarla y después realizar los cálculos para justificar su respuesta.

Por lo que le proponemos los siguientes problemas:

Tarea 1: Completa la siguiente tabla, que indica las temperaturas registradas en un día para diferentes ciudades del mundo:

CIUDAD	T _{OC}	T _{OF}	T _K
Esmeraldas	29		
Paris		32	
Londres			273
Quito	10		
El Cairo		70	
Madrid	-6		
Guayaquil			290

Tarea 2: Resolver los siguientes ejercicios, aplicando las conversiones de unidades de medidas estudiadas:

1-En Parque Central "20 de marzo" se levanta la estatua al Prócer de Esmeraldas "Luis Vargas Torres". Consulte la historia de dicha estatua de bronce y su peso y expresándolo en Toneladas, Kilogramos, libras y gramos.

2- La distancia del Parque central a la UTELVT es de 9,84 km. Expresa dicha longitud en:

a.- millas terrestres. b.- metros. C.- pie.

2.1.-Cuántos litros de gasolina consumirán un auto en este recorrido si su eficiencia es de 1 galón por cada 20 km.

3- Según los estudios realizados, una persona consume al día la siguiente cantidad de agua:

- 60 l en la ducha.
- 3,5 l en el lavado de manos.
- 100 l en el uso de la lavadora.
- 20 l en el fregado de platos.
- 10 l en la limpieza de la casa.

3.1- Determine cuantos galones (us) de agua consume una familia esmeraldeña de 4 personas a la semana.

3.2-Cuánto pagaría esta familia mensualmente a la Empresa del Agua municipal por el consumo de agua si el precio del metro cúbico es de 0.90 USD.

3.3- Proponga alternativas que le permita reducir el consumo de agua en un 20 %.

4- La densidad de los huesos humanos es de aproximadamente 1,8 g/ml. Calcule el volumen en litros (l) del esqueleto humano si su peso es de 2,7 kg.

5- Calcular el volumen en litros de una muestra de sangre, la cual pesa 8,02 g si se sabe que la densidad normal de la sangre es 1,06 g/ml. Si la densidad de la sangre disminuye un 20 % en una persona con una enfermedad hepática. Cuál será su masa para el mismo volumen.

6- La Refinería de Esmeraldas emite diariamente a la atmósfera 0,75 ton de CO₂. Exprese esta cantidad de contaminación en kg de y libras de CO₂ y explique los efectos del CO₂ en el cambio climático.

Tarea 3: Trabajo experimental: Determinación de valores experimentales de densidad, puntos de fusión y ebullición.

1.2.- La materia: clasificación, propiedades y cambios de estado de la materia.

Para el desarrollo de este tema se orientará previamente a los estudiantes la visión de estos videos sobre la materia, sus propiedades y los cambios de estado que esta sufre, precisándoles que el objetivo de la actividad es que ellos reconozcan las diferentes formas en que se presenta la materia, los cambios de estado que se producen en la naturaleza y cómo estos benefician o perjudican al ser humano, las plantas y los animales.

<https://www.youtube.com/watch?v=WyyD9tjOGs8>

<https://www.youtube.com/watch?v=-zB5mPADaFY>

<https://www.youtube.com/watch?v=SrWJtX976Es>.

Tarea 1: Una vez visualizado los materiales anteriores elaborar un resumen sobre sobre los siguientes aspectos:

1- Las propiedades intensivas y extensivas de la materia agregándole imágenes que ejemplifiquen las mismas.

2- Poner ejemplos de cambios de estado en la vida diaria y explicar cómo es el cambio de temperatura en cada uno.

3-Señale algunos ejemplos de beneficios y perjuicios que provocan los cambios de estado en la naturaleza.

1.2.1-Mezclas homogéneas y heterogéneas. Métodos de separación de mezclas.

Este tema lo abordaremos presentándoles algunas muestras de mezclas (aceite y vinagre, café con leche, aserrín y virutas de

hierro), haciendo notar las diferencias que se aprecian entre ellas y proponiendo la siguiente pregunta: ¿cómo podríamos separar esas mezclas?

El objetivo que nos proponemos es que los estudiantes sean capaces de clasificar las mezclas y desarrollar la separación de las mismas basado en sus propiedades y utilizando los instrumentos de laboratorio adecuados.

Tarea 1: Una vez que los estudiantes han visualizados los videos que aparecen en :

<https://www.youtube.com/watch?v=QiH3MelnWLk>

https://www.youtube.com/watch?v=aknBwDJwG_4.

Presentarán un trabajo por equipo basado en el siguiente enunciado:

“La refinación del petróleo, la producción de sal y la extracción de aceite de palma algunos de los principales renglones económicos de nuestra provincia”.

1-Investigue sobre estos procesos industriales e identifique que mezclas se utilizan en los mismos y qué métodos se utilizan para su separación y obtención de los productos finales.

2- ¿En estos procesos se producen desechos que contaminan el medio ambiente? ¿De qué manera?

3- Grafique las respuestas

Tarea 2 – Práctica de laboratorio 1- Métodos de Separación de Mezclas: Evaporación, Filtración, Destilación. Decantación.

Tarea 3- Visita a la Refinería de Esmeraldas. Elaboración y presentación de un informe resumen sobre los métodos de separación de mezclas aplicados en la refinación del petróleo.

1.3.- Estructura Atómica: El Átomo.

- Definición. Modelos Atómicos.

- Constitución: Protones, Neutrones y Electrones.

- Átomos neutros e iones.

En el aprendizaje de la química los estudiantes las falencias conceptuales de los estudiantes está motivada por una insuficiente comprensión de los tres niveles de descripción de la materia: macroscópico, microscópico y representacional que se vale de símbolos, formulas y ecuaciones, por lo que en el desarrollo de este tema la estrategia didáctica está encaminada a que el estudiante construya sus modelos sobre el átomo a partir del estudio de los diferentes modelos establecidos.

Una vez explicados los objetivos de aprendizaje de la clase le solicitamos:

1. Cuáles son las partículas que constituyen un átomo?

2. Realice un esquema sobre el átomo.

A continuación, proyectamos los siguientes materiales

1- Estructura atómica: protones, neutrones y electrones.

<https://www.youtube.com/watch?v=8uvluIhFX9I>.

2- Modelo atómico de Thompson

<https://www.youtube.com/watch?v=qzXvNh-mwys>.

3- Modelo atómico de Bohr.

https://www.youtube.com/watch?v=_RUauoj8Ha4

4- Modelo atómico de Rutherford.

<https://www.youtube.com/watch?v=Q-SkO1coeRA>.

Tarea 1: Al concluir la visualización de los videos cada equipo elaborará y expondrá su propuesta sobre la estructura del átomo y presentará su modelo sobre el átomo para lo cual deben consultar en la web sobre Modelos atómicos y estructura del átomo.

Tarea 2: Consulte en la web la definición de Isótopos, Isobaros e Isótonos. Ponga ejemplos de cada uno y mencione 5 aplicaciones de los Isótopos.

1.4- Conceptos Básicos:

- Elemento químico, sustancia simple y compuesto químico.

- Moléculas homonucleares y heteronucleares.

- Número atómico (Z).

- Masa atómica (A).

- Isótopos. Isobaros e Isótonos.

Una vez estudiado la estructura del átomo les planteamos a los estudiantes la posibilidad de relacionar los conocimientos previos sobre la composición del átomo con los conceptos de Número atómico (Z) y Masa atómica (A). Isótopos. Isobaros e Isótonos.

Para guiar a los estudiantes planteamos las siguientes preguntas:

- Qué partículas constituyen el átomo?

- Cuáles de las partículas del átomo tienen una masa apreciable? ¿Dónde se encuentran?

- Qué carga presentan las diferentes partículas del átomo?

Una vez debatidas las respuestas le planteamos a los alumnos que :

- Si definimos la masa atómica como (A) propongan una fórmula que nos permita calcular dicha masa.

- A qué se deberá que el átomo sea neutro. Una vez analizadas las respuestas concluimos que:

1- $A = Z + n_0$, donde (Z) es la cantidad de protones y se define como Número atómico.

2- El átomo es neutro porque la cantidad de protones en el núcleo es igual que la cantidad de electrones en la corteza.

Al concluir retomamos la tarea 2 de la clase anterior y reforzamos el concepto de Isótopos, Isobaros e Isótonos.

Tarea 1: Resumir los conceptos fundamentales que se han estudiado en esta unidad

1. Materia: Es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Este término engloba todos los cuerpos, objetos y seres que existen en la naturaleza. En una primera

instancia se pueden distinguir tres grandes sistemas de materia:

Mezclas heterogéneas, mezclas homogéneas y sustancias puras.

2. Materiales: son en general las distintas formas en que la materia se presenta, sea cual sea su estado físico, sólido, líquido o gaseoso.

3. Masa: es la cantidad de materia que tiene un cuerpo, y se mide con un instrumento que se llama balanza; es independiente de la fuerza de gravedad y permanece constante en cualquier punto de la Tierra o del Universo donde se determine.

4. Peso: es la fuerza con que la Tierra atrae un cuerpo, y se mide con un instrumento llamado dinamómetro; depende de la fuerza de gravedad y varía según la posición del cuerpo sobre la Tierra o en el Universo.

5- Densidad: es la masa de un material contenida en una unidad de volumen.

6. Volumen: se refiere al espacio ocupado por un material en cualquier estado físico.

7-Temperatura: es la medida del grado de calor de un cuerpo; no mide el calor en sí, sino el grado de calor. Por lo tanto, su medición implica unidades de grados ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{K}$ o $^{\circ}\text{F}$).

8- Calor: es una forma de energía y como tal se mide en calorías.

9. Punto de ebullición: es la temperatura constante de una sustancia en estado líquido cambia al estado físico gaseoso, a la presión de 1 atm.

10. Punto de fusión: es la temperatura constante a la que una sustancia cambia su estado físico sólido al líquido, a la presión de 1 atm.

11. Solubilidad: es la máxima cantidad de sustancia o soluto que puede disolverse en una cantidad determinada de solvente a una temperatura fija. Se expresa gramos de soluto disuelto por 100 cm³ de solvente.

12. Mezclas heterogéneas. Son sistemas de materia en los que se distinguen a simple

vista dos o más materiales (de ahí su aspecto heterogéneo). Por ejemplo: madera y petróleo, agua y aceite, arena y agua, granito, mármol, agua y petróleo, etc.

13. Mezclas homogéneas. Son sistemas de materia en los que no se distingue a simple vista que esté formado por dos o más constituyentes. Hay dos grandes tipos de mezclas homogéneas: las disoluciones y los coloides.

14. Los elementos también llamados sustancias simples, son las sustancias elementales que constituyen la materia. Se combinan en proporciones fijas de masa para formar los compuestos. Los elementos no se descomponen en sustancias más sencillas. Se clasifican en metales, no metales y metaloides

15. Los compuestos, llamados también sustancias compuestas, están formados por dos o más elementos unidos químicamente en proporciones fijas de masa. Se descomponen en sustancias más simples o elementos constituyentes.

16. Las propiedades de los metales son entre ellas, buenos conductores de la electricidad y del calor. Suelen ser opacos o de brillo metálico, tienen alta densidad, pueden ser estirados en hilos ni aplanados en láminas, tienen un punto de fusión alto, son duros, y son buenos conductores (calor y electricidad). Poseen alta densidad y son sólidos en temperatura ambiente, excepto el mercurio.

17-Las propiedades de los no metales son entre otras, malos conductores de electricidad y de calor. No tienen brillo metálico y no reflejan la luz. Por su fragilidad no pueden ser estirados en hilos ni aplanados en láminas. Se encuentran en los tres estados de la materia a temperatura ambiente. Sus puntos de fusión son más bajos que los de los metales.

18-Partículas químicas: Son las pequeñas unidades que integran a una sustancia. Son

muy pequeñas y muy ligeras. Tanto que en unos cuantos gramos de cualquier sustancia hay del orden de un cuatrillón de partículas. Están constituidas por un cierto número de núcleos (con carga eléctrica positiva) interactuando con un cierto número de electrones (con carga eléctrica negativa). Pueden ser iones (partículas cargadas mono o polinucleares), Moléculas (Partículas polinucleares neutras, formada por dos o más átomos unidos entre sí por enlaces químicos) o átomos (partículas mononucleares neutras, y que son la unidad básica de la materia).

Conceptos fundamentales:

Tarea 2: Se orientará elaborar un Mapa conceptual por equipos, aplicando el programa CmapTools, el cual expondrán en la próxima clase, y que al final debe recoger los siguientes conceptos.

1.5- Tabla Periódica.

- Grupos o Familias y Períodos.
- Distribución y configuración electrónica del Átomo.
- Números cuánticos.
- Propiedades atómicas y su variación Periódica.

Tarea de aprendizaje cooperativo:

Para el desarrollo de este tema se orientará la elaboración de un portafolio para lo cual el profesor tiene que explicarle a los estudiantes los objetivos que se persigue con este trabajo y cómo elaborar el portafolio:

-CONTENIDOS A DESARROLLAR EN EL PORTAFOLIO.

1. Concepto y cantidad de grupos. Cómo se nombra cada grupo.
2. Concepto y cantidad de Períodos.
3. Configuración electrónica más externa de los elementos de cada grupo.
4. Metales y no metales.
5. Ejemplos de aplicaciones de algunos metales y no metales.

6. Propiedades atómicas.

7. Tipos de enlaces químicos. Ejemplos.

8. Propiedades de las sustancias según el tipo de enlace.

ESTRUCTURA DEL PORTAFOLIO.

1- Una guía o índice de contenidos y el tipo de trabajo y estrategia didáctica que se seguirá (el profesor da una orientación inicial y se estimula la creatividad por parte del alumno).

2- Una introducción que detalle los objetivos, conocimientos y punto de partida inicial para el estudio y aprendizaje de la tabla periódica.

3- Un capítulo con los temas centrales que conforman el cuerpo del portafolio y que contienen la documentación seleccionada por el alumno que muestra el aprendizaje conseguido en los temas orientados.).

4- Un capítulo de conclusiones como síntesis del aprendizaje adquirido sobre los contenidos impartidos.

- En la elección del portafolio hay que concretar los siguientes aspectos:

1- Autoría y audiencia del portafolio.

2- Contenidos a desarrollar.

3- Objetivos y competencias.

4- Estructura y organización.

5- Criterios de evaluación.

- Fases para el desarrollo del portafolio.

1- Recogida de evidencias

- Informaciones de diferentes tipos de contenidos (conceptual, procedimental y actitudinal).

- Tareas realizadas en clases o fuera de ellas (mapas conceptuales, recortes, etc.).

- Documentos en diferentes soportes (digital, papel, etc.).

2- Selección de evidencias.

En esta fase los alumnos eligen los mejores trabajos para ser presentados al profesor y al resto de sus compañeros.

3- Reflexión sobre las evidencias.

Se planifican sesiones para reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos.

4-Presentación del portafolio.

Características principales de los enlaces químicos.

Características principales de los enlaces químicos. Este tema comenzará con una tarea previa donde los estudiantes deben consultar en la web :

Tarea 1: Consulte sobre las propiedades que presentan las siguientes sustancias químicas: Cl_2 , NaCl , Fe , H_2O , Cu-Sn , Fr_2O , N_2 y HF , agrúpelos según la similitud en sus propiedades e intente relacionar sus propiedades con la composición de los mismos. Mencione algunas aplicaciones de estos compuestos en la vida diaria.

Al comenzar la clase se les pedirá a los estudiantes exponer sus investigaciones y estimular las opiniones de los otros compañeros. Al finalizar las exposiciones el profesor resumirá los aspectos estudiados:

- El Cl_2 y el N_2 presentan enlace covalente apolar pues existe un compartimiento de electrones entre átomos de igual electronegatividad.

- El H_2O y el HF presentan enlace covalente polar pues existe un compartimiento de electrones entre átomos no metálicos de diferentes electronegatividades.

- El NaCl y el Fr_2O presentan enlace iónico al producirse una transferencia de electrones desde el metal hacia el no metal, formándose un ion positivo (metal) y uno negativo (no metal).

- El Fe y la aleación de Cu y Sn presentan enlace metálico ya que se produce una atracción entre los iones positivos del metal y los electrones deslocalizados.

Tarea 2 : Elabore una tabla donde se resuma los siguientes aspectos :

- Tipo de enlace.
- Cómo se forma el enlace.
- Qué tipo de elementos lo forman.
- Qué propiedades presentan las sustancias que poseen este enlace.

Tarea 3 : Dadas las siguientes sustancias:

- a) CF_4 b) Br: Br c) MgF_2 d) Fe-Al .
e): $\ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}}$

3.1- Qué tipo de enlace (Covalente Polar, Covalente Apolar, Iónico y Metálico) presenta cada uno.

3.2- A qué sustancias pertenecen las siguientes características y propiedades?

- Presenta un enlace doble: _____.
- Buenos conductores de la electricidad: _____.
- Cada átomo tiene un par de electrones apareados y 3 electrones libres: _____.
- Son gases, sólidos y líquidos malos conductores de la electricidad: _____.
- Se produce entre átomos no metálicos de diferentes electronegatividades: _____.
- Son maleables y dúctiles: _____.
- Presentan bajos puntos de fusión y ebullición: _____.
- Presenta mejores propiedades que los metales por separado: _____.
- Los metales transfieren electrones a los no metales: _____.
- Cada átomo comparte electrones para completar su última capa: _____.

Los aprendizajes adquiridos en esta unidad brindarán a los estudiantes los conocimientos teóricos y las herramientas necesarias para comprender las reacciones químicas como parte de la naturaleza, la aplicación en la industria, la agricultura, la alimentación y el bienestar de los seres vivos. Además, le servirá para comprender los procesos de transformación materia – energía en la interrelación con otras materias en el transcurso de la carrera y su vida profesional.

En cuanto a los principios metodológicos, la idea fundamental se sustenta en que los estudiantes son los principales partícipes de su propio aprendizaje, convirtiéndose el profesor en un mediador o guía de este proceso de enseñanza, lo que facilita el establecimiento de relaciones entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos contenidos.

El enfoque pedagógico para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje se estructuró bajo el enfoque del aprendizaje cooperativo-colaborativo, el cual permite organizar las actividades en equipos de trabajo; además, se fundamenta en la corriente epistemológica constructivista que permite un aprendizaje significativo en los estudiantes, un enfrentamiento entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, así como la preparación del estudiante para aplicar estos conocimientos en cualquier entorno, a partir de presentar al estudiantes diferentes situaciones problémicas, las cuales no solo están enfocadas a hacer uso de las concepciones alternativas de los estudiantes sino también a la didáctica multisensorial, el trabajo cooperativo, el uso de las TIC y la atención a las necesidades educativas especiales.

El conjunto de estudiantes de primer año de la carrera de Pedagogía de la Química constituye un mosaico diverso en cuanto a preparación académica, motivación hacia la profesión y procedencia socio económica, lo cual precisa que nuestro proyecto tenga un carácter inclusivo, diverso y diferenciador para lograr una formación adecuada tanto desde el punto de vista académico como profesional.

Este proceso creativo tendrá los elementos metodológicos diseñados, tanto en función de los principios psicopedagógicos como de las referencias recogidas en la normativa vigente en la Ley Orgánica de la Educación Superior (2010).

El sistema de evaluación del aprendizaje parte de la definición de los criterios de evaluación siguientes:

1-Identifica y utiliza los principios y procedimientos pertinentes.

2-Realiza los cálculos con precisión y exactitud adecuada.

3-Plantea las respuestas con sus respectivas unidades de medidas correctamente.

4-Describe las principales partículas fundamentales y conoce el significado de términos relacionados, tales como: Número atómico, Masa atómica, Isótopos e Iones.

5-Interpreta la variación periódica de algunas propiedades de los elementos de la Tabla Periódica (Potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad y radio atómico).

6-Comprende las propiedades generales de los diferentes compuestos químicos relacionándolas con el tipo de enlace.

Igualmente se diseñan las tareas y actividades (individuales y cooperativas) que forman parte de los diferentes tipos y momentos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa), así como los instrumentos que se utilizarán.

Conclusiones

La propuesta de diseño de una Unidad Didáctica para el primer año de la carrera de formación de profesores de química sugiere un grupo de estrategias para enseñar los conceptos fundamentales de la química relacionados con la materia y la estructura atómica. Pretendemos, de manera dinámica y activa, ir transmitiendo a los futuros docentes las experiencias adquiridas en el proceso de enseñanza aprendizaje e identificando los objetivos de esta propuesta.

La propuesta de esta unidad didáctica responde a la necesidad de actualizar las estrategias de enseñanza de la química a las exigencias del mundo actual, donde el

desarrollo de las nuevas tecnologías (TIC) impone un reto importante a los docentes en la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. La integración de nuevos contenidos y la pretensión de que los mismos se acerquen cada vez más a la vida cotidiana del estudiante, exige que la apropiación de los conocimientos tenga un carácter significativo, es decir que el estudiante esté capacitado para aplicar los conocimientos adquiridos en cualquier entorno de su realidad.

La enseñanza de la Química no puede reducirse a dictar conceptos y teorías, a un proceso de memorización en abstracto. Se requiere de una mayor dinamización de las clases, que los estudiantes vean la aplicación práctica de todos esos conceptos y teorías estudiadas en clases en su vida diaria, en la agricultura, en la industria, en la medicina, etc. El objetivo es formar profesionales que observen el aprendizaje como una construcción del conocimiento y no como una transmisión de información.

Referencias

- Abreu, J.L. (2014). El Método de la Investigación. *Daena: Revista Internacional de Buena Conciencia*, 9 (3), 195-204.
- Antúnez, S. (1997). *Del proyecto educativo a la programación de aula*. Barcelona, España. Ed. Graó.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 2). México. Trillas.
- Cáceres Péfaut, B., del Valle Carballo Pérez, K., & Péfaut Vega, J. E. (2016). La sistematización de la unidad didáctica en educación ambiental: una aproximación desde una experiencia en la ruralidad. *Educere*, 21(66). <https://www.redalyc.org/html/356/35649692006/>
- Chivatá Carreño, V. V. & Cifuentes Sánchez, M. A. (2017). Problematización Didáctica de la Geometría Molecular: Estrategias para la Caracterización Didáctica en la Formación Inicial de los Profesores de Química. <http://hdl.handle.net/11349/6761>.
- Feo, R. (2015). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, (16), 221-236. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/viewFile/1951/2062>.
- Fuentes-Hurtado, M., & González Martínez, J. (2019). Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1469>
- Gallego, L. V. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Education siglo XXI*, 24(6), 57-76. <http://revistas.um.es/educatio/article/download/153/136%202006>.
- García Franco, A., Garritz, R. A., Chamizo, G. J. A. (2008). Enlace químico. Una aproximación constructivista a su enseñanza. En: Bello, S. (coordinadora). *Hacia el cambio conceptual en el enlace químico. Propuesta constructivista para mejorar el aprendizaje en bachillerato y licenciatura*. México: UNAM, p. 91-148.

- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Hewson, M.G., & Hewson, P.W. (2003). Effect of instruction using students` prior knowledge and conceptual changes strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*: 40 (Suppl.), S86-S98.
- Ley de Educación Superior. (2010). Ley Orgánica de Educación Superior. <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>.
- Lueille, A. S., García, I.C., & Bello, L. G. (2017). Estrategia para la formación de la competencia didáctica en los estudiantes de licenciatura en ciencias de educación en física en el instituto superior de ciencias de educación de Huila, Angola. REFCaE: *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 4(3), 77-94.
- Lozano, L. P., & Penagos, M. M. (2017). El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 97-102. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/333995/424857>.
- Martínez Aznar, M., Varela Nieto, M., Ezquerro Martínez, Á., & Sotres Díaz, F. (2013a). Las Unidades Didácticas escolares, basadas en competencias, para la formación inicial de profesores de secundaria. https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/15617/8-409-MtnezAznar_et_al.pdf?sequence=7.
- Pacheco, M. D. (2017). El conocimiento pedagógico del contenido en tres docentes ingenieros: Un acercamiento desde el análisis multimodal del discurso. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1). <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/download/27275/27387>
- Pope, M.L. & Scott, E.M. (1983). *La epistemología y la práctica de los profesores*. En Porlán, R., García, J.E. y Cañal, P. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla. Díada.
- Suárez Ruiz, P.A. (2000). Núcleos del saber pedagógico. Bogotá. Orión Ediciones Ltda.

Shulman, L. S. Foreward en Gess-Newsome, J., Lederman, N. G.(eds.)(1999). Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science Education. Dordrecht, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.

Zilberstein, J., Pórtela, R., & Mc Pherson, M. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana*. La Habana. Editorial Academia.