
**FACULTAD
DE CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS**

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

**SISTEMA DE CLASES PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD
OBRERA CAMPESINA “OSCAR ORTIZ DOMÍNGUEZ”**

Tesis presentada en opción al título académico
de Máster en Enseñanza de las Ciencias Naturales

Autora: Lic. Ania Saraí Rodríguez Leyva

Tutor: Profesor Titular, Lic. Nelson Núñez Coba, Dr.C.

HOLGUÍN 2021



"...Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre..."

Fidel Castro Ruz.

Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, 1999.

SÍNTESIS

La Educación Ambiental forma parte de la Educación General Integral de un ciudadano. Para contribuir a ello, es necesario preparar a los estudiantes sobre bases científicas para que sean capaces de analizar, comprender y transformar conscientemente el mundo que le rodea. En consonancia con esto, la presente tesis propone un sistema de clases de Química, donde se demuestra el tratamiento dado a la dimensión ambiental en la Facultad Obrera "Oscar Ortiz Domínguez" del municipio de Holguín, toda una novedad en este centro educativo. Primeramente, se seleccionan los fundamentos de la educación ambiental que se pueden aplicar en este nivel de enseñanza, en plena concordancia con los contenidos químicos. Igualmente se sintetizan las principales características de los estudiantes y de ese proceso en esta educación, y se expresan, además, generalidades sobre las posiciones metodológicas en torno a la educación ambiental desde la enseñanza de esta ciencia natural. Finalmente, se realiza un análisis del estado actual de la instrumentación del sistema de clases de química, con el propósito de enriquecer los conocimientos, actitudes y comportamientos ambientales de los estudiantes. La autora recoge las experiencias logradas en la implementación de las clases, así como la evolución de los estudiantes a partir de análisis cualitativos de importancia. Utiliza una variedad de métodos teóricos y empíricos que le aseguraron el éxito investigativo esperado.



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA EDUCACIÓN DE ADULTOS	9
1.1. La educación ambiental para el desarrollo sostenible (EApDS). Sus características.	9
1.2. Estado actual de la EApDS en la Facultad Obrera Campesina (FOC). La contribución de la Química.	13
1.3 La clase como forma principal para concretar los objetivos de la EApDS. Su enfoque de sistema en la enseñanza de la Química.	18
CAPÍTULO 2. EL SISTEMA DE CLASES COMO VÍA PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD OBRERA “OSCAR ORTIZ DOMÍNGUEZ”	22
2.1 Propuesta de un sistema de clases para favorecer la EApDs en los estudiantes de la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” en Holguín.	22
2.2 Recomendaciones metodológicas para la implementación del sistema de clases.	53
2.3. Valoración de la factibilidad del sistema de clases.	54
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la problemática ambiental se ha convertido en una de las principales preocupaciones de los gobiernos y pueblos, debido al progresivo deterioro de las condiciones ambientales. La Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reconoce que el Medio ambiente de la Tierra ha cambiado más aceleradamente en los últimos 40 años que en cualquier otro período comparable de la historia, en el que aparece como una de sus principales causas la interacción del hombre con la naturaleza.

Entre los problemas ambientales más graves que afectan a la humanidad se pueden citar: el efecto invernadero, el calentamiento global, el cambio climático y la alteración de la capa de ozono. La degradación ambiental ha generado a nivel social y principalmente en los países menos desarrollados un incremento de la pobreza y desnutrición, el deterioro de la calidad de vida y la miseria en grupos cada vez mayores a nivel planetario, así como problemas relacionados con la deuda financiera de los países más pobres.

Todas estas consideraciones exigen que el hombre deba poseer educación ambiental (EA), tarea a la que deben contribuir los educadores, pues tienen a cargo la enseñanza como tal del tema, de forma efectiva y moral hacia sus estudiantes, proporcionando la información y los valores ambientales necesarios para crear en el receptor una conciencia ecológica, permitiendo de esta forma un cambio de actitud para el entorno a otra que permita el desarrollo sostenible. Todo esto contribuye a la formación integral de la personalidad de niños, adolescentes, jóvenes y adultos, además de orientarlos en la interpretación del mundo e indicarle cómo actuar en su seno. La EA tiene un carácter universal y constituye una dimensión de la formación integral de las generaciones actuales y futuras, razón por la cual se convierte en un objetivo fundamental en el contexto escolar. En el ámbito nacional se han formulado definiciones de la EA, entre las cuales se encuentran las declaradas en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental cubana (1996) y la Estrategia Nacional Ambiental. La Ley 81 de Medio Ambiente aprobada por la Asamblea Nacional en 1997, también hace precisiones sobre este concepto. En las versiones más recientes de estas Estrategias (2010 y 2015) se reafirman los rasgos esenciales de este concepto. En las definiciones, Cuba empieza a darle cumplimiento a los principios aprobados en la Agenda 21, documento final de la Cumbre de Río en 1992,

en el capítulo dedicado a la educación ambiental, donde se reconoce que es un proceso orientado a *adquirir conocimientos, actitudes y valores relacionados con el medio ambiente*.

Otros eventos de relieve internacional han procurado encauzar el trabajo de los gobiernos e instituciones en materia medioambiental, por lo que no se puede decir que hoy se carezca de esfuerzos y bases teóricas y metodológicas para afrontar este reto colosal. Lo que ha faltado es voluntad política de algunos gobiernos, principalmente los más industrializados. Destacan los siguientes eventos: Conferencia de la Biosfera (París, 1968), Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), Seminario Internacional de Educación ambiental, (Belgrado, 1975), Conferencia Intergubernamental sobre Educación ambiental (Tbilisi, 1977), Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente, (Moscú, 1987), Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992), Protocolo de Kioto (Japón, 1997), Cumbre del Clima de Johannesburgo (2002), Cumbre Río + 20 (2012), Acuerdo de París (2016) y la Cumbre del Clima en Madrid, 2019. Sobre esta última, resulta vergonzoso que las economías más industrializadas no muestren un compromiso tangible para reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero, por lo que el problema fundamental sigue creciendo sin control alguno.

A contrapelo de la postura asumida por los países capitalistas industrializados, Cuba constituye un referente mundial en la lucha contra el cambio climático, a pesar de que su contribución a nivel mundial no sobrepasa el 0,1% de las emisiones nocivas. Esta verdad se respalda en su más reciente plataforma de acciones, conocida como la Tarea Vida (2017), donde se recoge las estrategias fundamentales para enfrentar las consecuencias del cambio climático, ya visibles en varias regiones del país.

Esta nueva propuesta, tiene un alcance y jerarquía superiores, los actualiza e incluye la dimensión territorial. Asimismo, requiere concebir y ejecutar un programa de inversiones progresivas, a corto (2020), mediano (2030), largo (2050) y muy largo plazos (2100). El Plan de Estado está conformado por 5 acciones estratégicas y 11 tareas. *Constituye una propuesta integral, en la que se presenta una primera identificación de zonas y lugares priorizados, sus afectaciones y las acciones a acometer, la que puede ser enriquecida durante su desarrollo e implementación.*

En otros documentos que rigen el desarrollo económico, político y social de la nación se refleja esta prioridad como, por ejemplo: Los Lineamientos de la política social y económica del Partido Comunista de Cuba (2016). Su puesta en práctica comprende todas las instancias de la sociedad y el Estado, como la colaboración entre el Ministerio de Educación (MINED) y el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la que ha tenido como resultado más inmediato la elaboración y aplicación de la Estrategia Nacional de Educación ambiental (2015), en la que se precisan las acciones relacionadas con la dimensión ambiental, tanto en la educación formal como en la no formal e informal, utilizando la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad, como concepciones importantes para el desarrollo de la misma.

Es decir, que en Cuba se realizan acciones concretas para superar los graves problemas que aquejan a la humanidad hoy día, haciendo especial énfasis en la educación, que es una de las áreas contingentes para llevar a cabo los cambios necesarios. Entre los niveles educativos cubanos, la Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA), tiene bien definido en sus objetivos, el logro que debe alcanzar en materia medioambiental, por lo que en su objetivo general está la de "*formar estudiantes con conocimientos, habilidades y valores relacionados con el impacto de los diferentes procesos tecnológicos en el Medio ambiente*" (Orientaciones Metodológicas FOC, 2017).

Una de las vías para darle cumplimiento a este objetivo, lo constituye la enseñanza de la Química, una asignatura que posee los contenidos esenciales para provocar, estimular y concretar diversos análisis profundos con los estudiantes, a pesar de que la modalidad de estudio sea el *curso por encuentro (CPE)*. Dentro de la asignatura Química, la Unidad # 2 "Las Sustancias y las Reacciones Químicas", que se imparte en el 3er semestre, sobresale porque sus contenidos son viables para profundizar en el conocimiento de las sustancias y sus transformaciones, así como su vínculo con la vida y con algunos componentes que rigen el trabajo educativo en los centros escolares. Estos son:

Componente #3. Educación Científico–Tecnológica.

Componente #4. Educación para la Salud.

Componente #8. Educación ambientalista para el Desarrollo Sostenible.

Teniendo en cuenta todo lo planteado anteriormente, se efectuó un estudio diagnóstico al estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en los

estudiantes de la Facultad Obrera Campesina “Oscar Ortiz Domínguez” de Holguín. El mismo arrojó las insuficiencias siguientes:

1. Limitada incorporación de la dimensión ambiental al trabajo metodológico de la asignatura.
2. Insuficiente precisión de los contenidos ambientales a incorporar al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad # 2.
3. Limitado conocimiento de los conceptos ambientales necesarios para el desarrollo de la educación ambiental en la clase, en el caso de los docentes.
4. Insuficiente cultura de los estudiantes en el campo del medio ambiente y la manera de relacionarse con él.
5. Pobre motivación de los estudiantes hacia el conocimiento de los problemas del medio ambiente.

Las transformaciones que se han operado en el sistema educacional cubano y, especialmente, en la Educación de Jóvenes Adultos (EDJA), ha permitido trabajar en función de elevar la preparación técnico profesional del colectivo docente, así como rescatar espacios que permitan revitalizar la labor metodológica y de integración pedagógica; sin embargo, persisten concepciones tradicionales para la dirección del proceso de aprendizaje que conspiran contra el logro de los resultados deseados.

En detalles, se puede argumentar que el trabajo metodológico que se realiza en la asignatura de Química, no contempla con suficiente profundidad el tratamiento que se le debe dar a la dimensión ambiental en las clases de química, siendo esta una de las razones por las cuales la integralidad de la formación del estudiante se ve afectada y, por ende, no se puede esperar que como ciudadanos tengan un comportamiento responsable en su comunidad y en la sociedad en general. En los mejores casos prácticos, el accionar ha sido muy superficial, lo que no conlleva al logro de objetivos formativos duraderos.

A pesar de los intentos realizados por los profesores, no se logra un resultado palpable en este sentido, a juicio de la autora, ya que no se ha hecho un análisis evidente de los contenidos de la asignatura para darle salida a estos contenidos. Es por ello que, mediante la presente tesis, la autora se propone hacer una notable contribución metodológica que favorezca paulatinamente un cambio en la formación del estudiante.

Para desarrollar la educación ambiental, se requiere del dominio de la plataforma teórica sobre la educación ambiental. Por ejemplo, conocer conceptos tales como medio ambiente, efecto de invernadero, calentamiento global, cambio climático educación ambiental, desarrollo sostenible, energía renovable, entre otros.

Estas insuficiencias hacen que la incorporación de los contenidos ambientales al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química sea limitada. Estos antecedentes condujeron a identificar el **problema de investigación** siguiente:

¿Cómo favorecer la educación ambiental de los estudiantes de la Facultad Obrera Campesina “Oscar Ortiz Domínguez”, desde la enseñanza de la Química?

Así el **objeto de investigación** se concreta en:

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, de la asignatura de Química.

El **campo de acción** se ubica en:

La educación ambiental de los estudiantes desde la enseñanza de la Química en la Facultad Obrera Campesina “Oscar Ortiz Domínguez”.

La solución del problema precisa el siguiente **objetivo**:

Elaboración de un sistema de clases de la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, que favorezca la educación ambiental para el desarrollo sostenible en los estudiantes de la Facultad Obrera Campesina “Oscar Ortiz Domínguez”.

El análisis de objeto de investigación conlleva la respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué elementos de la educación ambiental para el desarrollo sostenible son favorables para su sistematización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín?
2. ¿Cuál es el estado actual de la educación ambiental de los estudiantes de la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín?
3. ¿Cómo abordar la educación ambiental para el desarrollo sostenible en los estudiantes de la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín, sobre la base de las características del proceso docente-educativo en que se sustenta su formación?
4. ¿Cuál es el nivel de efectividad del sistema de clases ejecutado en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín?

Para cumplir con el objetivo y responder las preguntas científicas declaradas, se realizaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química a través de la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín.
2. Caracterizar el estado actual de la incorporación de los contenidos ambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, y su repercusión en la educación ambiental de los estudiantes en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín.
3. Elaborar el sistema de clases para la incorporación de los contenidos ambientales en la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones químicas”, que favorezca la educación ambiental de los estudiantes en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín.
4. Constatar el nivel de factibilidad del sistema de clases propuesto, en el desarrollo de la EApDS de los estudiantes en la FOC “Oscar Ortiz Domínguez” del municipio de Holguín.

La metodología predominante de esta investigación es la cualitativa, pues ofrece una interpretación de los indicadores cualitativos que describen los conocimientos y las actitudes y comportamientos de los estudiantes.

Dentro de los **métodos de investigación científica** empleados, se destacan:

Teóricos:

- **Histórico–lógico:** Para caracterizar el decursar histórico de la educación ambiental y sus características distintivas.
- **Análisis y síntesis:** En el estudio de la formación histórica obtenida para la modelación de la realización de un sistema de clases que favorezca la Educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.
- **Inductivo–deductivo:** Permitió determinar las regularidades desde el problema a investigar y la elaboración del sistema de clases para contribuir a la educación ambiental de los estudiantes a partir de las potencialidades educativas de los contenidos de la Unidad # 2 “Las Sustancias y las Reacciones Químicas”.

- **Enfoque de sistema:** Permitió la modelación del proceso de incorporación de los contenidos ambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura a partir del sistema de clases.

Empíricos:

- **Entrevista:** Permitió conocer el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes sobre los contenidos relacionados con el tema ambiental.
- La **observación participante**, para determinar en la práctica el estado actual de la educación ambiental en los estudiantes en los diferentes contextos donde se desenvuelven, así como observar los aspectos que denotan el comportamiento de los estudiantes durante la realización de las actividades docentes y extradocentes.
- **La revisión de documentos:** Para caracterizar la literatura científica que permite la valoración desde posiciones críticas de un marco teórico–referencial que sustente la propuesta del sistema de clases. Se destacan: Programas de asignaturas, Orientaciones Metodológicas, libros de textos, Tabloides de Química para el trabajo en facultades, Tesis de Maestrías, Tesis de Doctorado, Lineamientos del Partido Comunista de Cuba, Constitución de la República de Cuba, Estrategias de Educación Ambiental. Ha permitido identificar problemáticas que tienen estrecha relación con el tema de la investigación, o sea, con la química escolar en su relación con la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Para la realización de la investigación se tomó como **población** a los estudiantes del 3er semestre del curso por encuentro, el cual consta de una matrícula de 42 estudiantes, divididos en dos grupos, los cuales son bastantes homogéneos en cuanto al aprendizaje. Las razones por las cuales se ha seleccionado este semestre y tipo de curso, tienen en cuentas el hecho de que en este semestre (tercero) es donde se inicia la enseñanza de la Química, por lo que abordar la educación ambiental desde los contenidos más sencillos, puede asegurar buenos resultados cognoscitivos, actitudinales y comportamentales en los estudiantes. Téngase en cuenta que la química inicia en el tercer semestre y concluye en el octavo.

La **muestra** estudiada se corresponde con los estudiantes del grupo 1 del tercer semestre (3.1), el cual tiene una matrícula de 21 estudiantes. De ella, 12 corresponden al sexo femenino y 9 al sexo masculino. Son blancos 20, y 1 es mestizo.

Presentan una situación escolar como la que se muestra a continuación: 16 son alumnos continuantes, 4 nuevos ingresos y 1 reincorporado. Proceden de Secundaria Básica 9, de Obrero Calificado 8, de Pre Universitario 3, de FOC 1 y ninguno de Secundaria Obrera Campesina. No hay embarazadas, ni alcohólicos, ni militantes, ni religiosos. Hay 4 fumadores. Tienen hijos 8. Son solteros 13, casados 5 y divorciados 3. Se encuentran trabajando 10, amas de casa 8 y 3 desvinculados. Proceden de diferentes repartos: Pitaluga, San Rafael, Las Biajacas, Peralta, Pedro Díaz Coello, La Flor de Báguano, Sanfield, Aduana, Comunidad Hermanos Aguilera y la Quinta. Tienen un promedio de edad de 19,95 años.

Son activos, críticos, se preocupan por su preparación, asisten con la Base Material de Estudio, así como a los horarios de Atención a Diferencias Individuales. Usan 17 celulares propios y 2 poseen computadoras en su hogar.

El **aporte** de esta investigación lo constituye la propuesta de un sistema de clases con la incorporación de los contenidos ambientales a través de la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones Químicas”, para favorecer la educación ambiental de los estudiantes del 3er semestre por encuentro. Este sistema de clases es muy útil dentro del sistema de enseñanza al cual se circunscribe la investigación.

La **novedad** que revela este sistema de clases radica en contextualizar en lo individual y lo social la relación instrucción–desarrollo y educación ambiental, al aprendizaje de los contenidos de la Unidad # 2 “Las sustancias y las reacciones Químicas”; además tiene en cuenta el plan del estado cubano "Tarea Vida" y la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” en su capítulo cubano. Se expresa en la realización de actividades de sensibilización, tales como las visitas a áreas que sean ejemplo de buena forestan y de evidente deforestación, así como en las regiones donde la polución ambiental es notable.

La tesis se desarrolla en el marco de las nuevas transformaciones educativas (III perfeccionamiento educativo), las cuales persiguen cambiar los métodos y estilos de trabajo, así como la elaboración de nuevos planes y programas de estudio, en los cuales juega un papel fundamental la educación ambiental.

La tesis está estructurada en introducción, 2 capítulos, conclusiones, bibliografía y anexos.

1

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA EDUCACIÓN DE ADULTOS

CAPÍTULO I. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA EDUCACIÓN DE ADULTOS

En este capítulo se realiza una caracterización del estado actual de la Educación ambiental para el Desarrollo Sostenible de los estudiantes de la FOC" Oscar Ortiz Domínguez" del municipio de Holguín, a partir del análisis de los instrumentos de investigación aplicados. Así mismo, se hace un estudio de los fundamentos teóricos, metodológicos y epistemológicos que sustentan la incorporación de los contenidos ambientales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química para sustentar la propuesta del sistema de clases que se ofrece en la investigación.

1.1. La educación ambiental para el desarrollo sostenible. Sus Características.

La educación ambiental para el Desarrollo Sostenible, es un proceso educativo que contribuye a la formación de valores, y está dirigido a mejorar la calidad de vida y las condiciones de la existencia de la población, actual y futura, así como las relaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico.

Según lo planteado por McPherson:

El medio ambiente es un sistema complejo y continuo donde se manifiestan interrelaciones dinámicas entre lo biótico o abiótico, sociocultural, económico, histórico, constructivo, etc., centrándose en él la interconexión de una compleja trama de relaciones, al lograr una educación ambiental en los profesores, se estará logrando una interconexión o enfoque integrado en las futuras generaciones. McPherson, 2004. p.5

En esta definición se aprecia una compleja esencialidad del medio ambiente, cuestión que los estudiantes no se percatan fácilmente, ni tampoco resulta fácil para los profesores ofrecerle tratamiento desde sus respectivas asignaturas, razón por la cual el llamado es al actuar interdisciplinario desde todas las disciplinas del currículo, pero lamentablemente, no se ha logrado esta lógica aspiración.

En línea con el medio ambiente y el desarrollo, la Resolución 57/254, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 20 de diciembre del 2002, llama a una década para el Desarrollo Sostenible, y está destinada a lograr la participación de todos los educadores en la formación de una ciudadanía atenta a la situación del planeta. Este

llamamiento ya se había producido desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972), y en la I Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992).

Todo este trabajo desarrollado en el marco de la sostenibilidad, desde distintos ámbitos, pretende conectar y difundir, todo lo que se ha venido haciendo desde la educación ambiental o desde la atención a las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. Hay diversos avances en esta materia, pero aun distan mucho de las aspiraciones de los pueblos. Es insuficiente la entrega política hacia mayores logros ambientales y de sustentabilidad.

Desde siempre, la especie humana ha interactuado con el medio y lo ha modificado. Los problemas ambientales no son nuevos. Sin embargo, lo que hace especialmente preocupante la situación actual es la aceleración de esas modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias. De no frenarse el avance de los problemas y sus causas, la Humanidad está abocada a una extinción definitiva.

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí configurando una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Por lo que hoy día se puede hablar de algo más que de simples problemas ambientales; nos enfrentamos a una auténtica crisis ambiental, y la gravedad de la misma se manifiesta en su carácter global.

Las relaciones entre educación y medio ambiente no son nuevas, sin embargo la novedad que aporta la educación ambiental, además de medio educativo, contenido a estudiar o recurso didáctico, aparece con entidad suficiente como para constituirse en finalidad y objeto de la educación.

Un propósito fundamental de la educación ambiental es lograr que tanto los individuos como las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente y adquieran los conocimientos, los valores y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente.

La educación ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea, debe impulsar la adquisición de conciencia, los valores y los comportamientos

que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones. La educación ambiental, así entendida, puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido hacia la sostenibilidad y la equidad.

Por tanto, la educación ambiental, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, debe convertirse en una base privilegiada para elaborar un nuevo estilo de vida. Ha de ser una práctica educativa abierta a la vida social para que los miembros de la sociedad participen, según sus posibilidades, en la tarea compleja y solidaria de mejorar las relaciones entre la humanidad y su medio.

Las definiciones sobre la educación ambiental son, verdaderamente, numerosas, y provienen de diversas corrientes de pensamiento social. Algunas tienen un elevado nivel de elaboración teórica; otras, no ofrecen suficientes elementos como para asumirlas en una investigación, aunque no deben ser desechadas por tal razón. A partir de aquí, se podrá observar algunas definiciones.

Cuba, en su cabal compromiso con el crecimiento humano en su más amplio quehacer, ha realizado importantes aportes a la educación ambiental, gracias, en primer lugar, a la existencia de dos ministerios de Educación, y de otro dedicado a velar y conducir la política medioambiental del Estado cubano, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. No menos importante es la gran cantidad de profesionales de la Educación o no, dedicados a la educación ambiental de la sociedad en su conjunto, ya sea por vía formal o no formal. Todo este sistema de influencia educativa ofrece frutos que impactan positivamente en el mejoramiento humano, sin dejar fuera la dimensión humana del medio ambiente.

En Cuba hay un historial significativo desde lo teórico, metodológico y práctico en relación con el medio ambiente, pero acorde con la presente tesis, es necesario recordar tres hitos fundamentales:

- Estrategia Nacional de Educación Ambiental (1997-2009)
- Estrategia Nacional de Educación Ambiental (2010-2015)
- Programa Nacional de Educación Ambiental (2016-2020)
- Estrategia Ambiental Nacional (2016-2020)

Este penúltimo programa reconoce un “Deterioro de la condición higiénico-sanitaria en los asentamientos humanos” (p. 25). Entonces, hacer todo lo que hemos hecho con los

estudiantes en las comunidades, pues estas están saturadas de problemas de higiene y salubridad, por diversas causas, pero sin dudas, el factor educativo, marca el curso de los acontecimientos.

Además, en dicho programa se plantea en sus objetivos específicos, uno muy *importante*:

“Aumentar la cultura ambiental integral de la población, a partir del desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes, cambios de conducta y modos de actuación que le permita al ser humano mejorar su relación con el medio y contribuya a la construcción de una sociedad sostenible” (p. 36).

Es, precisamente, el objetivo que persigue la presente tesis, aunque sea desde un enfoque sencillo y puntual.

Una de las definiciones más completas para la autora de esta tesis, la constituye la que se ofrece en la Ley 81 del medio ambiente (CITMA, 1997):

Proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes, y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo. (p. 49).

Es una definición satisfactoriamente amplia y descriptiva de lo que debe ser la educación de un ser humano a partir de los conocimientos humanos. Plantea a todos los educadores una meta difícil de conseguir, pero no imposible si todos los educadores contribuyéramos desde las clases y el actuar individual en todas las esferas de la sociedad. No queda fuera de la definición ninguna dimensión moral que le atañe a un individuo social, porque llega a ello mediante los valores, que los antepone ante lo más importante: la naturaleza. Y por último, nos precisa que todo lo que hagamos en lo socioeconómico tiene que tener como fin el desarrollo sostenible, cuyo logro pasa por profundas transformaciones económicas, sociales e individuales.

En el actual contexto de problemas ambientales —la contaminación del aire y el agua, la desertificación, el agotamiento de los recursos naturales, el efecto de invernadero, la pérdida de los bosques y la perforación de la capa de ozono, entre

otros, incluidas las calamidades sociales— no queda más alternativa que la asunción del modelo de desarrollo sostenible a partir de una dirección política, basada en la “educación para todos”, misma donde figura la educación ambiental con su dimensión actitudinal.

1.2. Estado actual de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Facultad Obrera Campesina. La contribución de la Química.

*"Los hombres crecen, crecen físicamente, de una manera visible crecen, cuando aprenden algo, cuando entran a poseer algo, y cuando han hecho algún bien."
(Tomado de las Orientaciones Metodológicas FOC, 2016)*

En las palabras de nuestro Apóstol se patentiza la importancia de la educación para el ser humano. Todo pueblo que aspire a una vida sana para sus hijos ha de propiciar el cultivo de la inteligencia, del saber, de la creatividad y el desarrollo de valores que hagan posible el mejoramiento de cada ciudadano.

La función social de la Educación de Adultos implica la contribución a una formación ciudadana que se corresponda con las exigencias de los planes de desarrollo político, económico y social del país. En dicha formación está implícita la dimensión ambiental, pues es necesaria una mejor relación con el medio ambiente natural y socialmente construido.

Los alumnos que matriculan en los centros de la Educación de Adultos, representan los diferentes sectores de la sociedad, como son: trabajadores, amas de casa y alumnos egresados de las escuelas de oficio, que se proponen elevar su nivel cultural y acceder a otros cursos de capacitación, pues son estudiantes que en su mayoría no completaron su ciclo de estudios y han tomado la decisión de reorientar su estatus social e incorporarse a nuestras aulas.

El adulto es un sujeto activo e independiente, capaz de tomar por sí mismo decisiones en su vida profesional y personal, las cuales transporta, generalmente, a la actividad cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El personal docente debe considerar esto al preparar sus clases, para que, al conducir este proceso con su alumnado, facilite métodos y procedimientos que contribuyan a una enseñanza y a un aprendizaje desarrollador, que coloque al estudiante en un rol activo, crítico, reflexivo,

productivo, comunicativo y colaborador, el cual esté implicado con su proyecto de vida. De esta forma se puede lograr una formación cultural integral como aspira nuestra sociedad, en la cual el docente en su papel de facilitador, aproveche todos los medios a su alcance, haciendo énfasis en los medios audiovisuales y formativos.

La Facultad Obrera Campesina constituye el nivel medio superior para adultos. Proporciona a sus egresados un nivel escolar equivalente en lo fundamental al duodécimo grado. Posee un carácter de profundización, sistematización y generalización de los contenidos, con lo que se logra una preparación más amplia del adulto para su vida y una base para su calificación técnica y para el ingreso a la Educación Superior de acuerdo con los requisitos que se establezcan.

En esta enseñanza, los alumnos tienen la posibilidad de acceder a dos formas de estudio, los cursos regulares que se organizan en turnos de 45 minutos, a razón de 4 turnos en 4 días de la semana, y los cursos por encuentros que se organizan con una frecuencia de dos veces a la semana o una vez a la semana. Las asignaturas se desarrollan todas a la vez, organizadas en turnos de 90 minutos cada una.

El diagnóstico es un proceso que permite conocer la realidad educativa de los estudiantes y poder concebir estrategias de acciones para transformarla en pos de contribuir a su crecimiento personal. Las fortalezas de este instrumento educativo fueron tomadas en cuenta para profundizar en el estado de la educación ambiental de los profesores y estudiantes.

Para diagnosticar el estado actual de la educación ambiental de los estudiantes y profesores, se aplicó una entrevista a los profesores de Química (Anexo 1). Se entrevistaron a estudiantes del tercer semestre por encuentro (Anexo 2). Y, por último, se realizó una observación participante (Anexo 3) a las Preparaciones Metodológicas que se realizan mensualmente y de forma concentrada a nivel municipal en esta enseñanza, para comprobar el estado actual de la educación ambiental de los estudiantes y profesores. Además, se realizó un análisis de documentos normativos y metodológicos de la enseñanza y la asignatura.

El análisis de estos métodos de investigación científica arrojó los resultados siguientes:

Profesores entrevistados (7)

El 57,14% (lo que equivale a 4 de ellos) demostró que están informados sobre los problemas del medio ambiente nacional e internacional, y muestran preocupaciones por la magnitud que están alcanzando algunos de ellos.

En cuanto a los documentos que rigen la educación ambiental, el 57,14% de ellos los conocen, y el resto solo hizo alusión al plan del estado cubano "Tarea Vida". Mencionan que hay estrategias para ello, pero no ofrecen informaciones abundantes al respecto.

El 100% considera que la educación ambiental se desarrolla cuando los contenidos de la asignatura tienen potencialidades para ello, algo que es lógico. En ningún caso se realiza la actividad en forma de sistema.

También hay una coincidencia de un 100% en cuanto a la forma de autopreparación, ya que todos la realizan de forma independiente, utilizando para ello la EcuRed, Wikipedia y la Televisión.

Todos estos datos nos permiten conocer que a pesar de que en el colectivo pedagógico de la Educación de Jóvenes y Adultos cuenta con tres máster en Ciencias de la Educación y que uno de ellos realizara su investigación en el tema ambiental, aún existen insuficiencias, pues no todos se encuentran actualizados en este tema, encontrando como una regularidad para esta desmotivación la edad de los mismos, la cual oscila entre los 55 y 58 años para las mujeres y entre los 59 y 62 para los hombres. No obstante, quedó demostrado que el plan del estado cubano conocido como Tarea Vida es conocido por todos, pues el mismo es uno de los temas más divulgados en la actualidad.

Entrevista a los estudiantes (21):

Relacionado con el conocimiento de los componentes del medio ambiente, el 57,14% (lo que equivale a 12 estudiantes) señala solo lo biótico y lo abiótico, el 33,33% (7 estudiantes) reconocen lo biótico, lo abiótico y el hombre, mientras que el resto solo reconoce lo biótico como componente del medio ambiente (9,52%). Son apreciables las limitaciones en este campo.

En cuanto a los conceptos más tratados en clases, un 66,66% (14 estudiantes) señala al medio ambiente y al efecto invernadero, y el resto señala, además de estos dos, al calentamiento global y al cambio climático (33,33%).

El 100% plantea que estos conceptos han sido tratados en clases de Química y de Geografía, y un 90,47% señala a la asignatura de Física como la que ha tratado en clases el concepto de cultura energética.

Sobre la preocupación principal de los estudiantes acerca del medio ambiente, el 80,95% (lo que equivale a 17 alumnos), de los entrevistados manifiesta inquietud por la actual situación, haciendo énfasis en el aumento de la temperatura global. Mientras que 28,57% manifiesta preocupación por el poco apoyo de los países capitalistas a la situación del cambio climático.

Un 52,38% (11 estudiantes) considera que desde nuestros hogares, centros laborales y desde la escuela se puede evitar la contaminación al no votar basura en calles y ríos, ahorrando el agua, sembrado plantas, entre otras. En cambio, hay un 47,61% (10 alumnos) que piensan que la principal responsabilidad es de los gobiernos y por esto no le dan demasiada importancia al tema.

Observación participante a las preparaciones metodológicas

Siguiendo las pautas trazadas en el **anexo 3**, la autora obtuvo valiosas informaciones del colectivo de profesores de Química del municipio de Holguín.

Aunque se insiste en que la educación ambiental tiene que formar parte de las clases y del proceso docente-educativo, en sentido general, las orientaciones no profundizan lo suficiente en el esquema metodológico de las asignaturas químicas, quedando a un nivel superficial que no favorece el logro de los objetivos que se esperan en cuanto a la educación ambiental de profesores y estudiantes.

Todos los profesores expresan que hacen educación ambiental en sus clases, pero solo referido a los temas más candentes, no así de aquellos que son parte de nuestra cotidianidad urbana y suburbana.

En cuanto a los métodos sugeridos, resaltan la explicación en las clases, no así aquellas otras actividades extradocentes que generan sensibilidad hacia los problemas presentes en las comunidades.

Finalmente, la motivación observada es variable, pero nunca llega al nivel óptimo para afrontar la tarea de salvaguardar el medio ambiente. No se aprecia una metodología para dar seguimiento a este asunto, de ahí que constituye una debilidad del proceso y que no

estimula el trabajo hacia la consolidación definitiva de la educación ambiental en el sistema educativo cubano.

Estos datos demostraron la insuficiente apropiación de los contenidos ambientales relacionados con la asignatura Química y otras, por parte de los estudiantes, para lograr una mejor relación con el medio ambiente, en el entorno escolar, comunitario y laboral, debido a la falta de sistematicidad por parte de los profesores, así como por la falta de integración de todos los docentes del centro a la solución de los problemas ambientales, sin importar el área de las ciencias a que pertenece cada asignatura. Se puede aseverar que falta liderazgo en la escuela para encauzar un trabajo integrador en la esfera medioambiental.

En el caso particular de la Química, la dificultad se manifiesta en que no basta con analizar conceptos, sino que desde los contenidos químicos se deben hacer reflexiones sobre los problemas ambientales, sus consecuencias y cómo es posible mitigar algunos daños que los productos químicos causan al medio ambiente, incluyendo a los animales y seres humanos. También se debe resaltar que esta ciencia está ofreciendo a la humanidad una visión más amigable con el medio ambiente, ya que su transformación social está formando una conciencia ecológica a partir de que está asumiendo la nueva concepción de “química verde”.

La contribución de la Química

La Química es una ciencia que indiscutiblemente contribuye a la mejora de la calidad de vida y al bienestar del hombre, ideando soluciones en campos como la salud, la higiene, la agricultura, o la preparación de nuevos materiales. Esta ciencia también debe comprender y anticiparse a las consecuencias medioambientales, evitar la polución y proteger el medio ambiente, aunque al mismo tiempo es la principal causante del desprendimiento de gases que están provocando graves daños a nivel global.

Esta preocupación por las cuestiones medioambientales ha hecho que en los últimos años surja todo un enfoque dentro de la Química en general y dentro de la Química Orgánica, en particular, que tiene como objetivo prevenir la contaminación desde su origen, tanto a escala industrial como en los laboratorios o de carácter docente. es el encargo de la denominada Química Verde.

El doctor Stanley E. Manhan del Departamento de Química de la universidad de Missouri, Estados Unidos, acuñó el concepto Química Verde, con el objetivo de utilizar esta ciencia para ayudar al ambiente y no dañarlo.

A partir del trabajo de este investigador, la doctora María del Carmen Durán Domínguez (publicado en Ecured), integrante de la Academia Mexicana de Ciencias planteó:

"Lo que él percibía era que la sociedad tiende a ver la química como la mala de la película, que todo lo que hacemos los químicos es dañino o no benéfico para la sociedad lo cual es totalmente erróneo, porque la ropa, los polímeros, telas, pintura, plásticos, casi todo lo que volteamos a ver es química. Es imposible no tener residuos, pero no nada más en la química se producen residuos, sino en todas las actividades humanas. La idea de esta química es minimizar los residuos o aprovecharlos para otras cosas."

Mediante el uso de la Química Verde, beneficiamos al medio ambiente, pues la misma se ocupa del diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso y producción de sustancias peligrosas. Además, es lógica, segura, de menor coste y compatible con un desarrollo sostenible.

Por todo lo anteriormente expuesto, se comprobó con el desarrollo de esta investigación que los estudiantes pueden alcanzar un nivel cualitativamente mejor, dado que el sistema de clases relacionado con la educación ambiental les permitió darle un enfoque más consciente y didáctico a dicho tema, ya que la química tiene múltiples potencialidades que no se aprovechan en el contexto que se ha explicado.

1.3. La clase como forma principal para concretar los objetivos de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Su enfoque de sistema en la enseñanza de la Química.

La clase, aunque posee independencia propia, forma parte de un proceso continuo, que es el sistema de clases de la unidad o la asignatura, que responde a su vez a los objetivos del grado y nivel. Si bien cada clase posee objetivos propios, todas ellas tributan a un fin más general y mediato, que son los objetivos por unidades y objetivos generales de la asignatura.

De este modo, cada clase debe considerarse en su relación con las anteriores y subsiguientes de la misma u otras disciplinas y en sus nexos con todas las actividades que conforman el currículo. En el orden didáctico implica la necesidad de que los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza-aprendizaje se planifiquen con un enfoque sistémico.

Las clases de Química están estrechamente relacionadas, pues en todas se prioriza su objeto de estudio que es las sustancias y sus transformaciones, y todas constan de introducción, desarrollo y las conclusiones, según lo estipula la organización docente para los cursos por encuentros en la Facultad Obrero Campesina.

El curso por encuentros es una de las modalidades de la Educación de Adultos en el que la autopreparación y autodidactismo constituyen las formas fundamentales de asimilación de los contenidos por los educandos, sobre la base de la adecuada planificación, orientación y control del trabajo independiente por parte de los profesores.

La clase encuentro es la unidad básica de trabajo docente en el curso por encuentros. Constituye una forma de organización de la actividad docente centrada en los objetivos y el diagnóstico de los estudiantes. Tiene como principios, aclarar las dudas correspondientes a los contenidos ya orientados, debatir y ejercitar dichos contenidos, evaluar su cumplimiento y orientar los objetivos y aspectos seleccionados del nuevo contenido.

Cada clase encuentro tiene una duración de 90 minutos y consta de tres fases:

Fase 1: Sistematización.

Fase 2: Tratamiento del nuevo contenido.

Fase 3: Preparación para el próximo encuentro.

La **fase de sistematización** puede durar hasta treinta (30) minutos y en ella se aclaran las dudas correspondientes a los contenidos anteriores, apoyándose intencionadamente en la participación de los estudiantes a partir de su diagnóstico. Se discute, consolida y profundiza en dichos contenidos. También se controla, evalúa y califica el resultado del aprendizaje de los estudiantes en la realización de la tarea a partir de su desempeño. La tarea que se orienta es para la sistematización del contenido de la clase impartida en el encuentro anterior. Es un ejercicio.

La **fase de tratamiento al nuevo contenido** puede durar hasta cuarenta (40) minutos y en ella se retoman las orientaciones dadas para el estudio independiente, relacionadas con el contenido a tratar en este encuentro. Se dirige el aprendizaje mediante las respuestas que den los estudiantes de los contenidos y los ejercicios orientados (guía Interencuentro), estableciendo un vínculo entre el contenido y la experiencia práctica de cada estudiante. Se controla y evalúa el desarrollo de los estudiantes de forma individual y colectiva, prestándole atención al nexo entre el trabajo político-ideológico, los programas rectores e interdisciplinarios, y el contenido de enseñanza. Se puntualizan y resumen los aspectos esenciales de mayor complejidad. Además, se debe evaluar la solidez alcanzada en los conocimientos mediante diferentes actividades sistemáticas, teniendo en cuenta los niveles del conocimiento, que permitan demostrar las habilidades alcanzadas.

La **fase de preparación para el próximo encuentro** puede durar hasta veinte (20) minutos, aunque se puede realizar durante toda la clase. En ella se orienta con claridad y precisión la tarea que sistematiza el contenido ya tratado, así como la nueva guía Interencuentro, que su esencia es tratar un nuevo contenido. Ambas orientaciones requieren del trabajo independiente del estudiante. El profesor ofrece todos los recursos para su realización.

Si el ejercicio aparece en el Libro de Texto, se indica la página, se explica, además, el objetivo de la tarea y de ser necesario el procedimiento a seguir de forma independiente. También se da a conocer la importancia de este contenido, cuándo y cómo será evaluado. Por último, se orientan las actividades independientes que deben realizar para lograr el estudio, el análisis y la comprensión de los conceptos e ideas esenciales.

En el logro de los objetivos del curso por encuentros, juega un papel fundamental el **horario de consulta**, que se planifica en el periodo de tiempo entre una clase encuentro y la siguiente. Su objetivo fundamental es contribuir a que el estudiante desarrolle los hábitos y métodos de trabajo práctico y que profundice y ejercite aspectos teóricos orientados o estudiados en la clase encuentro. Esta actividad será opcional por parte del estudiante a partir de sus necesidades y posibilidades y no debe convertirse en un encuentro más de la asignatura.

El concepto de sistema alude a un todo unitario y organizado, compuesto por dos o más partes que por su misma naturaleza, constituye una complejidad organizada. Todo sistema

puede considerarse, a la vez, como todo y como parte de un todo mayor. Los sistemas más complejos incluyen, además de sus características, el conocimiento de los sistemas anteriores y estos adquieren su significado último en el contexto de los sistemas más complejos de los que forman parte.

La característica fundamental del enfoque sistémico no está dada tanto en la composición de los elementos, sino en cómo se integran estas partes entre sí para formar una unidad dialéctica, de manera tal que el cambio que se produzca en algunos de sus elementos afecta a los demás y cómo la integración entre ellas conduce al desarrollo.

El enfoque sistémico como concepción científica, evidencia una dualidad instrumental de inobjetable valor: como metodología de análisis descriptivo y como estrategia de optimización del sistema.

Muchos autores trabajan esta terminología o enfoque: Bertalanffy (1979); Rosental y Liudin (1981); Medina y Sevillano (1991), pero por su importancia y valor teórico y metodológico, se hace necesario analizar desde el punto de vista filosófico la definición de sistema brindada por el Diccionario Rosental y Ludin, que expresa "*conjunto de elementos relacionados entre sí, que constituyen una determinada formación íntegra*".

La autora de este trabajo asume esta definición y, además, opina que la sistematicidad se expresa no solo en cada disciplina, sino en las relaciones entre las asignaturas que conforman el semestre e incluso, en las relaciones con los otros procesos educativos precedentes o subsecuentes.

2

EL SISTEMA DE CLASES COMO VÍA PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD OBRERA “OSCAR ORTIZ DOMÍNGUEZ”

CAPÍTULO II. EL SISTEMA DE CLASES COMO VÍA PARA FAVORECER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD OBRERA “OSCAR ORTIZ DOMÍNGUEZ”

2.1. Propuesta de un sistema de clases para favorecer la EApDs en los estudiantes de la Facultad Obrera Campesina “Oscar Ortiz Domínguez” en Holguín.

La ciencia Química, durante su desarrollo histórico, ha creado una gran variedad de contenidos, los cuales poseen potencialidades para la incorporación de los contenidos ambientales. Sin embargo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje no siempre son aprovechados por los docentes con la finalidad de contribuir a la educación ambiental de los estudiantes durante su formación.

Atendiendo a esto, fue necesario elaborar un sistema de clases para darle salida a la dimensión ambiental, para lo cual se ha tomado la unidad # 2 "Las sustancias y las reacciones químicas". También se plantea el análisis metodológico a esta unidad, realizado por la autora de la presente tesis.

ANÁLISIS METODOLÓGICO DE LA UNIDAD

1.-Ubicación e importancia de la unidad

Es la segunda unidad del semestre, ofrece una visión general de las sustancias y las reacciones químicas. Esta unidad constituye un momento de sistematización de los conocimientos recibidos en la Secundaria Básica. Aquí se deben introducir los conocimientos de oxidación-reducción, eliminados del programa de Química de la Secundaria Básica y, por tanto, todos los objetivos y habilidades relacionadas con este contenido. Esto es importante por cuanto durante todo este semestre y el próximo, así como el quinto y sexto semestres de Facultad Obrera Campesina podrán sistematizarse a través del estudio de todas las propiedades químicas y métodos de obtención de las sustancias que se analicen en dichos programas.

Además, se puede introducir el concepto de enlace metálico, para relacionarlo con las propiedades conocidas de los metales y poder ampliar la clasificación de las sustancias atendiendo al tipo de partículas (atómicas, moleculares e iónicas), lo cual facilitará ampliar de una forma más asequible el concepto de reacción química que se profundizó a finales de 9no grado o en la Secundaria Obrera Campesina. Se deberá dejar las estructuras de

los metales para la unidad donde se estudian estas sustancias en el sexto semestre de Facultad Obrera Campesina.

Ya en el nivel anterior los alumnos estudiaron las sustancias y su clasificación según la composición, el tipo de partícula y propiedades; la nomenclatura y notación de sustancias simples y compuestas; de las reacciones químicas se ha estudiado, la clasificación según criterio energético (endotérmicas y exotérmicas) a partir del valor del ΔH , no se estudia la clasificación según la variación del número de oxidación, por lo que en esta unidad se introduce el concepto de reacciones redox.

2- Derivación gradual de los objetivos

Objetivos de la asignatura para tercer semestre de FOC

1.-Contribuir a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos mediante:

- La adquisición de conocimientos duraderos y aplicables de las principales sustancias inorgánicas, sistematizando, ampliando y profundizando en el estudio de estas, así como de las propiedades que las caracterizan en correspondencia con su respectiva estructura y a partir de la vinculación de la teoría con la práctica.
- El estudio de las transformaciones de las sustancias desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, basado en la ley de conservación de la masa y la termoquímica.
- El establecimiento de las relaciones causa-efecto que se evidencian en la dependencia que existen entre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, su estructura y sus aplicaciones.
- La revelación de las leyes de la dialéctica materialista y de las categorías: esencia, fenómeno, singular, general y universal, al explicar contenidos tales como: la estructura del átomo y de las sustancias que se estudian en el grado, sus propiedades y principales aplicaciones y la oxidación-reducción.
- La descripción y la explicación de fenómenos que ocurren en la naturaleza y la predicción de distintas reacciones químicas, así como de la estructura y las propiedades de algunas sustancias, conocida la posición en la tabla periódica de los elementos que la constituyen; la realización de actividades experimentales y la valoración de sus resultados.

2.-Contribuir a la adquisición de la independencia cognoscitiva mediante el desarrollo de un sistema conceptual sólido y de habilidades intelectuales y docentes relacionadas con la

elaboración de resúmenes y comparaciones, y la interpretación, utilización y elaboración de gráficas y tablas de datos a partir del libro de texto (tabloide), la utilización de los materiales de soporte electrónico y otras fuentes de información.

3.-Coadyuvar a la formación y educación politécnica de los alumnos mediante:

- La vinculación de los conocimientos de la química con la vida, ejemplificando su aplicación en la satisfacción de las necesidades del hombre, en la **conservación y protección del medio ambiente y en el desarrollo económico social**.

- El desarrollo de habilidades intelectuales: observación, descripción, comparación, clasificación, explicación, predicción, argumentación, ejemplificación y valoración.

- La realización de actividades experimentales que permitan desarrollar las habilidades intelectuales que se relacionaron anteriormente y las habilidades prácticas según posibilidades reales que se tengan, tales como: diseño y montaje de aparatos destinados a la obtención de sustancias y otros donde se manipulen sustancias y útiles, cumpliendo las medidas de seguridad, higiene y disciplina necesaria para el trabajo en el laboratorio.

- La resolución de problemas y ejercicios de cálculo, aplicando la ley de conservación de la masa, así como las relaciones de transformación en masa que existe entre las sustancias que intervienen en una reacción química, todo ello relacionándolo fundamentalmente con el ahorro de materia prima y combustible, y con el desarrollo industrial.

4.-Contribuir a la educación patriótica y socialista al destacar:

- La función que desempeña la química en el desarrollo de diferentes industrias cubanas, tales como la farmacéutica y la azucarera, entre otras.

- El hecho de que el desarrollo químico industrial y agrícola se desarrolla bajo la dirección del Partido Comunista de Cuba y con la participación activa de nuestro pueblo.

5.-Perfeccionar el uso de la lengua materna de los estudiantes incorporando o sistematizando aspectos esenciales del lenguaje químico en particular, tales como:

5. La representación de las sustancias y las reacciones químicas, y su interpretación cualitativa y cuantitativa; la descripción, explicación y predicción de fenómenos químicos.

6. La interpretación de tablas, gráficos y esquemas.

7. Las actividades en las que los alumnos deberán utilizar siempre, tanto en la expresión oral como escrita, el vocabulario y los términos propios de la ciencia química con el rigor científico y la exactitud que estos poseen.

6.-Fortalecer en los alumnos el interés y el amor por la ciencia, así como la conciencia de la necesidad del estudio activo de la naturaleza y de su protección, para poder interpretar los fenómenos que en ella ocurren.

7.-Reafirmar la actitud comunista ante el estudio, el trabajo y la sociedad.

8.-Sistematizar y resumir los conocimientos principales logrados por los alumnos en el grado, relacionados con el estudio de las sustancias y la reacción química.

3. Objetivos de las clases por encuentro.

Encuentro #1.

Clasificar las sustancias atendiendo a su composición y tipos de partículas, enfatizando en la importancia del uso de energías renovables.

Encuentro # 2.

Escribir nombre y fórmula de sustancias simples y compuestas, mediante el uso de las tablas periódica y de iones, enfatizando en la toxicidad de las sustancias analizadas.

Encuentro # 3

Escribir nombre o fórmula de sustancias compuestas, sales ternarias, hidróxidos metálicos y no metálicos, principalmente de aquellos que dañan el medio ambiente.

Encuentro # 4

Clasificar las reacciones químicas, atendiendo a la energía involucrada en el proceso y a la variación o no del número de oxidación de los elementos químicos, enfatizando en la protección de sustancias como el dióxígeno y el agua.

Describir información cualitativa y cuantitativa que se puede obtener de las fórmulas y las ecuaciones químicas.

Encuentro # 5

Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones resaltando la visión de nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro con relación al medio ambiente.

Encuentro # 6

Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones enfatizando en el plan del Estado Cubano Tarea Vida y en la protección de las aguas.

4-Formas de evaluación (Se tiene en cuenta la profundidad de la evaluación): ¿Qué objetivos se evaluarán de esta unidad? ¿Cómo se evaluarán? Queda de la siguiente manera:

Encuentro # 1: Epígrafe 2.1: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Clasificar las sustancias de acuerdo con su composición y con el tipo de partícula que las forman).

Encuentro # 2: Epígrafe 2.2: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Escribir nombres y fórmulas de sustancias simples, óxidos e hidróxidos metálicos, haciendo uso de la tabla periódica y de la tabla de iones).

Encuentro # 3. Epígrafe 2.2: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Escribir nombres y fórmulas de sales e hidróxidos no metálicos, haciendo uso de la tabla Periódica y de la tabla de Iones).

Encuentro # 4. Epígrafe 2.3: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Clasificar las reacciones químicas atendiendo la variación de energía involucrada en el proceso y atendiendo la variación o no de los números de oxidación).

Encuentro # 5. Epígrafe 2.4: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas).

Encuentro # 6: Epígrafe 2.4: Preguntas orales, escritas, observación del desempeño, Trabajo de control parcial y prueba final. (Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas).

5- Contenidos principales y con dificultad

Tema: Nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas

- Objetivo: Nombrar y formular sustancias simples, óxidos, sales, hidróxidos metálicos y no metálicos haciendo uso de la tabla periódica y de la tabla de iones.
- Métodos: Método de elaboración conjunta, método de trabajo independiente.
- Medios: Láminas, L/T, tabloide y tabla periódica.

- Procedimientos:

Lógicos: Procesos de inducción, análisis, síntesis, generalización, modelar

Organizativos: Trabajo grupal y trabajo por equipo

Tema: Las reacciones químicas.

- Objetivo: Clasificar las reacciones químicas, atendiendo a la energía involucrada en el proceso y a la variación o no del número de oxidación de los elementos químicos.
- Métodos: Método de elaboración conjunta, método de trabajo independiente.
- Medios: Láminas, L/T, Tabloide.
- Procedimientos:

Lógicos: Procesos de inducción, análisis, síntesis, generalización, modelar

Organizativos: Trabajo individual y trabajo por equipo

Tema: Relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en una reacción química.

- Objetivo: Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas.
- Métodos: Método de elaboración conjunta, método de trabajo independiente.
- Medios: Láminas, L/T, Tabloide.
- Procedimientos:

Lógicos: Procesos de inducción, análisis, síntesis, generalización, modelar

Organizativos: Trabajo individual y trabajo por equipo

6- Bibliografía:

La bibliografía para el alumno: L/T 8^{vo}, 9^{no}, 10^{mo} Grado, Tabloide SOC I y II, I Semestre, L/t 12 grado parte 2.

La bibliografía para el profesor:

- 1.- Blanco, J. y Pereira, J: Química Inorgánica I tomos I y II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2001.
- 2.- Colectivo de autores del MINED. Química 12mo grado. Parte I y II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1991
- 3.- Colectivo de autores del MINED. Química. Tabloides I, II y V. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2002-2003 y 2003-2004

- 4.- Hedesá, Y y otros: Química. Secundaria Básica. Parte I y II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1991
- 5.- Hernández, J y otros: Química 10mo grado. Libro de Texto. Editorial Pueblo y Educación 1992
- 6.- León, R: Química General Superior. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1985
- 7.- Potapov y otros: Química Orgánica. Editorial MIR. URSS

PROPUESTA DEL SISTEMA DE CLASES

Encuentro # 1

Unidad # 2. Las sustancias y las reacciones químicas.

Asunto: Las sustancias inorgánicas. Clasificación.

Objetivos:

Clasificar las sustancias atendiendo a su composición y tipo de partículas, enfatizando en la importancia del uso de energías renovables.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10^{mo} grado, tabla periódica, pizarra, teléfonos móviles, reactivos químicos.

Procedimiento: Trabajo con L/T, teléfonos y tabla periódica.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.
- Control y revisión de la tarea.

Comprobar la realización de la tarea de la clase anterior, que corresponde a la unidad # 1 Química Orgánica. Es menester aclarar la clase # 1 parte de una unidad de Química Orgánica y no de Química Inorgánica, pues solo la unidad # 1 es de Orgánica y las restantes son para la Inorgánica, que es el contenido preferido para hacer los análisis medioambientales.

Objetivos de la tarea:

- Identificar compuestos isómeros de los compuestos oxigenados de los hidrocarburos.
- Identificar el tipo de isomería.

Norma:

Por identificar compuestos isómeros – 6 puntos (2 por cada uno).

Por identificar tipo de isomería - 3 puntos (1 por cada uno).

Por valorar daños que ocasionan los combustibles fósiles - 1 punto.

Aclarar todas las dudas que tengan los estudiantes.

1-Los hidrocarburos forman parte de los principales combustibles fósiles. Enlace la columna A con la B según corresponda a los compuestos isómeros.

Columna A	Columna B
a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$
b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$
c) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$

1.1- Identifique el tipo de isomería presente en cada caso.

1.2- Las sustancias anteriormente representadas, como ya sabemos, son hidrocarburos.

Aprovechar las siguientes preguntas para introducir la clase.

¿Qué opinan acerca del uso de los combustibles fósiles en la actualidad?

¿Podremos sustituir el uso de estos combustibles por otras fuentes de energía más convencionales?

Mencione algunas de ellas (Abundar con ejemplos de carácter nacional).

• Nuestro país aspira para el 2030, que el 24% de la generación de electricidad sea con energías renovables. En estos momentos, en el municipio de Ciro Redondo, Provincia de Ciego de Ávila, el 64% de la generación de electricidad que se consume es producida en la Planta de Biomasa, recientemente inaugurada.

Volviendo a las sustancias.

- ¿Por cuántos elementos están formados?
- ¿Cómo se clasifican atendiendo a su composición?
- ¿Son sustancias simples o compuestas?
- ¿Cómo se clasifican atendiendo al tipo de partículas que la forman?
- ¿Qué otros tipos de sustancias compuestas conocen?
- ¿Qué tipos de partículas formarán a estas sustancias?

Luego, orientar los objetivos de la próxima clase.

Pues, precisamente, en la clase de hoy estudiaremos las clasificaciones de las sustancias atendiendo a su composición y al tipo de partículas que las forman.

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

- Plantear nombre de la unidad y asunto.
- Control y revisión de la guía Interencuentro orientada en la clase anterior.

Guía Interencuentro

Estudio del epígrafe 1.1 página 1 del L/ T 10^{mº}. Del mismo responda:

1 - ¿Cómo se clasifican las sustancias atendiendo a su composición?

/Recuadro de la página 1 y orientar, además, el trabajo con la tabla periódica, Ecured y wikipedia.

1 - ¿Cómo se clasifican las sustancias atendiendo al número de partículas?

/Continuar el trabajo con el L/T, la ecured y con la wikipedia.

Luego pasar a la revisión de los ejercicios orientados anteriormente:

1 A continuación, aparecen representadas un grupo de sustancias. Analícelas y responda:

1.1 - ¿Cómo se clasifican dichas sustancias atendiendo a su composición y al tipo de partículas que la forman?

1.2- La sustancia representada en el inciso c) recibe el nombre de dióxido de carbono y es uno de los principales causantes del cambio climático actual. Mencione dos de las consecuencias que ha provocado el aumento de la concentración de este gas en la atmósfera.

a) Fe b) KCl c) CO₂

d) O₂ e) H₂O f) Cl₂

Norma:

1.1 - 9 puntos (1,5 puntos por cada sustancia).

1.2- 1 punto.

2 Analice las sustancias representadas a continuación.

2.1 - Clasifique las sustancias representadas atendiendo a su composición y al tipo de partículas que la forman.

2.2 - La sustancia representada en c) recibe el nombre de trioxígeno y forma la capa de ozono, cuya protección es fundamental para el desarrollo de la vida en la Tierra. Argumente con dos razones la afirmación anterior.

a) Cu b) SO₃ c) O₃ d) NaCl

3 Ejercicio 1.3-- página 3.

Revisión de la Guía Interencuentro:

1 - Clasificación de las sustancias atendiendo a su composición:

Sustancias simples:

— Metales: aluminio (Al), hierro (Fe), magnesio (Mg), mercurio (Hg), cobre (Cu), níquel (Ni)

Realizar trabajo político-ideológico con esta última sustancia (Ni), ya que la misma se obtiene en nuestra provincia, en el municipio de Moa. Además, comentar acerca del destino que toman las ganancias, las cuales benefician a nuestro pueblo y los esfuerzos que se realizan para evitar la contaminación ambiental.

— No Metales: octazufre (S₈), carbono (C), dióxígeno (O₂), dicloro (Cl₂)

Sustancias compuestas:

— Óxidos metálicos: óxido de magnesio (MgO), óxido de aluminio (Al₂O₃)

— Óxido no metálico: dióxido de carbono (CO₂), trióxido de azufre (SO₃)

— Sales binarias (NaCl, KCl)

— Sales Ternarias (CaSO₄, BaCO₃)

— Sales Cuaternarias (NaHCO₃)

— Hidróxidos metálicos (NaOH, KOH)

— Hidróxidos no metálicos (H₂SO₄)

— Compuestos binarios hidrogenados (HCl)

¿Qué tipos de partículas forman a estas sustancias? / Átomos, moléculas e iones.

2 - Clasificación de las sustancias atendiendo al tipo de partículas que las forman:

Poner ejemplos en pizarra de sustancias metálicas.

cobre - Cu aluminio - Al cobalto - Co

¿Cuántos átomos tienen estas sustancias? /1

Entonces ¿Cómo se clasifican?

Atómicas: Todos los metales y algunos no metales como el carbono, boro y silicio.

Además, el SiO

Poner ejemplos de sustancias no metálicas.

octazufre (S₈), tetrafósforo (P₄), dioxígeno (O₂).

En el caso de estas sustancias no metálicas que tienen más de un átomo, ¿cómo se clasifican?

Moleculares: Las sustancias simples no metálicas excepto el boro, el carbono y el silicio.

La mayoría de los óxidos no metálicos, los hidróxidos no metálicos y algunos compuestos binarios hidrogenados, también son moleculares. Ejemplo: (SO₃, NO₂, HNO₃, HI).

Las demás sustancias son iónicas y están formadas por un metal y un no metal.

Iónicas: Los óxidos metálicos, las sales e hidróxidos metálicos, tales como Na₂O, CaO, K₂SO₄, CaCl₂ y Ca (OH)₂.

Evaluar el ejercicio orientado en la clase anterior.

Objetivo: Clasificar sustancias de acuerdo con su composición y tipo de partículas.

1.1 - Clasificación de las sustancias atendiendo a su composición y al tipo de partículas que la forman:

- a) Fe simple, atómica
- b) KCl compuesta, iónica
- c) CO₂ compuesta, molecular
- d) O₂ simple, molecular
- e) H₂O compuesta, molecular
- f) Cl₂ simple, molecular

1.2- El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, se debe al uso indiscriminado de los combustibles fósiles y este significativo cambio pudiera provocar un aumento de la temperatura de la Tierra a través del efecto invernadero, lo que aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima, alteraría la vegetación natural y afectaría las cosechas.

Norma: ¿Cómo se clasifican las sustancias atendiendo al número de partículas?

1.1 - 9 puntos (1,5 puntos por cada sustancia).

1.2- 1 punto.

2.1- Clasificación de las sustancias atendiendo a su composición y al tipo de partículas.

- a) Cu simple, atómica
- b) SO₃ compuesta, molecular
- c) O₃ simple, molecular
- d) NaCl compuesta, iónica

2.2 - Es de vital importancia la protección de la capa de ozono ya que la misma actúa como filtro o escudo protector, de las radiaciones nocivas y de alta energía, que llegan a la

tierra permitiendo que pasen otras como la ultravioleta de onda larga, que de esta forma llega a la superficie. Esta radiación ultravioleta es la que permite la vida en el planeta, facilitando la fotosíntesis del reino vegetal, que se encuentra en la base de la pirámide trófica. Además, podemos agregar que es la protectora de todas las formas de vida en el planeta, por lo que su destrucción conllevaría a una catástrofe ecológica sin precedente. Por esta razón es necesario erradicar la utilización de sustancias que agotan a esta capa, entre ellas las sustancias cloradas, muy utilizadas en los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire en las habitaciones.

3 - Ejercicio 1.3-- página 3 del libro de texto de 10mo grado

Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Esta fase conlleva cumplir con las dos siguientes acciones:

- Resumir los contenidos impartidos y aclarar todas las dudas.
- Luego, orientar la tarea y la guía Interencuentro para el próximo encuentro.

En el resumen de la clase es importante resaltar los criterios de clasificación de las sustancias atendiendo a su composición y tipo de partículas, además de tener en cuenta los argumentos esenciales para explicar cómo determinadas sustancias pueden alterar el medio ambiente y las acciones que debemos asumir como ciudadanos para protegerlo.

La tarea orientada tiene que ver con el contenido ya recibido, por lo que es una sistematización, de ahí su diferencia respecto a la guía Interencuentro, que prioriza el nuevo contenido.

1- A continuación, se representa un grupo de sustancias. Analice las mismas y responda:

1.1- Clasifícalas atendiendo a su composición y al tipo de partículas.

1.2- La sustancia representada en el inciso b) es el agua. En el artículo 87 de la Constitución de la República de Cuba se plantea que todas las personas tienen derecho al agua potable, con la debida retribución y uso racional. ¿Qué medidas se toman en su hogar para darle cumplimiento a este artículo? ¿Cómo valora la estrategia que desarrolla el Estado cubano para modernizar las redes hidráulicas en barrios y comunidades?

a) F_2 b) H_2O c) CaO d) Al e) $MgCl_2$

Guía Interencuentro.

Estudio del epígrafe 1.2 del L/T de 10^{mo} grado, páginas de la 3 a la 7 y responda:

1-¿Qué significa nomenclatura y notación química?

2- ¿Cuáles son las reglas para nombrar y formular sustancias simples? Ponga dos ejemplos de los que aparecen en su L /T.



3- ¿Cuáles son las reglas para nombrar y formular las sustancias compuestas, tales como óxidos metálicos, no metálicos y sales binarias? Ponga ejemplos de estas sustancias compuestas que aparecen en su L/T.

4- Escriba el nombre o la fórmula de las sustancias que aparecen representadas a continuación:

a) Ca b) silicio c) cobalto d) $MgCl_2$ e) NO_x f) SO_x g) ozono

4.1 - Las sustancias representadas en los incisos e) y f) son gases tóxicos, irritantes y precursores de la formación de moléculas, las cuales llevan a la formación de un tipo específico de lluvias, muy perjudicial para los seres vivos y las infraestructuras construidas por el hombre. Después de visualizar las imágenes siguientes, responda las interrogantes: ¿De qué fenómeno ambiental se trata? ¿Qué consecuencias trae este tipo de lluvia para el hombre y el medio que lo rodea? ¿Cómo se forma? ¿Qué podemos hacer para contaminar menos?

Trabajar con la EcuRed y buscar los daños que provocan estas lluvias, así como los daños que causa este óxido al organismo humano.

5- Ejercicio # 1.5, página 7 L/T 10^{mo}.

Encuentro # 2

Asunto: Nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas.

Objetivos:

Escribir nombre y fórmula de sustancias simples, óxidos, sales, hidróxidos metálicos haciendo uso de la tabla periódica y de la tabla de iones enfatizando en la toxicidad del dióxido de nitrógeno.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10^{mo} grado, tabla periódica, tabla de iones, pizarra, teléfonos móviles, reactivos químicos.

Procedimiento: Trabajo con L/T y teléfonos.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.
- Revisión y control de la actividad independiente.

1- Clasificación de las sustancias atendiendo a su composición y al tipo de partículas

a) F₂ simple, atómica b) H₂O compuesta, molecular c) CaO compuesta, iónica d) Al simple, atómica e) MgCl₂ compuesta, iónica

1.2- En nuestro hogar, centro de trabajo y de estudios le damos cumplimiento a este artículo evitando el despilfarro, velando que no existan salideros, cerrando las plumas que estén abiertas innecesariamente, es decir utilizando solo la necesaria. También contribuimos con su protección al no verter desechos ni basuras en ella.

Luego, aplicar una evaluación escrita acerca de este contenido:

1- El número de sustancias conocidas por el hombre es de varios millones. Analice las que se representan a continuación y responda:

1.1 – Clasifíquelas atendiendo a su composición a las sustancias representadas en los incisos b) y e).

1.2 - Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas las sustancias representadas en los incisos d) y c).

1.3- La sustancia representada en el inciso a) es el producto final de la fotosíntesis de las plantas. ¿Qué medidas se toman en nuestros centros laborales y de estudio para que nuestros hijos crezcan en un ambiente sano?

a) O₂ b) Zn c) FeO d) SO₂ e) CaF₂

Norma:

1.1 - 4 puntos (2 por cada sustancia).

1.2 - 4 puntos (2 por cada sustancia).

1.3 - 2 puntos.

Hasta este momento de la clase hemos trabajado con diferentes sustancias.

¿Qué nombres poseen las mismas?

¿Existen reglas para escribir sus nombres o las fórmulas que ellas poseen?

Precisamente en la clase de hoy estudiaremos un grupo de reglas que nos permitirán conocer cómo se nombran y formulan las diferentes sustancias conocidas hasta el momento.

Escribir el asunto de la clase.

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

Revisión y control de la guía interencuentro.

Respuestas de la Guía Interencuentro.

Luego de haber estudiado el epígrafe 1.2 del L/T de 10^{mo} grado, páginas de la 3 a la 7, están en condiciones de responder las preguntas orientadas en el encuentro anterior.

Para mejor entendimiento los alumnos se auxiliarán de la tabla periódica y la tabla de iones que se encuentran al frente del aula.

Además del L/T los estudiantes utilizarán los teléfonos móviles para darles respuesta a todas las interrogantes.

1-¿Qué significa nomenclatura y notación química?

/ Conjunto sistemático de reglas que permiten nombrar las sustancias y escribir sus fórmulas químicas.

Analizar las diferentes bibliografías consultadas.

Evaluar de forma oral.

2-¿Cuáles son las reglas para nombrar y formular sustancias simples? Ponga dos ejemplos.

Evaluar de forma oral las reglas y las fórmulas químicas escribiéndolas en pizarra.

R/

Ejemplos de sustancias atómicas:

Zn - cinc Ba- bario Si- silicio

Ejemplos de sustancias moleculares:

Br₂- dibromo P₄- tetrafósforo O₂- dioxígeno

Analizar la importancia de esta última sustancia para la vida.

El dioxígeno, no solo es obtenido por las plantas a través de la fotosíntesis, también grandes cantidades se producen en nuestros mares y océanos por el fitoplancton. Esta es otra de las razones por la que debemos proteger las aguas.

3- ¿Cuáles son las reglas para nombrar y formular las sustancias compuestas, tales como óxidos metálicos, no metálicos y sales binarias? Ponga ejemplos de estas sustancias compuestas que aparecen en su L/T.

Ejemplos de óxidos no metálicos.

CO- monóxido de carbono, trióxido de azufre - SO₃

Estas sustancias son consideradas agentes contaminantes del medioambiente. ¿Qué daños provocan las mismas a nuestra naturaleza? Argumente con dos razones.

Causan diversos daños como por ejemplo las lluvias ácidas, las cuales, a su vez, destruyen monumentos, cultivos, contaminan las aguas, afectando la vida tanto animal como vegetal.

Ejemplos de óxidos metálicos.

CaO - óxido de calcio, Fe₂O₃ - óxido de hierro (III)

El óxido de calcio se emplea en nuestro país en la eliminación del Caracol Gigante Africano ¿Qué daños provoca este animal a la economía del país?

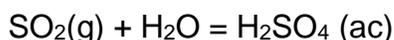
R/ Además de enfermar a las personas, es capaz de destruir plantaciones de cultivos en poco tiempo, pues su hábito es consumir vegetales frescos.

4- Escriba el nombre o la fórmula de las sustancias que aparecen representadas a continuación:

a) calcio (Ca) b) Si (silicio) c) Co (cobalto) d) cloruro de magnesio (MgCl₂) e) dióxido de azufre (SO₂) e) NO₂ (dióxido de nitrógeno) g) ozono (O₃)

4.1 - La sustancia representada en el inciso e) es un gas tóxico, irritante y precursor de la formación de partículas, las cuales llevan a la formación de lluvias ácidas, dando origen a un proceso de acidificación del suelo y las aguas. Después de visualizar las imágenes ofrecidas por el profesor, responda las interrogantes: ¿Qué consecuencias traen las lluvias ácidas para el hombre y el medio que lo rodea? ¿Cómo se forman?

R. La lluvia ácida se forma al interactuar el gas con el agua de la atmósfera, siguiendo esta reacción química:



Trabaje con la EcuRed y profundice en los daños que provocan estas lluvias, así como en los daños que causa este óxido al organismo.

5- Ejercicio # 1.5, página 7 L/T 10^{mo}.

- a) MgO óxido de magnesio, sustancia compuesta.
- b) dióxido de I₂ sustancia simple
- c) CO₂ dióxido de carbono, sustancia compuesta.
- d) cloruro de calcio CaCl₂, sustancia compuesta.

Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Resumir los contenidos impartidos y aclarar todas las dudas.

Luego orientar tarea y la guía interencuentro para el próximo encuentro.

1 - Escriba el nombre o la fórmula de las siguientes sustancias.

- a) CO₂
- b) K₂O
- c) tetrafósforo
- d) NaCl
- e) magnesio

1.1 - El 16 de febrero de 2005 entró en vigor el Protocolo de Kioto, el cual tiene como objetivo reducir las emisiones de 6 gases de efecto invernadero que causan el cambio climático. ¿Qué medidas usted propondría para disminuir las emisiones de CO₂, el cual es uno de los primeros gases causantes del efecto invernadero?

Orientación de la guía.

Estudio del epígrafe 1.2 del L/T de 10^{mo} grado, páginas 3, 6 y 7, y responda:

- 1- ¿Qué significa nomenclatura y notación químicas?
- 2- ¿Cuáles son las reglas para nombrar y formular sales ternarias, hidróxidos metálicos y no metálicos? Ponga ejemplos de estas sustancias compuestas que aparecen en su L/T.

3-Escriba el nombre o la fórmula de las sustancias que aparecen representadas a continuación:

- a) KNO_3 b) carbonato de calcio
c) NaOH d) hidróxido de bario
e) H_2SO_4 f) HI

3.1- La sustancia representada en el inciso a) es una sal nitrogenada que se emplea como fertilizante para las plantas. La misma se puede obtener en nuestro país en la fábrica que existe en la provincia de Cienfuegos.

4 - Los glaciares de la Patagonia sufren un franco e irreversible retroceso al derretirse aceleradamente, situación provocada por el cambio climático actual, en el cual influye una sustancia de las que se relacionan a continuación:

4.1- Identifique esa sustancia.

4.2 - Escriba nombre o fórmula según corresponda.

4.3- Clasifíquelas atendiendo al tipo de partículas que la forman.

4.4-¿Qué consecuencias trae el derretimiento de los casquetes polares?

- a) dióxido de carbono b) SO_3
c) sulfuro de hidrógeno d) NO_2

Encuentro # 3

Asunto: Nomenclatura y notación química de sustancias inorgánicas.

Objetivo: Escribir nombre y fórmula de sustancias compuestas, sales ternarias, hidróxidos metálicos y no metálicos, principalmente de aquellos que dañan el medio ambiente.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10mo grado, tabla periódica, tabla de iones, pizarra, teléfonos móviles, reactivos químicos.

Procedimiento: Trabajo con L/T y teléfonos.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.
- Revisión de la tarea (Control y evaluación de la misma).

1 - Escriba el nombre o la fórmula de las siguientes sustancias.

- a) dióxido de carbono b) óxido de potasio c) P_4 d) cloruro de sodio e) Mg

1.1 - Entre las medidas que podemos tomar para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al medio ambiente, como es el caso del dióxido de carbono, encontramos las siguientes: Modernización de las industrias, uso de energías limpias, empleo de transporte público ecológico.

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

Respuesta a la guía Interencuentro

Estudio del epígrafe 1.2 del L/T de 10^{mo} grado páginas 3, 6 y 7 y responda:

1- ¿Qué significa nomenclatura y notación química?

/ Conjunto sistemático de reglas que permiten nombrar las sustancias y escribir sus fórmulas químicas.

2- Evaluar de forma oral las reglas para nombrar y formular este tipo de sustancias. Luego escribir algunos ejemplos en la pizarra.

Ejemplos de sales ternarias:

ZnCO₃ carbonato de cinc sulfato de sodio Na₂SO₄

Ejemplos de hidróxidos metálicos:

LiOH hidróxido de litio hidróxido de aluminio Al(OH)₃

Ejemplos de hidróxidos no metálicos:

HNO₃ ácido nítrico ácido sulfuroso H₂SO₃

Ejemplos de hidrácidos:

HCl cloruro de hidrógeno HBr bromuro de hidrógeno

3- Escriba el nombre o la fórmula de las sustancias que aparecen representadas a continuación:

- a) nitrato de potasio b) CaCO₃
- c) hidróxido de sodio d) Ba(OH)₂
- e) ácido sulfúrico f) yoduro de hidrógeno

3.1- La sustancia representada en el inciso a) es una sal nitrogenada que se emplea como fertilizante para las plantas. La misma se puede obtener en nuestro país en una fábrica que existe en la provincia de Cienfuegos. Busque información sobre este tipo de producción. Investigue con sus vecinos y con fuentes bibliográficas, cómo los fertilizantes favorecen a las plantas y afectan los recursos naturales, si se aplican intensivamente.

R/ Los fertilizantes químicos son beneficiosos para los cultivos, y vienen utilizándose intensivamente desde la Revolución Verde, hace más de 60 años, con el objetivo de producir aceleradamente toda la comida que necesitaba la humanidad de entonces. El uso intensivo trajo consigo la contaminación de las aguas mediante el arrastre de tierras fertilizadas en las épocas de lluvia. Este es el principal aspecto negativo de los fertilizantes. No menos importante es la contaminación del organismo humano por el consumo de hortalizas y verduras, ya que las sustancias químicas empleadas provocan diversas enfermedades. Es la razón por la cual surgió la agricultura ecológica u orgánica, siendo esta la más aceptada a nivel mundial.

4- Los glaciares de la Patagonia sufren un franco e irreversible retroceso, al derretirse aceleradamente, situación provocada por el cambio climático actual, en el cual influye una sustancia de las que se relacionan a continuación:

4.1 Identifique dicha sustancia. CO₂

4.2 a) CO₂ b) trióxido de azufre
c) H₂S c) dióxido de nitrógeno

4.3- Todas las sustancias atendiendo al tipo de partículas que las forman se clasifican en moleculares.

4.4- El derretimiento de los casquetes polares traería varias consecuencias negativas para la humanidad como pueden ser: inundación de la mayoría de las ciudades costeras del mundo, desaparecerían algunos archipiélagos como las Maldivas, fusión del permafrost, que conduce al escape de metano, uno de los gases de efecto invernadero, además de la pérdida de grandes reservas de agua potable y de la contaminación de las aguas subterráneas.

Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Aclarar todas las dudas que tengan los estudiantes y luego orientar la tarea.

1 - Escriba nombre o fórmula de las sustancias que a continuación se relacionan:

a) monóxido de carbono b) HCl(ac)
c) dióxido de azufre d) K₂O
e) H₂O f) O₂

1.1- Algunas de las sustancias representadas anteriormente dañan el medio ambiente. ¿A cuáles nos referimos? Mencione dos de las medidas que toma nuestro gobierno para disminuir la contaminación del medio ambiente.

Orientar la segunda parte de la tarea:

Guía Interencuentro.

Estudio del epígrafe 1.3 del L/T de 10^{mo} grado, página 8. Responda:

- 1- ¿Qué entiende usted por reacción química? Página 8, primer recuadro.
- 2- ¿Cuáles son las manifestaciones de la ocurrencia de una reacción química? Párrafo que está debajo del primer recuadro página 8
- 3- ¿Cómo se representan las reacciones químicas? Segundo recuadro, página 8
- 4- ¿Qué significa cualitativa? wikipedia, Ecured, diccionario.
- 5- ¿Qué significa cuantitativa? wikipedia, Ecured, diccionario.
- 6- ¿Qué información desde el punto de vista cualitativo nos brindan las ecuaciones químicas? Primer párrafo, página 9.
- 7- ¿Qué información desde el punto de vista cuantitativo nos brindan las ecuaciones químicas? Primer párrafo, página 9.
Analizar ejemplos primer recuadro página 9.
- 8- ¿Cuáles son los criterios estudiados para clasificar las reacciones químicas? Segundo párrafo, página 9.
Analizar ejemplos en el cuadro 1.9, página 9.
- 9 - Ejercicio 1.14, página 10

Encuentro # 4

Asunto: Las reacciones químicas.

Objetivos:

- Clasificar las reacciones químicas, atendiendo a la energía involucrada en el proceso y a la variación o no del número de oxidación de los elementos químicos, enfatizando en la protección de sustancias como el dióxígeno y el agua.
- Describir información cualitativa y cuantitativa que se puede obtener de las fórmulas y las ecuaciones químicas.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10^{mo} grado, tabla periódica, tabla de iones, pizarra, teléfonos móviles, reactivos químicos.

Procedimiento: Trabajo con L/T y teléfonos.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.
- Revisión de la tarea. (Control y evaluación de la misma).

Nombre o fórmula de las sustancias orientadas.

a) CO b) ácido clorhídrico

c) SO₂ d) óxido de potasio

e) H₂O e) dioxígeno

La protección de las aguas y del dioxígeno que respiramos es hoy más necesaria que nunca ya que ambas sustancias resultan indispensables para el desarrollo de la vida en el planeta. El agua es esencial para el desarrollo de alimentos, así como para un desarrollo sostenible. El difícil acceso a ella provoca enfermedades y diezma poblaciones. El aire también juega un papel fundamental en la salud humana, pues su contaminación va aparejada a enfermedades pulmonares y a aumentos en ataques cardíacos, siendo los ancianos y niños especialmente vulnerables a los efectos de esta contaminación. Ambas sustancias también son importantes pues son empleadas para la generación de energías limpias.

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

Revisión de la Guía interencuentro.

Estudio del epígrafe 1.3 del L/T de 10^{mo} grado página 8.

1 - ¿Qué entiende usted por reacción química? / página 8 primer recuadro.

Realizar demostración de una reacción química.

Mostrar a los estudiantes el reactivo a utilizar:

Cinta de magnesio, fósforos, dioxígeno del aire, pinza, vidrio reloj.

Mostrar la cinta de magnesio. Analizar sus propiedades tales como estado de agregación, color. Explicar que vamos a realizar la combustión del magnesio.

Con la ayuda del monitor realizar la actividad y recoger el óxido formado en el vidrio reloj.

Luego preguntar:

¿Qué ha sucedido entre el magnesio metálico y el dióxígeno del aire? Las sustancias se han transformado, han cambiado sus propiedades.

¿Qué sustancia se ha formado?

¿Qué color tiene?

¿Cuál es su estado de agregación?

¿Se ha desprendido o absorbido energía?

Preguntar nuevamente ¿Qué es una reacción química?

Escribirlo en pizarra y comprobar que los estudiantes lo lleven a su libreta.

2 - ¿Cuáles son las manifestaciones de la ocurrencia de una reacción química?

Retomar la demostración anterior y resumir:

Los cambios de coloración, la aparición o desaparición de un sólido o un gas, así como el desprendimiento o absorción de energía calorífica, son manifestaciones de las reacciones químicas, que pueden indicar o no la ocurrencia de estas.

3- ¿Cómo se representan las reacciones químicas?

Las ecuaciones químicas son representaciones esquemáticas, abreviadas y convencionales de las reacciones químicas. A partir de su interpretación podemos conocer importantes aspectos de la reacción.

¿Cuáles serán estos aspectos que nos brinda una ecuación química?

Pues precisamente nos brindan información cualitativa y cuantitativa.

4- ¿Qué significa cualitativa?

5- ¿Qué significa cuantitativa?

Relativo a cantidad, valor numérico que resulta de una medición que se expresa con números acompañado por unidades.

6- ¿Qué información desde el punto de vista cualitativo nos brindan las ecuaciones químicas?

Desde el punto de vista cualitativo, expresan la naturaleza de las sustancias que reaccionan y se producen.

7- ¿Qué información desde el punto de vista cuantitativo nos brindan las ecuaciones químicas?

Desde el punto de vista cuantitativo, las ecuaciones expresan las relaciones entre el número de partículas, $N(X)$, la cantidad de sustancia, $n(X)$ y la masa, $m(X)$ de las sustancias que reaccionan y se producen en una reacción química.

Analizar ejemplos primer recuadro, página 9.

8- ¿Atendiendo a qué criterios se clasifican las reacciones químicas?

Las reacciones químicas se clasifican atendiendo a dos criterios:

- Atendiendo a la variación de energía involucrada en el proceso: en reacciones exotérmicas o endotérmicas.

Una reacción química es exotérmica cuando desprende energía en forma de calor y la $\Delta H < 0$.

Una reacción química es endotérmica cuando absorbe energía en forma de calor y la $\Delta H > 0$.

- Atendiendo a la variación o no de los números de oxidación en redox o no redox.

Una reacción química es redox cuando el número de oxidación de los elementos químicos varía de reaccionante a producto.

Una reacción química es no redox cuando no hay variación en el número de oxidación de ningún elemento durante el proceso.

Analizar ejemplos que aparecen en el cuadro 1.9 página 9.

9- a) Reacción química redox y exotérmica.

b) Reacción química no redox y endotérmica.

c) Reacción química redox y endotérmica.

d) Reacción química no redox y endotérmica.

Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Aclarar todas las dudas que tengan los estudiantes y luego orientar la tarea.

1- Dadas la siguiente reacción química:



1.1- Diga el nombre de las sustancias que intervienen en la reacción.

1.2- Diga la información cualitativa que le brinda dicha reacción.

1.3- Diga la información cuantitativa en término de cantidad de sustancia que le brinda dicha reacción.

1.4- Clasifique la reacción atendiendo a la variación de energía.

1.5- El dióxido de azufre (SO_2) es uno de los gases, que al encontrarse en la atmósfera se combina con el agua en estado gaseoso, formando el ácido sulfhídrico (H_2S) para luego caer en forma de lluvias ácidas. ¿Qué daños provocan las mismas?

1.6- ¿Qué medidas deben tomar los gobiernos para disminuir la emisión de gases tóxicos al medio ambiente?

Investigue en Ecured, wikipedia y en internet.

Orientación de la guía interencuentro

1- Analice los datos experimentales que aparecen en su L/ T página 12.

a) Compare los resultados obtenidos de forma cuantitativa, entre las masas de las sustancias obtenidas (ejemplo #1) y la correspondiente a la reacción química (ejemplo # 2).

2- ¿A qué conclusión arriba usted? / Recuadro página 12.

3- ¿A qué generalización se puede llegar, para dos sustancias que intervienen en una reacción química?

4- Analice y escriba en su Expresión matemática, página 12. libreta el ejemplo resuelto que aparece en las páginas 12 y 13, L/T 10^{mo} grado.

5- Ejercicio 1.19, página 13

Encuentro # 5

Asunto: Relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en una reacción química.

Objetivos: Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas, resaltando la visión de nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro con relación al medio ambiente.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10^{mo} grado, tabla periódica, pizarra, teléfonos móviles.

Procedimiento: Trabajo con L/T y teléfonos.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.
- Revisión de la tarea. (Control y evaluación de la misma).

Objetivos:

- Escribir el nombre de las sustancias químicas.
- Describir información cualitativa y cuantitativa que nos brindan las reacciones químicas.
- Clasificar reacciones atendiendo a la variación de energía.

Norma:

1.1- 3 puntos (1 por cada sustancia).

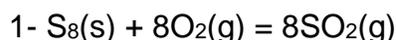
1.2- 2 puntos.

1.3- 3 puntos.

1.4 -1 punto.

1.5 -1 punto.

Respuesta a la tarea.



1.1- S₈ octazufre O₂ dióxígeno SO₂ dióxido de azufre

1.2- El octazufre sólido reacciona con el dióxígeno gaseoso y se produce el dióxido de azufre gaseoso.

1.3- Por cada 1 mol de octazufre reaccionan 8 moles de dióxígeno, y se producen 8 moles de dióxido de azufre.

1.4 - Reacción química exotérmica.

1.5 - Las lluvias ácidas provocan afectaciones al medio ambiente como son la acidificación de las aguas de ríos, lagos y mares, lo que aumenta en gran medida la mortalidad de peces. Afecta a la vegetación, por lo que produce daños importantes en las zonas forestales. Se deterioran las superficies de los materiales, corroen las construcciones y sus infraestructuras entre otras.

1.6- Entre las medidas que se pueden tomar para reducir la emisión de gases contaminantes precursores de este fenómeno tenemos:

- Reducir al máximo el nivel de azufre en diferentes combustibles.
- Impulsar el uso de gas natural en diversas industrias.
- Instalación de equipos de control en distintos establecimientos.
- No agregar muchas sustancias químicas en los cultivos
- Proyectar vídeo sobre las lluvias ácidas.

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

Revisión de la guía interencuentro.

1- Analice los datos experimentales que aparecen en su L/ T página 12.

a) Compare los resultados obtenidos, de forma cuantitativa, entre las masas de las sustancias obtenidas (Ejemplo # 1) y la correspondiente a la reacción química (Ejemplo # 2).

2- ¿A qué conclusión arriba usted? Recuadro página 12.

Las relaciones de las masas de las sustancias que intervienen en una reacción química son constantes y su valor es igual al que puede calcularse a partir de la ecuación química correspondiente.

3- ¿A qué generalización se puede llegar, para dos sustancias que intervienen en una reacción química? Expresión matemática, página 12.

$$\underline{m(A) = n(A) \cdot n(B)}$$

$$m(B) = n(B) \cdot n(B)$$

4- Analice y escriba en su libreta el ejemplo resuelto que aparece en las páginas 12 y 13, L/T 10mo grado.

5- La siguiente reacción química muestra la formación del dióxido de carbono, una de las principales sustancias que provoca estos daños. ¿Qué masa de óxido de calcio (CaO), se obtiene en esta reacción química cuando se descomponen completamente 50 g de carbonato de calcio (CaCO₃)?



Datos auxiliares:

$$M(\text{CaO}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{m(\text{CaO}) = M(\text{CaO}) \cdot n(\text{CaO})}{m(\text{CaCO}_3) = M(\text{CaCO}_3) \cdot n(\text{CaCO}_3)}$$

$$m(\text{CaO}) = \frac{m(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaO}) \cdot n(\text{CaO})}{M(\text{CaCO}_3) \cdot n(\text{CaCO}_3)}$$

$$m(\text{CaO}) = \frac{50 \text{ g} \cdot 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1 \text{ mol}}{100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1 \text{ mol}}$$

$$m(\text{CaO}) = 28 \text{ g}$$

5.1- ¿Qué quiso expresar nuestro Comandante en Jefe cuando planteó esta frase en la Cumbre sobre el Cambio Climático en Río de Janeiro en 1992? "*Las sociedades de consumo son las responsables de la atroz destrucción del medio ambiente*".

Nuestro Comandante en Jefe critica la voraz relación de los países capitalistas desarrollados con el medio ambiente. Estos países son los mayores consumidores de materias primas para fabricar millones de artículos de uso doméstico e industrial, por lo que le extraen a la Naturaleza, millones de toneladas de minerales, árboles, combustibles fósiles, entre otros, sin pensar que la naturaleza no se puede recuperar en breve tiempo ni al ritmo que ellos le imponen. Y lo más crítico es que lo extraen de los países más pobres, sumiéndolos en más pobreza y decadencia.

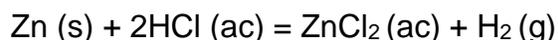
Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Aclaración de dudas y orientación de la tarea y de la guía interencuentro.

Orientación de la tarea

1 - Los fenómenos climatológicos han aumentado en los últimos 10 años, debido al sobrecalentamiento global. Nuestro gobierno dedica millones de pesos a la reconstrucción de viviendas cuando somos afectados por los mismos, siendo el hierro y el cinc unos de los metales más empleados para la fabricación de tejas y perfiles. ¿Qué masa de cinc reacciona con 150 g de ácido clorhídrico en la obtención del cloruro de cinc?

- a) Investigue dónde existe en nuestra provincia la mayor reserva de hierro de Cuba, e intente saber cómo impacta en el medio ambiente debido al lugar donde se depositan las colas que lo contienen.



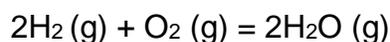
Datos auxiliares:

$$M (\text{Zn}) = 65 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M (\text{HCl}) = 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Orientación de la guía interencuentro:

1. La protección de las aguas es uno de los planes del Estado cubano recogido en la Tarea Vida para el enfrentamiento al cambio climático. La síntesis de esta sustancia se puede representar por la siguiente reacción:



- a) ¿Qué masa de agua podemos obtener cuando reaccionan 20 g de dihidrógeno con suficiente dióxígeno?
- b) ¿A qué problemas está expuesto el recurso agua en nuestra provincia?
- c) Investigue las acciones estatales que lleva a cabo el Estado cubano para preservar, distribuir y usar racionalmente el agua.

Datos auxiliares:

$$M (\text{H}_2) = 2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

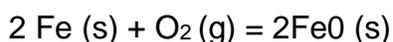
$$M (\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

2. La Estrategia de Desarrollo 2018-2030, también conocida como Agenda 2030, entre sus acciones se ha trazado la recogida de chatarra ferrosa, la cual en el 2017 se comportó en un 85%. ¿Qué masa de óxido de hierro (III) se obtiene cuando reaccionan 28 g de hierro con suficiente dióxígeno?
 - a) Valore la importancia de reciclar los recursos que desechamos.
 - b) Opine sobre los beneficios de reciclar, reutilizar los recursos que desechamos.

Datos Auxiliares:

$$M (\text{Fe}) = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M (\text{FeO}) = 72 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$



3. Ejercicio # 1.21, página 13 L/T 10mo grado.

Encuentro # 6

Asunto: Relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en una reacción química.

Objetivos: Resolver problemas y ejercicios de cálculo basados en las relaciones entre las masas de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas, enfatizando en el plan del Estado Cubano Tarea Vida y en la protección de las aguas.

Método: Trabajo independiente.

Medios: L/T 10^{mo} grado, tabla periódica, tabla de iones, pizarra, teléfonos móviles.

Procedimiento: Trabajo con L/T y teléfonos.

Primera Fase (Sistematización)

- Organización del aula.
- Control de la asistencia.

Revisión de la tarea (Control y evaluación de la misma).

1. Los fenómenos climatológicos han aumentado en los últimos 10 años, debido al sobrecalentamiento global. Nuestro gobierno dedica millones de pesos a la reconstrucción de viviendas cuando somos afectados por los mismos, siendo el hierro y el cinc unos de los metales más empleados para la fabricación de tejas y perfiles. ¿Qué masa de cinc reacciona con 150 g de ácido clorhídrico en la obtención del cloruro de cinc?

a) Investigue dónde existe en nuestra provincia la mayor reserva de hierro de Cuba, e intente saber cómo impacta en el medio ambiente debido al lugar donde se depositan las colas que lo contienen.

R/. La mayor reserva de hierro en nuestro país se encuentra en Nicaro y Moa, ambos lugares en la provincia de Holguín. Se trata de los depósitos de las colas que son residuales de la obtención de compuestos de níquel y cobalto, que por más de 70 años se depositan en áreas como el mar y lagunas que se construyen con este objetivo. El impacto medioambiental es muy grande, pues afecta la flora y la fauna marina y terrestre. Las colas cuando se secan, son transportadas por el viento hasta largas distancias, provocando afectaciones a la salud humana y animal. No obstante, ya se han ido adoptando medidas para mitigar esos impactos, como por ejemplo, cubrir la superficie con tierra y luego se siembran árboles.

Norma:

Por incógnita, 0,5 puntos.

Por datos, 1 punto.

Por fórmula general, 3 puntos.

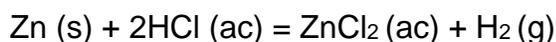
Por despejar, 2 puntos.

Por sustituir, 1 punto.

Por análisis de unidades, 1 punto.

Por resultado, 1 punto.

Por respuesta, 0,5, puntos.



$$\frac{m(\text{Zn}) = M(\text{Zn}) \cdot n(\text{Zn})}{m(\text{HCl}) = M(\text{HCl}) \cdot n(\text{HCl})}$$

$$m(\text{Zn}) = \frac{m(\text{HCl}) \cdot M(\text{Zn}) \cdot n(\text{Zn})}{M(\text{HCl}) \cdot n(\text{HCl})}$$

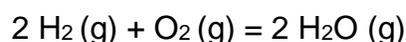
$$m(\text{Zn}) = \frac{150\text{g} \cdot 65\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1\text{ mol}}{(36,5\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) \cdot 2\text{ mol}}$$

$$m(\text{Zn}) = 133,5\text{ g}$$

Segunda Fase (Tratamiento del nuevo contenido)

Revisión de la guía interencuentro.

1- La protección de las aguas es uno de los planes del estado cubano recogido en la Tarea Vida para el enfrentamiento al cambio climático. La síntesis de esta sustancia se puede representar por la siguiente reacción:



- a) ¿Qué masa de agua podemos obtener cuando reaccionan 20 g de hidrógeno con suficiente dióxígeno?

$$\frac{m(\text{H}_2\text{O}) = M(\text{H}_2\text{O}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})}{m(\text{H}_2) = M(\text{H}_2) \cdot n(\text{H}_2)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2) \cdot n(\text{H}_2)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{20\text{g} \cdot 18\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 2\text{ mol}}{2\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 2\text{ mol}}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 180\text{ g}$$

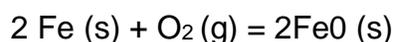
- b) ¿A qué problemas está expuesto el recurso agua en nuestra provincia?

La contaminación por residuales como las basuras, las aguas albañales y el lavado de vehículos y animales, figuran como las amenazas principales de las aguas de Holguín. La no existencia de suficientes alcantarillados obliga a que se viertan los residuos directamente a los ríos y se contaminen las aguas subterráneas, como consecuencia de la construcción de fosas.

- c) Investigue las acciones estatales que lleva a cabo el Estado cubano para preservar, distribuir y usar racionalmente el agua.

Las inversiones son grandes en el trasvase Este-Oeste, para favorecer el abastecimiento a la población y el uso en la agricultura. También se instalan miles de metros contadores para regular el consumo de agua en los hogares y en las instituciones del Estado.

2- La Estrategia de Desarrollo 2018-2030, también conocida como Agenda 2030, entre sus acciones se ha trazado la recogida de chatarra ferrosa, la cual en el 2017 se comportó en un 85 %. ¿Qué masa de óxido de hierro (II) se obtiene cuando reaccionan 28 g de hierro con suficiente dióxígeno?



$$\frac{m(\text{FeO}) = M(\text{FeO}) \cdot n(\text{FeO})}{m(\text{Fe}) = M(\text{Fe}) \cdot n(\text{Fe})}$$

$$m(\text{FeO}) = \frac{m(\text{Fe}) \cdot M(\text{FeO}) \cdot n(\text{FeO})}{M(\text{Fe}) \cdot n(\text{Fe})}$$

$$m(\text{FeO}) = \frac{28\text{g} \cdot 72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 2 \text{ mol}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 2 \text{ mol}}$$

$$m(\text{FeO}) = 36 \text{ g}$$

a) Valore la importancia de reciclar los recursos que desechamos.

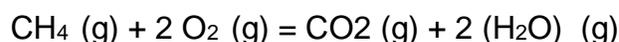
Mediante el reciclaje se les disminuye la presión a los recursos naturales, pues no es necesario extraer más, sino volver a utilizar lo que ya se extrajo. Es un tipo de relación amigable con el medio ambiente.

3. Ejercicio # 1.21 página 13 L/T 10mo grado.

Tercera Fase (Preparación para el próximo encuentro)

Orientación de la tarea:

En la combustión completa del metano, conocido también como gas de los pantanos, componente fundamental del biogás y causante además del efecto invernadero, se observa una llama luminosa, pues toda la masa de carbono que compone el metano se oxida a dióxido de carbono según la ecuación siguiente:



Calcule la masa de dióxígeno que se necesita para que reaccionen completamente con 15 gramos de metano.

2.2 Recomendaciones metodológicas para la implementación del sistema de clases

Realizar el tratamiento metodológico de la unidad para la determinación de las potencialidades educativas, con vistas a la incorporación de los contenidos ambientales al sistema de clases de Química.

Garantizar en la planificación del sistema de clases los siguientes elementos:

- El objetivo de la clase debe contener los contenidos expresados en términos de habilidades, conocimientos y valores, donde su intencionalidad formativa se considere el tratamiento a lo ambiental.
- En la preparación de clases debe indicarse las acciones que realizará el profesor para potenciar el aprendizaje de contenidos químicos y ambientales integrados, de forma tal que propicien reflexiones y valoraciones en cuanto a los problemas ambientales del entorno escolar y comunitario.
- Emplear en la ejecución de las clases, métodos, formas de organización y medios de enseñanza en correspondencia con las características de los contenidos aprendidos a la solución de problemas ambientales de forma que se logren conocimientos, percepción, comportamientos, sensibilidad y actitudes ambientales.
- Realizar una valoración y planificación previa de los contenidos a evaluar de forma sistemática, en cualquiera de sus modalidades, realizando la norma de calificación, de forma tal que abarque lo instructivo y lo educativo.
- La tarea docente para el estudio independiente extraclase debe planificarse en función de consolidar los contenidos en función de consolidar los contenidos impartidos hacia la búsqueda del nuevo conocimiento en ambas direcciones siempre que favorezcan la apropiación de los contenidos ambientales a partir de la investigación.

2.3. Valoración de la factibilidad del sistema de clases.

La comprobación de la factibilidad del sistema de clases, es uno de los momentos fundamentales del proceso de investigación, por cuanto su realización ofrece veracidad y pertinencia acerca de la innovación educativa propuesta por un investigador. En el caso que nos ocupa, se persigue obtener suficientes evidencias cualitativas de cómo los estudiantes involucrados en el estudio, lograron transformaciones importantes en su sistema de conocimientos, valores y actitudes ambientales.

Para el logro de este objetivo se diseñó una intervención en el grupo 1 del tercer semestre (3.1), el cual tiene una matrícula de 21 estudiantes; de ella, 12 corresponden al sexo femenino y 9 al sexo masculino. En la introducción de la tesis se ofrecen las principales características del grupo estudiado.

“La investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto”. (Sampieri, et. al., 2010). Siguiendo los preceptos acerca de este tipo de investigación se consideraron las siguientes etapas:

La autora procedió a hacer anotaciones como parte de la **observación directa**. Tales anotaciones les permitieron elaborar descripciones de lo que pudo observar en su grupo docente, por lo que dedicó tiempo a escuchar, “olfatear” y palpar todo lo ocurrido en el contexto y de los participantes observados. Esta descripción se hizo en un orden cronológico, lo cual le permitió contar con una narración de los hechos ocurridos en relación con los conocimientos, valores y actitudes ambientales (qué, quién, cómo, cuándo y dónde).

Posterior a la observación directa, se hicieron las **anotaciones interpretativas**, o sea, se plasman los comentarios sobre los hechos observados, es decir, nuestras interpretaciones de lo que estamos percibiendo (sobre significados, emociones, reacciones, interacciones de los participantes).

Durante el proceso se hicieron las **anotaciones personales**, las cuales tienen en cuenta el aprendizaje, los sentimientos, las sensaciones del propio observador o investigador.

Finalmente, quedó reflejado por la investigadora, la **reactividad de los estudiantes** en cuanto a cambios inducidos por la investigadora, problemas que tuvieron lugar en el aula o fuera de ella, así como las situaciones inesperadas.

Sampieri, et. al. (2010) plantea ideas muy esenciales que han sido tomada en cuenta a la hora de utilizar la metodología cualitativa en la introducción de la dimensión ambiental, en los contenidos de las clases de Química.

- Los planteamientos cualitativos están enfocados en profundizar en los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes, en este caso, los estudiantes. La flexibilidad de los planteamientos cualitativos es otra de las razones y fortaleza de este tipo de estudio.
- Los planteamientos cualitativos son: abiertos, expansivos, no direccionados en su inicio, fundamentados en la experiencia e intuición, se aplican a un número pequeño de casos, el entendimiento del fenómeno es en todas sus dimensiones, se

orientan a aprender de experiencias y puntos de vista de los individuos, valorar procesos.

- Se deben tomar distintos tipos de anotaciones: de la observación directa, interpretativas, temáticas, personales y de reactividad de los participantes.
- Para complementar las observaciones podemos realizar entrevistas, recolectar documentos, etcétera.

En el proceso de **recolección de datos**, lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos o situaciones en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada uno de ellos. Al tratarse de seres humanos, los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Se recolectan con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento. La recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis.

El proceso de análisis de las situaciones ambientales que se desarrollaron en las clases, dio lugar a la adquisición de conocimientos, valores y actitudes en los estudiantes, marcados por diversos significados personales que fueron percibidos en un cambio a la hora de expresar opiniones y actuar ante situaciones socioambientales, en la escuela y fuera de esta. Se reconoce que los estudiantes elevaron a planos cualitativamente superiores, las problemáticas ambientales que constituyen hoy una perspectiva para el conocimiento y la actuación de las actuales y las futuras generaciones.

El modo de actuación de un individuo es fiel reflejo de la cultura que posee, y esta está determinada por un conjunto de conocimientos, a veces específicos o particulares, y a veces generales o integrales. Desde esta óptica, es presumible afirmar que los conocimientos adquiridos en las clases de química tienen un efecto positivo en el sistema de valores y actitudes de los estudiantes, todo lo cual se expresa en el comportamiento.

El estudio de la asignatura Química constituye un eslabón fundamental dirigido a dotar a los alumnos de los conocimientos, valores y actitudes ambientales, necesarios para enfrentar situaciones o circunstancias sociales en su accionar diario. Al finalizar el curso

de química, las experiencias de los alumnos denotan rasgos esenciales tales como: una sensibilidad aumentada respecto a los problemas ambientales de la comunidad, una visión de responsabilidad compartida a la hora de encontrarle solución a los problemas.

Con la realización de la **observación participante** (anexo 5) se registraron los siguientes resultados cualitativos:

Una mayor participación de los estudiantes en las clases lo que evidencia la apropiación de los contenidos de la Unidad # 2" Las sustancias y las reacciones químicas", permitiendo su aplicación a la solución de problemas ambientales del entorno escolar, comunitario y laboral.

La observación participante de la autora se estructuró en dos partes:

1. El comportamiento tácito de cada estudiante (decir y hacer)
2. Interpretación de los rasgos del comportamiento de cada estudiante.

No.	Rasgos del comportamiento observado	Anotaciones interpretativas
1.	Tiró un papel de una pastica de maní hacia la acera.	Falta de sensibilidad por la limpieza en las calles.
2.	Las virutas de los lápices cuando se les saca punta, se depositan deliberadamente en el piso.	Falta de sensibilidad por la limpieza en el aula.
3.	Durante los 5 minutos de cambio y durante el horario de receso escuchan música en tonos elevados.	No tienen percepción de los daños que provoca la contaminación acústica en el organismo humano.
4.	Le arrancan hojas a las libretas de forma deliberada.	No tienen percepción del gasto económico que implica para el país la entrega de libretas.
5.	Se preocupan por no dejar la luz del aula encendida.	Se comprende que el derroche eléctrico es perjudicial para la economía y el medio ambiente.
6.	No dejan las llaves de agua abiertas	Existe respeto por el recurso agua
7.	Se preocupan por las llaves que no cierran bien y se pierde agua.	Manifiestan responsabilidad por el ahorro del agua.

8.	Se preocupan por mantener niveles de ruido adecuados durante las clases.	Valoran la importancia de mantener la disciplina durante el proceso de aprendizaje.
9.	Hablan en voz alta en los ómnibus públicos.	No se autorregulan del todo cuando están fuera del aula, por lo que hay que trabajar para lograrlo.
10.	Criticar las situaciones deplorables observadas en las visitas al río de la comunidad.	Comprenden que el saneamiento del río es responsabilidad de todos.
11.	Proponen soluciones para descontaminar el río.	Comienzan a sentirse responsables por los problemas del medio ambiente.
12.	Al concluir las clases, el aula se limpia y organiza por parte de dos miembros del grupo.	Existe conciencia de entregar el aula en condiciones óptimas para el reinicio de las clases.
13.	Mantienen la Base Material de Estudio en buen estado y forrados.	Comprenden la necesidad del cuidado de los libros de textos para ellos y para próximos estudiantes.
14.	Mantienen en buen estado los árboles y plantaciones ornamentales	Se manifiesta respeto hacia el patrimonio forestal.

Análisis grupal

Se les presentó a los estudiantes los rasgos definidos por la profesora después de realizar la observación del comportamiento individual y colectivo. A su vez, se les explica qué sentido moral tiene cada comportamiento, y cuáles son los valores ambientales que hay que adoptar para cuidar y conservar el medio ambiente. Este método fue muy valioso en cuanto a las reflexiones y las pautas asumidas para ser mejores ciudadanos.

Además de la observación, se aplicó una entrevista de salida (**anexo 6**) a los estudiantes, con el objetivo de conocer las impresiones una vez desarrollado el sistema de clases

La entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta (King y Horrocks, 2009), citado por Sampieri, et. al. (2010, p. 418). Mediante esta se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema, así lo sugiere Janesick, 1998.

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, o abiertas (Grinnell y Unrau, 2007), citado por Sampieri, et. al. (2010). En nuestro caso, la escogida fue la semiestructurada, pues se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados, es decir, no todas las preguntas están predeterminadas.

El autor señalado anteriormente, nos precisa que *“las entrevistas, como herramientas para recolectar datos cualitativos, se emplean cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo por ética o complejidad”*, p. 418. Tal es el caso del sistema de conocimientos, valores y actitudes de los estudiantes en relación con el medio ambiente.

Resultados de la entrevista de salida

Las repuestas evidencian un crecimiento personal en cuanto a conocimientos ambientales y disposición para contribuir al cuidado y conservación del medio ambiente. Existe claridad en cuanto a los rasgos esenciales de los conceptos de educación ambiental, desarrollo sostenible y la legislación ambiental estipulada para Cuba.

Por otro lado, se manifiesta una mayor creatividad en la concepción de actividades docentes y extradocentes, lo que se pudo constatar en las actividades de ayuda a los profesores desde lo metodológico.

Los estudiantes manifiestan un agradecimiento por las acciones desarrolladas para educarlos ambientalmente, y muestran disposición hacia el desarrollo de acciones a favor del medio ambiente. Consideran que todas las asignaturas deberían hacer una mejor proyección en sus clases para educarlos ambientalmente.

Como cierre, es loable reconocer el impacto de las actividades en el mejoramiento de la educación de los estudiantes y profesores.

CONCLUSIONES

Una vez culminado el proceso investigativo se arribó a las siguientes conclusiones:

1. El estudio de la asignatura Química constituye un eslabón fundamental dirigido a dotar a los alumnos de los conocimientos, valores y actitudes ambientales, necesarios para enfrentar situaciones o circunstancias sociales en su accionar diario. Al finalizar el curso de química, las experiencias de los alumnos denotan rasgos esenciales tales como: una sensibilidad aumentada respecto a los problemas ambientales de la comunidad, una visión de responsabilidad compartida a la hora de encontrarle solución a los problemas.
2. El estudio diagnóstico permitió revelar las insuficiencias en la incorporación de los contenidos ambientales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el 3er semestre por encuentro de los estudiantes de la FOC "Oscar Ortiz Domínguez", lo cual limita la formación integral de los estudiantes.
3. El sistema de clases propuesto promueve el conocimiento de los problemas ambientales, la búsqueda de las causas que lo originan y de las consecuencias que provoca, así como la búsqueda de soluciones desde la óptica del desarrollo sostenible.
4. La propuesta del sistema de clases para contribuir parcialmente a desarrollar la educación ambiental a través de la Unidad # 2 de la asignatura de Química en los estudiantes del 3er semestre por encuentro de la FOC "Oscar Ortiz Domínguez", evidencia la efectividad de la preparación de los docentes y estudiantes y depende en gran medida de la realización de un adecuado trabajo desde la preparación metodológica que se realiza en la escuela.

RECOMENDACIONES

La Enseñanza de Jóvenes y Adultos recibe a un gran número de estudiantes que por disímiles causales no continuaron en el Sistema Nacional de Educación en los diferentes grados y niveles, por lo que llevan algún tiempo desvinculados del sistema educacional y han perdido la motivación por los estudios, por lo que se recomienda:

1-Continuar generalizando la propuesta del sistema de clases en los demás semestres de la asignatura de Química en todas las facultades de nuestro municipio.

2-Perfeccionar continuamente la presente propuesta tomando en consideración los eventos nacionales, internacionales sobre temas ambientales, así como situaciones climatológicas que suceden anualmente a nivel planetario y que permiten crear un mayor interés en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez de Zayas, C. (1995). *La Escuela en la Vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Álvarez P., Vega P. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la Educación Ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14 (2), 245-260.
3. Bayón Martínez, Pablo (2002). El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. *Revista Educación*. 105, 2-7.
4. Castro, F. (1992). *Discurso de Fidel Castro en Conferencia ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Río de Janeiro: cubadebate.cu.
<http://www.cubadebate.cu/opinion/1992/06/12/discurso-de-fidel-castro-en-conferencia-onu-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-1992/>
5. Colectivo de autores (2002). *Ahorro de energía y respeto ambiental. Bases para un futuro sostenible*. La Habana: Editorial Política.
6. Colectivo de Autores (2007). *Curso bosques de Cuba I y II*. Ciudad de La Habana: Editorial Academia.
7. Colectivo de Autores (2008). *Curso cambio climático I y II*. Ciudad de La Habana: Editorial Academia.
8. Colectivo de Autores (2015). *Química*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
9. Colectivo de Autores (2016). *Programas y Orientaciones Metodológicas de Ciencias Naturales para la Facultad Obrera Campesina*. Cuba: MINED.
10. Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y el uso Nacional de los Recursos Naturales (1992). *Informe Nacional a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la República de Cuba*.
11. Cuba (1997). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. CITMA. La Habana: CITMA – UNESCO. 35 p.
12. Cuba (2010). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. CITMA. La Habana: CITMA – UNESCO.
13. Cuba (2016). *Estrategia Ambiental Nacional 2016-2020*. CITMA. La Habana: Ediciones Geo.

14. Cuba (1997). Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley 81 del Medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Extraordinaria No. 7. La Habana, 11 de julio de 1997.
15. De la Cruz García, K. (2012). Talleres Metodológicos de preparación a los docentes para favorecer la educación ambiental en los estudiantes de séptimo grado. Material Docente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación: Mención Secundaria Básica.
16. Díaz Reyes, J. P. (2009). Sistema de clases con carácter desarrollador para favorecer el aprendizaje del trabajo con variables en Primer Semestre por Encuentro de la Facultad Obrera Campesina "Félix Varela Morales". Material Docente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica de Holguín, Holguín.
17. Echavarría Marino, E. A. (2009). Alternativa Metodológica para concebir la Dimensión Ambiental al Trabajo Metodológico como vía para la preparación de los docentes del Segundo Semestre de Geografía en la Educación de Adultos del Municipio de Holguín. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación de Adultos. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.
18. EcuRed (2021). Química Verde. Cuba: *Enciclopedia colaborativa*, https://www.ecured.cu/Qu%C3%ADmica_verde
19. García Cruz, S., Núñez Jiménez, A. (2006). La Educación Ambiental para un Desarrollo Sostenible. *Revista Cubana de Química*, XVIII (2), 222-223.
20. Gligo, N. A. et. al. (2020). La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL-Naciones Unidas: Santiago de Chile. ISBN: 978-92-1-004742-5 (versión pdf). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46101/1/S2000555_es.pdf
21. Guerra García, B. A. (2009). Alternativa metodológica para la formación de una cultura ambientalista de los profesores que imparten el programa de Geografía de la Educación de Adultos en la provincia de Holguín. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Mención Adultos. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.

22. Henao Restrepo D. (1999). La escuela como espacio generador de formación y educación ambiental. Medellín.
23. Jaramillo López J. H. (1999): ¿Cómo implementar la educación ambiental en el currículo escolar? Medellín.
24. Martínez Castillo, C. (2010). La importancia de la Educación Ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica @Educare*, XIV (1), 97-111.
25. Mascarel Borreda, L., Vilches Peña, A. (2016). Química Verde y Sostenibilidad en educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 34 (2), 25-42.
26. McPherson Sayú, M. (2004). La Dimensión Ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba, una estrategia para su incorporación. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Pedagógicas. ICCP. La Habana.
27. Medina Arboleda, I. F. Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Educación*, (66), 55-72
28. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2017). Plan de enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba. Tarea Vida. Recuperado de <http://repositorio.geotech.cu/>
29. Núñez Coba, N. (2003). La educación de actitudes medioambientales en estudiantes de la especialidad Química Industrial de la Educación Técnica y Profesional. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. Holguín.
30. Núñez, N. (2007). Aprovechamiento del contenido químico en las informaciones periodísticas para desarrollar la educación ambiental en las clases de Química del nivel superior. *Revista Cubana de Química*, XIX (3), 53-55.
31. Obregón Escalona, Y. (2013). Actividades para favorecer la educación ambiental en estudiantes de secundaria básica. Material Docente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Secundaria Básica. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.
32. Ojeda Ramírez, V. (2011). Propuesta de Tareas Docentes para contribuir a desarrollar la educación ambiental a través de la asignatura Geografía de Cuba en los estudiantes de noveno grado de la secundaria básica "Calixto García Íñiguez".

Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación.
Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.

33. Organización de las Naciones Unidas (2020). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el nuevo contexto mundial y regional: escenarios y proyecciones en la presente crisis. Libros de la CEPAL-Naciones Unidas: Santiago de Chile. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45336/6/S2000208_es.pdf
34. ONU. Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano – Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972 (A/CONF.48/14/REV.1). <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
35. Parada Ulloa, A. (2007). Estrategia educativa para la formación de actitudes ambientales en los estudiantes de Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico. Santiago de Cuba.
36. Pérez Borrego, Y. (2011). La educación ambiental en la formación del profesional para la protección del recurso suelo en la especialidad agropecuaria. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”. Holguín.
37. Pichs Madruga, R. (2008). Cambio climático globalización y subdesarrollo. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
38. Proenza Cedeño, J. A. (2011). Actividades para el Cuidado y Conservación del Medio ambiente desde el Bosque Martiano. Material Docente en opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Técnica y Profesional. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.
39. Pupo Pupo, T. Tareas Integradoras para favorecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales con un enfoque interdisciplinario en el octavo grado de la secundaria básica "Oscar Ortiz Domínguez". Material Decente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Mención Educación Secundaria Básica. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.
40. Reyes Sánchez, L. (2012). Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. Educación Química, 23 (2), 222-229.

41. Rodríguez Galera, Y. (2014). Actividades para favorecer la educación ambiental a través del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática en octavo grado de la ESBU: "Mario García". Material Docente presentado en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Mención: Educación Secundaria Básica. Universidad Pedagógica de Holguín. Holguín.
42. Rodríguez Fernández, Z. (2017). La clase según lo establecido en reglamentos ministeriales cubanos. MEDISAN 21 (9).Santiago de Cuba.
43. Rodríguez Graña, C. A., Ramírez Infantes, B., Reyes Mendoza, A. (2014). Propuesta Metodológica de un Sistema de Clases en la asignatura Salud Pública. III Jornada Científica de la SOCECS. La Habana. Disponible en: <http://www.jcsoesholguin2014.sld.cu/index.php/jcsoesholguin/2014/paper/viewFile/82/70>
44. Roque Molina, M. G. (2003). La Educación Ambiental: acerca de sus fundamentos teóricos y metodológicos. La Habana: CIEGEA. Agencia de Medio Ambiente. CITMA.
45. Rosental M. y P. Ludín. (1981). Diccionario Filosófico. La Habana, Cuba: Editorial Política.
46. Sánchez, J. et al. (2020). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. Libros de la CEPAL-Naciones Unidas: Santiago de Chile. SBN: 978-92-1-047946-2 (versión pdf). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf
47. Santos Abreu, I. (2009). Didáctica de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Curso 37. Pedagogía 2009.- Ciudad de La Habana: Sello editor Educación Cubana.
48. Severiche Sierra, C., Gómez Bustamante, E., & Jaime Morales, J. (2016). La Educación Ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Revista de estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 18 (2), 266-288.
49. Torres Consuegra, E. (1996). Raíces ético-estéticas del comportamiento ambiental valioso. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
50. Torres Consuegra, E. y otros (1996). ¿Cómo lograr la educación ambiental de tus alumnos? La Habana: Ed. Pueblo y Educación.

51. Unesco (2006). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014): plan de aplicación internacional. Sección de la Educación para el Desarrollo Sostenible.
52. Vera, R. M., Chávez, A. S. & Torres, L. M. (2011). Educación Ambiental: Reseña de una experiencia compartida. *Boletín Virtual*, 6-5, 2266-1536. 256-260.
53. Vilches, A., Gil Pérez, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*, número extraordinario, 101-122.
54. Vilches, A., Gil Pérez, D. (2011). Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. *Educación Química*, 22 (2), 103-111.
55. Vilches, A., Gil Pérez, D. (2013). Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo. *Educación Química*, 24 (2), 199-206.

ANEXOS

Anexo 1

Guía de entrevista (colectiva) aplicada a profesores de la FOC" Oscar Ortiz Domínguez"

Objetivos:

1. Conocer el estado de los conocimientos teóricos y metodológicos sobre los asuntos medioambientales y su tratamiento en el proceso docente educativo.
2. Aproximarnos a la motivación que mantienen para realizar actividades de educación ambiental.

Se preguntó sobre estos indicadores:

Años de experiencia impartiendo la asignatura: _____

Años de experiencia en este nivel educativo: _____

Introducción

Estimados profesores, estamos realizando una investigación sobre la educación ambiental de los estudiantes del tercer semestre por encuentro de nuestro centro educativo, para lo cual necesitamos su colaboración, respondiendo a las siguientes interrogantes. Lo más importante es conversar libremente y con franqueza. Para ello utilizaremos una guía con las preguntas fundamentales para la investigación, pero hay espacio para otras que ustedes sugieran. Muchas gracias anticipadas por su colaboración.

Guía de preguntas

1. ¿Qué se entiende por medio ambiente? ¿Cuáles son sus problemas en Cuba y en el plano internacional?
2. ¿Qué entienden por educación ambiental? ¿Cómo valoran lo logrado en Cuba y en nuestra provincia, si lo consideran?

3. ¿Qué documentos norman la educación ambiental en Cuba? ¿Cómo ustedes incorporan los contenidos ambientales en sus clases?
4. ¿Qué es para ustedes desarrollo sostenible? ¿Es una aspiración loable, cuán lejos o cerca estamos del mismo?
5. Mencione tres conceptos y tres problemas ambientales que usted haya tratado en clases.
6. ¿Han recibido preparación para contribuir a la educación ambiental de sus estudiantes? ¿A qué instancia?
7. ¿Usted se siente preparado para, mediante sus clases, contribuir a la educación ambiental de sus estudiantes?

Anexo 2

Guía de entrevista aplicada a los estudiantes del tercer semestre por encuentro de la FOC" Oscar Ortiz Domínguez"

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar: _____

Introducción:

Estimado estudiante, estamos desarrollando una investigación encaminada a incorporar contenidos ambientales en la Unidad # 2" Las sustancias y las reacciones químicas" de la asignatura de Química, para perfeccionar tu educación ambiental y la de los que les continúan a ustedes. Es por ello que le pido una conversación sencilla para conocer su opinión acerca de las actividades de educación desarrollada desde las clases de Química. Muchas gracias.

1. ¿Cómo valora la calidad de las actividades desarrolladas para educarte ambientalmente?
2. ¿Cuál es tu principal preocupación por el medio ambiente?
3. ¿Consideras que puedes contribuir a resolver algún problema ambiental? ¿de qué manera?
4. ¿Qué te llama la atención de la asignatura Química que consideres importante para mejorar tu comportamiento ambiental?
5. ¿Cuál es tu disposición para desarrollar acciones a favor del medio ambiente?
¿Por qué?
6. ¿Algo más que consideres importante decir...?

Anexo 3

Guía de observación participante a las preparaciones metodológicas

En las preparaciones metodológicas municipales, una mensual, la investigadora prestó atención a los siguientes aspectos:

1. Importancia que se le da a la dimensión ambiental
2. Nivel de incorporación de la dimensión ambiental en los programas de asignaturas.
3. Alcance que se sugiere dar a los temas ambientales en las clases
4. Métodos sugeridos para abordar la dimensión ambiental
5. Motivación que demuestran los participantes por los asuntos medioambientales.

Anexo 4

Guía de observación aplicada para estudiar el comportamiento de los estudiantes ante situaciones ambientales

El comportamiento es una manifestación de la cultura general de un individuo, por lo que prestarle atención a cómo se comportan los estudiantes ante las diversas situaciones ambientales o que impactan en el medio ambiente, constituye centro de atención de esta investigación. Estas son algunos de las dimensiones observadas con sistematicidad.

1. Responsabilidad con la limpieza de la escuela y el aula en particular.
2. Contribución que hace ante los distintos tipos de contaminación (acústica, aire, suelo, agua)
3. Actitud ante el ahorro de energía eléctrica en el aula.
4. Lugar donde ubica los residuos (papeles, lápices, baños)
5. Cuidado de las paredes en cuanto a pintura, limpieza, etc.
6. Cuidado que muestra ante la flora y la fauna existente en la escuela.
7. Motivación demostrada durante la realización de las actividades ambientales orientadas por la profesora.

Anexo 5

Guía para la observación participante

Objetivo: observar los rasgos del comportamiento de los estudiantes en relación con la dimensión ambiental, en el marco de las actividades docentes desarrolladas.

La observación se centró en:

1. El contenido de lo que dicen y hacen:
 - a. Expresiones positivas y negativas
 - b. Acciones positivas y negativas
 - c. Motivación durante el cumplimiento de la actividades

Anexo 6

Guía de entrevista de salida

Objetivo: comprobar el nivel de conocimientos adquiridos y el significado de las acciones desarrolladas para los estudiantes, buscando las transformaciones logradas en el plano subjetivo.

1. ¿Cómo valoran la calidad de los análisis realizados sobre los asuntos medioambientales desde el contenido de la Química?
2. ¿Qué significó para ustedes?
3. ¿Qué más podemos hacer?
4. ¿Qué problema les impactó o preocupó más?
5. ¿Repartimos la responsabilidad por los problemas del medio ambiente o se lo dejamos a pocos o a las instituciones nacionales e internacionales?
6. ¿Se puede salvar el medio ambiente? ¿Estamos a tiempo?

Muchas gracias