

**REPÚBLICA DE CUBA**  
**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**



**LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS EN  
LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA- GEOGRAFÍA.**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

**Autor:** Prof. Aux. Lic. Amaury Perera Mesa.MSc

**MATANZAS**

**2016**

REPÚBLICA DE CUBA  
UNIVERSIDAD DE MATANZAS



**LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS EN  
LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA- GEOGRAFÍA.**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

**Autor:** Prof. Aux. Lic. Amaury Perera Mesa.MSc

**Tutores:** Prof .Tit.Lic. Mirta Z. Betancourt Rodríguez.Dr. C  
Prof .Tit. Lic. Andrés Hassan Hernández. Dr. C

**MATANZAS**

**2016**

## **Dedicatoria**

A mi familia y a todos los que confiaron en mí.

A todas las personas e instituciones que con su esfuerzo y voluntad, contribuyen a la educación de las nuevas generaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero y profundo agradecimiento, a las personas que me han brindado su ayuda para la culminación exitosa de este proyecto profesional, ellos son:

Dr. C. Mirta Z. Betancourt Rodríguez, por su apoyo permanente e incondicional, oportunas sugerencias, su gran experiencia como profesora investigadora y brindar tanta ciencia en su desempeño como tutora de la tesis.

Dr.C. Andrés Hassan Hernández, por sus sabios consejos y observaciones realizadas en la tutoría brindada, especialmente en el área del conocimiento de la Química.

Dr.C. Ileana Pórtela y Dr.C. Wilfredo Mesa, por la oponencia realizada en el taller central de tesis.

Dr.C. Luisa Suarez y Dr.C Magaly Torres, por la oponencia realizada en la predefensa de la tesis.

Dr.C. Enrique Soto, por brindar en todo momento sus sugerencias y su experiencia como profesor investigador.

Dr.C. Caridad Alonso Camaraza, por su valiosa orientación e inestimable apoyo.

A los doctores, Amado Hernández, Gloria Zaldívar, Laura Becalli, Ibis N .Piedra, Juan Turcas, Niurka Parmarola, Luis Ernesto Martínez, Lizet Jiménez, Manuel Pino, Inés Salcedo, Bárbara Fierro, por sus útiles consejos y observaciones.

A los profesores María Luisa Redondo, Juan Padrón y María del Carmen León íconos en la formación de docentes en la provincia de Matanzas.

Al colectivo pedagógico de doctores que impartieron los diferentes módulos del doctorado curricular colaborativo de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas.

A mis compañeros de los departamentos de Ciencias Naturales y Educación Técnica Profesional de La Facultad de Ciencias Pedagógicas.

Al colectivo de profesores del departamento de Química e Ingeniería Química especialmente a la ingeniera Irina Pedroso.

Al profesor Ernesto Padrón por su apoyo en técnicas de computación.

A todos aquellos que directa e indirectamente han contribuido a este resultado.

## **SÍNTESIS**

En la presente investigación el autor aborda, desde posiciones de la didáctica como ciencia pedagógica, el tratamiento de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología Geografía. Sobre la base del empleo del método filosófico dialéctico - materialista y de los métodos de los niveles teórico y empírico de la ciencia, se llevó a cabo la elaboración de la estrategia didáctica que se propone, la cual favorece un proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química General, dirigido a alcanzar mayores niveles de significatividad en el tratamiento de los contenidos de la referida asignatura. La estrategia didáctica que se presenta como resultado principal de la labor científica desarrollada, se sustenta en posiciones teóricas actualizadas y fue sometida al criterio de un total de 32 expertos, cuyos puntos de vista se presentan según los resultados de la aplicación del método Delphi. La estrategia de referencia fue además implementada durante los cursos académicos 2010 – 2011 y 2014 – 2015, lo que permitió constatar su aplicabilidad para elevar cualitativamente el accionar de profesores y estudiantes, según las condiciones actuales de la formación profesional de educadores en las universidades del país.

## ÍNDICE.

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE SUS CONTENIDOS EN LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA – GEOGRAFÍA.</b> .....	11
1.1 Los contenidos químicos en la formación de Licenciados en Educación en Biología y Geografía. Contexto histórico antecedente y actual.....	11
1.2- El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Química en la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía.....	19
1.3 -La significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología - Geografía.....	36
<b>CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS</b> .....	53
2.1. Variable, dimensiones e indicadores para caracterizar el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía.....	53
2.2- Caracterización del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación Biología – Geografía.....	58

**CAPÍTULO III. ESTRATEGIA DIDÁCTICA ELABORADA PARA PROPICIAR LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS.**

**RESULTADOS DE SU IMPLEMENTACIÓN.....79**

3.1- Estructura de la estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos. ....80

3.1.1- Orientaciones metodológicas para propiciar la significatividad de los contenidos químicos en las carreras pedagógicas de Biología o Geografía en las condiciones del nuevo Plan de Estudio E. ....103

3.2- Valoración teórica realizada por los expertos. ....107

3.3- Resultados de la implementación en la práctica de la estrategia didáctica elaborada. ....110

**CONCLUSIONES .....118**

**RECOMENDACIONES.....120**

**BIBLIOGRAFÍA**

## INTRODUCCIÓN

En la conocida era de la información y la globalización tiene lugar un desarrollo científico - técnico a escala mundial que promueve, como nunca antes, un notable incremento de conocimientos y maneras de comprender el mundo, lo que requiere de la transformación de los individuos que necesitan enfrentarse a los cambios que tienen lugar a todos los niveles de la sociedad.

Lo anterior repercute de forma directa sobre los sistemas educativos de las naciones, en tanto que la actividad docente requiere de espacios cada vez más propicios para la reflexión, y la toma de decisiones de manera que se propenda al desarrollo individual y colectivo de los sujetos que aprenden.

Lo expresado explica, en sí mismo, lo imperioso de asumir, desde todas las posibilidades que ofrece el sistema nacional de educación, una formación más rigurosa de los estudiantes, en especial de aquellos que se preparan para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles que ofrece la educación cubana. Esto se sustenta en el hecho de que el progreso científico - técnico y el avance sociocultural, desde todas sus aristas, están mediados, en gran medida, por el nivel de preparación que adquieran en su formación, los profesionales en sentido general y, muy en particular, aquellos que tienen a su cargo la formación educativa de las actuales y futuras generaciones.

Es así como la realidad contemporánea en el país exige, entre sus prioridades, una renovación educativa constante que eleve la calidad de la labor que desarrollan las instituciones docentes. Con el objetivo de dar cumplimiento a lo anterior, la Educación Superior en Cuba ha estado involucrada en transformaciones que de manera sistemática



se acometen en los distintos centros del país, implicándose en ello la formación del profesional de la educación.

En este proceso de perfeccionamiento se elaboró el Plan de Estudio D, donde se ha incluido, desde el curso académico 2010 – 2011, la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía, mediante la cual se prepara al futuro profesional en un perfil amplio, que implica un vínculo coherente entre los contenidos de las ciencias biológicas y geográficas con la química, al introducir en el primer año, la disciplina Química, “la que ofrece la formación teórica y práctica necesaria de contenidos químicos para el análisis de los procesos y fenómenos biológicos y geográficos que se estudian en la carrera”. (MINED. 2012, p.4).

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química que se desarrolla con estudiantes que se preparan en las diferentes especialidades pedagógicas, se diferencia lógicamente de aquel que tiene lugar en otras carreras de perfil diferente. En tal sentido, se considera necesario dar tratamiento a los contenidos químicos desde una concepción contemporánea, que rebase el plano puramente academicista y potencie el principio de educar desde la instrucción, para así favorecer la formación de un profesor con una elevada cultura científica y, a la vez, con un profundo sentido humanista.

En consecuencia con lo expresado, los presupuestos que se asumen en esta investigación se dirigen a concebir y a implementar la formación de los profesionales de la educación desde una marcada intencionalidad en el tratamiento de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje, donde se demuestre la necesidad de esta ciencia, tanto en el plano científico, como desde las posibilidades de su utilización en el propio decurso de la vida cotidiana, lo que supone contribuir a la significatividad de

su aprendizaje. Esto se corresponde con el postulado de que la ciencia es, ante todo, una forma de la conciencia social y su empleo rebasa el ámbito de la vida universitaria y de los laboratorios investigativos.

Al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos en la formación de profesores se han dedicado en el país numerosos investigadores, entre estos (Estévez, B. 2000),(Mancebo, O.D .2000), (Cabrera, J. C . 2001), (Basulto, Y. 2001),(Machado, E .2005),(Vidal, R. 2012), los que otorgan prioridad en sus investigaciones al sistema de habilidades experimentales, al experimento químico con enfoque investigativo y desarrollador y a la actividad práctico experimental con el uso de software educativo, respectivamente.

Aunque algunos de los citados autores tienen en cuenta la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, se presta mayor atención a la estructura cognitiva del estudiante que a la relación con la vida experiencial y afectiva, en lo que se manifiesta la ausencia de una mirada integradora en el tratamiento de la significatividad del aprendizaje.

Otras investigaciones en Cuba han estado enfocadas al perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química en la Educación Superior, entre las que se encuentran las realizadas por (González, I. M. 2000), (Rodríguez, Y. Z. 2007); pero direccionadas al tratamiento del método de enseñanza aprendizaje.

Constituye, por otro lado, un valioso antecedente para la presente investigación la sistematización sobre diferentes posiciones teóricas acerca de la “significatividad”, atendiendo a diversos paradigmas asumidos. Tal es el caso de la sistematización realizada en Cuba por (Barreras, F. 2011) y en el ámbito internacional los trabajos que

en tal sentido han realizado (Narváez, L.J. 2009), (Castillo, A. M, Ramírez, M, González, M .2013), (Gaila, J. 2015) sobre el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y la Química General respectivamente y (Kummer, T. 2006) en Matemática.

La formación de profesores que se lleva a cabo actualmente en las universidades del país requiere profundizar en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos que debe acometerse para favorecer la significatividad de su aprendizaje. La documentación oficial consultada donde se presentan los resultados alcanzados en los controles a la formación del profesional llevado a cabo por instancias superiores al departamento docente en la Universidad de Matanzas, ha permitido determinar fortalezas y debilidades. Tales debilidades, además, han sido detectadas por el autor en sus más de 15 años de experiencia profesional en el contexto que se investiga.

Entre las fortalezas fundamentales se encuentran: la concepción didáctica que fundamenta el diseño curricular donde se establecen las relaciones ciencia - tecnología- sociedad - medio ambiente; así como la disponibilidad de recursos tecnológicos y de laboratorio para el aprendizaje.

Las principales debilidades son las siguientes:

- No, siempre en las clases, el proceso de enseñanza aprendizaje se dirige a resaltar la importancia de los contenidos químicos en los diferentes procesos industriales que se acometen nacionalmente.
- No se evidencia de forma general por los estudiantes saber el significado de los conocimientos y aplicaciones de los procesos químicos para la actividad económica del

país; para la vida cotidiana de los seres humanos y para el desarrollo de los fenómenos naturales.

- La enseñanza aprendizaje de la Química se encamina más a destacar y hacer memorizar símbolos, fórmulas y ecuaciones, que a profundizar en la utilidad de esos contenidos y en la importancia de este particular en su futuro rol como docentes.

- Dificultades en el cumplimiento de objetivos de los niveles precedentes, al mostrar incompreensión de contenidos químicos y no revelar su relación con otras disciplinas y asignaturas que se imparten en la Licenciatura en Educación.

Lo antes expresado constituye punto de partida para emprender el presente proceso investigativo, al ponerse en evidencia una manifiesta contradicción entre el estado actual del problema investigado, caracterizado por la incompreensión de los estudiantes que ingresan a la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía en cuanto a la importancia de los contenidos químicos para interpretar a profundidad procesos naturales y socioeconómicos de la industria y la economía a distintos niveles y para la propia vida cotidiana; y lo aspirado en correspondencia con las exigencias del modelo del profesional en el contexto objeto de investigación, cuyos objetivos se dirigen a resaltar el significado y el alto valor de los contenidos químicos en el ámbito científico y social, así como para ejercer la profesión pedagógica.

En correspondencia con lo considerado anteriormente y sobre la base de la contradicción referida, se plantea como **problema de investigación** ¿cómo propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía?

Sobre la base del referido problema se reconoce como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía, siendo su **campo de acción** la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía.

El **objetivo** de la investigación es proponer una estrategia didáctica que propicie la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía.

Con el propósito de contribuir a la solución del problema científico y orientar la investigación hacia el cumplimiento de su objetivo, se plantearon las siguientes

**preguntas científicas:**

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía?
2. ¿Cuál es el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía?
3. ¿Qué componentes estructurales y relaciones sistémicas entre estos han de integrarse en una estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General de la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía?
4. ¿Qué resultados se obtienen en la valoración teórica y aplicación de la estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos

en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía?

En correspondencia con las preguntas científicas anteriores se dio cumplimiento a las siguientes **tareas de investigación**:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía.
2. Caracterización del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía.
3. Determinación de los componentes estructurales y relaciones sistémicas entre estos que han de integrarse en una estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía.
4. Validación de los resultados teóricos y prácticos que se obtienen con la estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología -Geografía.

En la investigación se utilizan las siguientes **unidades de análisis**: 2 profesores de la disciplina Química, 1 profesor de Biología, 1 profesor de Geografía y un total de 25 estudiantes de primer año de la Licenciatura en Educación. Biología- Geografía. Para la aplicación del estudio exploratorio se trabajó con dos grupos en los cursos escolares 2010 – 2011 y 2014 – 2015, el primero integrado por 20 estudiantes y el segundo por 5

estudiantes; ambos grupos cursaron la Licenciatura en Educación en la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas.

Entre los **métodos de investigación** empleados se encuentran el dialéctico materialista, método filosófico que posibilitó la objetividad y la coherencia sistémica, así como la integración y los análisis históricos concretos realizados.

Se emplearon, además, entre los métodos teóricos el analítico - sintético, el inductivo - deductivo, el histórico lógico y el método de la modelación. Tales métodos hicieron posible establecer las precisiones y definiciones teóricas vinculadas de manera directa e indirecta al objeto de investigación, trabajar la historicidad y las relaciones lógicas a lo largo de todo el desempeño científico acometido y modelar el resultado principal investigativo, hasta la estructuración final que permitió promover los cambios necesarios para dar cumplimiento al objetivo propuesto.

Entre los métodos del nivel empírico, fueron empleados la observación, para constatar en las clases, la calidad de la dirección por los docentes del proceso de enseñanza aprendizaje y, en particular, la manera en que se ofrece tratamiento a la significatividad del aprendizaje de los contenidos de la disciplina; la entrevista, a los profesores del colectivo de año a fin de conocer sus criterios y experiencias acerca del tratamiento en las clases de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos; la encuesta, para determinar el criterio de los estudiantes de primer año de la Licenciatura en Educación sobre la apropiación, motivación e intereses por los contenidos químicos y su importancia para la vida y su futura profesión; la prueba pedagógica, para precisar el nivel de preparación de los estudiantes sobre los contenidos de la disciplina.

La **contribución a la teoría** consiste en la sistematización de los fundamentos teóricos en los cuales se sustenta la investigación, en particular, de las precisiones relacionadas con los distintos conceptos que permitieron la definición de la variable y la determinación de las dimensiones y el sistema de indicadores derivados de su proceso de operacionalización; y las regularidades teóricas establecidas por el autor para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos. Las regularidades teóricas se manifiestan en el establecimiento de relaciones entre:

- el contenido de la ciencia (expresado en un sistema de conocimientos, habilidades, valores y experiencias de la actividad creadora en el aprendizaje de la química) y el contenido de la profesión (representado por medio de saberes integrados para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología y la Geografía en la escuela).
- las experiencias adquiridas en la práctica de laboratorio (en condiciones artificiales) y las adquiridas en la práctica de campo (en condiciones naturales ).
- los contenidos interdisciplinarios (qué ) y los recursos didácticos; así como las formas organizativas integradoras ( cómo y cómo organizar el proceso ).

La **significación práctica** de la investigación consiste en la transformación que se produce con la puesta en práctica de la estrategia didáctica elaborada, que toma en cuenta el desarrollo de un proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General donde se propicia la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos. Se trata de abordar, en ese sentido, la importancia de los conocimientos químicos para la comprensión de los procesos naturales, sociales y económicos y para la futura profesión pedagógica.



La **novedad científica** de la investigación consiste en la propuesta de una estrategia didáctica científicamente fundamentada, para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos desde la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, a partir de la unidad de la instrucción y la educación con una concepción interdisciplinaria y desarrolladora.

La estructura de la tesis consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se abordan los fundamentos teóricos, presentándose el aparato conceptual, así como los puntos de vista y teorías en las que se apoya el autor en el proceso de investigación.

En el segundo capítulo se presenta el diagnóstico desarrollado para constatar el estado actual del problema de investigación, con las fortalezas y debilidades que arrojó el procesamiento de los diferentes instrumentos de investigación aplicados.

En el tercer capítulo, se presenta la estrategia didáctica dirigida a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía y los resultados alcanzados con la valoración teórica y práctica de la estrategia didáctica implementada.

La investigación se vincula al proyecto institucional: El perfeccionamiento de la formación del profesional en pregrado y postgrado de la Universidad de Matanzas.

**CAPÍTULO I: EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE SUS CONTENIDOS EN LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA – GEOGRAFÍA.**

## **CAPÍTULO I: EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA Y LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE SUS CONTENIDOS EN LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA – GEOGRAFÍA.**

En este capítulo el autor realiza una sistematización de los fundamentos que en el orden teórico sustentan el proceso investigativo acometido, estableciéndose en él las definiciones de conceptos esenciales que conciernen al problema de investigación. Se presentan, además, las concepciones teóricas que responden a la toma de posiciones del autor sobre los aspectos en que se apoya la labor investigativa dirigida a la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía y que fundamentan el resultado final.

### **1.1 Los contenidos químicos en la formación de Licenciados en Educación en Biología y Geografía. Contexto histórico antecedente y actual.**

Desde el primer perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación realizado en el año 1975, el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química ha presentado

diferentes concepciones curriculares estrechamente vinculadas a la formación de profesores en las especialidades de Biología y Geografía.

En el año 1976 se crea el Ministerio de Educación Superior (MES) y los Institutos Pedagógicos se convierten en Institutos Superiores Pedagógicos. En el curso escolar 1977 - 1978 se inició el Plan de Estudio denominado "A" para diferentes especialidades de la Licenciatura en Educación con un período de duración de cuatro años. En él se incluían distintas asignaturas químicas para la Licenciatura en Educación especialidad Biología, entre las que se encontraban Química General I y Química General II, Química Física, Química Orgánica y Bioquímica. En tanto, en la Licenciatura en Educación especialidad Geografía, se impartía la disciplina Química General con las asignaturas: Química General I y Química General II.

En esta etapa, constituían aspectos importantes los conocimientos científicos a formar en los estudiantes, con predominio del carácter instructivo del contenido, y un proceso de enseñanza – aprendizaje de los conocimientos químicos con rasgos de una concepción tradicionalista.

En 1979 se creó en el Ministerio de Educación (MINED) la Comisión Nacional de Perfeccionamiento de Planes de Estudios y Programas, con el objetivo de elaborar un nuevo Plan de Estudio que se denominó Plan "B", el cual incorporó en la carrera de Biología las disciplinas antes señaladas en el plan "A", lo mismo ocurrió en Geografía, donde se modificó, fundamentalmente, el número de horas lectivas.

En el año 1982 se llevó a cabo la validación del Plan de Estudio "B", lo que permitió determinar la falta de equilibrio existente entre la formación académica, la laboral y la científico - investigativa de los estudiantes, no garantizándose la formación de

habilidades generales y profesionales. Sin embargo, con este plan el contenido científico informativo se amplió aún más y se perfeccionó el sistema de práctica docente.

En una primera etapa de trabajo se realizaron adecuaciones a los programas de este Plan de Estudio "B" y en el caso de las asignaturas químicas para las especialidades de Geografía y Biología estas se realizaron sobre la base de las sugerencias recibidas de las Comisiones Nacionales de Carrera de ambas especialidades, adaptándose el contenido y nivel de profundización según las proposiciones hechas por dichas comisiones. Estos programas, confeccionados en 1987, estuvieron vigentes desde el curso escolar 1987 – 1988.

Los programas de Química General para ambas especialidades contenían 60 horas clases cada uno e igual frecuencia semanal. En la especialidad de Geografía aparecían ocho temas que incluían conceptos básicos como sustancia, átomo, molécula, enlace químico entre otros, necesarios para el estudio y comprensión de propiedades, composición y comportamiento de sustancias químicas, fundamentalmente en la naturaleza.

En la especialidad de Biología se incluyeron seis temas en la asignatura de Química General y entre ellos también aparecían conceptos básicos de átomo, sustancia, enlace químico entre otros, pero se profundizaba en la estructura atómica, además se incorporó el estudio de leyes fundamentales para explicar las propiedades y comportamiento de las sustancias y sus reacciones químicas.

En la especialidad de Geografía solo apareció la asignatura Química General, pero en Biología de este Plan de Estudios se realizó un completamiento y profundización en el

estudio de contenidos químicos de las asignaturas Química Física, Química Orgánica y Bioquímica.

El sistema de evaluación en ambas especialidades es el mismo, evaluaciones frecuentes, parciales, y examen final.

En la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Geografía, el sistema de conocimientos de la Química General se ha mantenido sin grandes cambios en los diferentes planes de estudio. El programa de esta asignatura, para el primer semestre de primer año, fue confeccionado en 1987 y estuvo vigente hasta que se inició el Plan de Estudio "C". (MINED.1987).

En cuanto al sistema de contenidos de la asignatura de referencia, estos se presentan desglosados en el programa atendiendo a cada uno de los ocho temas planificados para llevar a cabo la impartición de la misma.

Al detectarse insuficiencias en este Plan de Estudio "B", se procedió a la elaboración, en el curso escolar 1987 – 1988, del Plan de Estudio "C", con el fin de perfeccionar la integración armónica entre lo académico, lo laboral, lo científico y lo extensionista, además de confeccionarse nuevos programas de disciplinas y asignaturas. Los objetivos generales instructivos de este plan, en la carrera Licenciatura en Educación especialidad Biología, estaban en función de los intereses profesionales de la carrera.

A partir del año 1989 se trabajó para lograr una consecuente relación entre lo instructivo y lo educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, se priorizó la formación de hábitos y habilidades intelectuales y prácticas, vinculadas a la adquisición de determinados conocimientos.

El contenido propuesto en el programa de la disciplina Química General, en el Plan de Estudio “C”, ofrece un sistema de conocimientos que en general no ha cambiado, ya que se ha mantenido desde los primeros planes de estudios sin variaciones.

En el caso de la Química General, en el Plan de Estudio “C”, los objetivos generales se presentaban de manera segregada, haciéndose referencia por una parte a los objetivos instructivos y, por la otra, a los objetivos educativos. En la carrera de Biología, los estudiantes recibían en el primer semestre de primer año la Química General, mientras que en el segundo semestre recibían la asignatura Biorgánica, ambas con un total de 102 horas/clase. En este Plan de Estudio se eliminó de la carrera de Geografía la disciplina Química General.

En 1992 se realizaron modificaciones a estos planes de estudio para buscar una mayor integración interdisciplinar y entre los componentes académico, laboral e investigativo. Los planes “C” y “C modificado” han tenido una propensión menos reproductiva que los anteriores y se caracterizan porque hacen un énfasis particular en la formación y desarrollo de habilidades profesionales. Se realizaron adecuaciones al Plan “C” hasta el curso 1998 – 1999 y, posteriormente, cada Instituto Superior Pedagógico se dio a la tarea de realizar adaptaciones curriculares de acuerdo con las exigencias y necesidades de cada territorio.

En el curso escolar 2001 - 2002 se estableció, de manera experimental, la concepción de un nuevo tipo de profesor, el Profesor General Integral (PGI) de Secundaria Básica, con el objetivo de formar un docente que respondiera integralmente a los requerimientos de este nivel, tratándose de un profesional que, en las secundarias básicas, impartiera todas las asignaturas, excepto idioma Inglés, Computación y Educación Física. En su

formación la Química jugó un papel fundamental al dotarlo de conocimientos y habilidades para la integración de los contenidos de las ciencias naturales.

En el año 2003 se llevaron a cabo modificaciones en todos los programas de la Licenciatura en Educación, lo que conllevó a establecer una nueva estructura en la carrera pedagógica, en particular para la atención a la Educación Media Superior, con la creación de la especialidad Ciencias Naturales, aunque a partir del año 2007 se instrumentaron modificaciones para dar salida a los perfiles terminales por especialidades.

La experiencia acumulada en estos años, sobre todo desde las últimas transformaciones, unida a las necesidades y las demandas que se han planteado en las nuevas condiciones históricas, conducen a un nuevo perfeccionamiento del proceso de formación inicial. De este modo comienza, en el año 2010, un nuevo Plan de Estudio denominado Plan "D", que incluye en el primer semestre del primer año de la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía, a la disciplina Química, la cual permite consolidar y profundizar los conocimientos básicos de esta ciencia, pues aborda la estructura del átomo, las leyes de las combinaciones químicas, las disoluciones, la cinética de las reacciones químicas, el estado de equilibrio químico, la disociación electrolítica y los procesos redox y las principales funciones orgánicas.

Esta concepción curricular demanda un énfasis en la búsqueda eficiente de relaciones intra e inter-asignaturas y disciplinares en el plan de estudio de esta carrera, de modo que prepare al profesor para el análisis y la solución de problemas complejos en su actividad pedagógica profesional. (MINED. 2010)



En esta investigación se reconoce que este continuo proceso de perfeccionamiento ha posibilitado el mejoramiento de los programas, el vínculo de los contenidos químicos con otras disciplinas y una mayor potencialidad para educar por medio del propio contenido químico con un nuevo enfoque, el de ciencia - tecnología – sociedad – medio ambiente (CTSMA). Asimismo se reincorporan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, lo que favorece la relación entre la teoría y la actividad práctico - experimental y profesional.

En los objetivos generales del actual programa de la disciplina Química se expresa el contenido químico del cual debe apropiarse el estudiante; estos objetivos son los siguientes:

- Contribuir al desarrollo de una concepción científica del mundo, revelando la relación causal estructura - propiedad – aplicación en el estudio de los distintos tipos de sustancias.
- Contribuir a desarrollar una conciencia dirigida a la protección del medio ambiente, analizando la acción de algunas sustancias sobre éste y las medidas para prevenir la contaminación ambiental.
- Contribuir a la utilización del lenguaje químico y en particular a la aplicación de las reglas básicas de la nomenclatura y notación química de las sustancias.
- Contribuir a la integración de leyes, teorías y conceptos químicos básicos que permitan resolver problemas cualitativos, cuantitativos y experimentales.
- Contribuir al desarrollo de procedimientos elementales que permitan el procesamiento cuantitativo y cualitativo de datos.

-Manipular útiles y reactivos aplicando las reglas de seguridad para la realización de experimentos químicos sencillos vinculados a la Geografía y la Biología.

El impacto negativo de la crisis económica mundial sobre el país y su educación superior, unido al vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, conducen a la necesidad de realizar transformaciones curriculares en los actuales planes de estudio, para “fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. Lo anterior justifica el inicio de un proceso de diseño de una nueva generación de planes de estudio (Plan de estudio “E”)”. (MES, 2016, p.6)

La nueva concepción curricular que se desarrolla a partir del curso académico 2016-2017, no incluye en el currículo base de formación, diseñado por la Comisión Nacional de Carrera, la disciplina Química en la Licenciatura en Educación- Geografía, ni en Biología, lo que implica la introducción de estos conocimientos en el currículo propio u optativo/electivo.

En correspondencia con todo lo expuesto, el autor asume que el estudio del contenido químico ha desempeñado un papel importante para la formación de los futuros profesores de Biología y Geografía, ya que estos contenidos contribuyen al desarrollo de la concepción dialéctico materialista del mundo y no solo encuentran amplia aplicación en estas disciplinas, sino que adquieren una significación especial para su formación integral y su futura actividad profesional pedagógica.

De modo que se justifica la dirección de un proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química desde una perspectiva científico-humanista, donde el contenido químico adquiera significados de interés cognitivo y afectivo para los estudiantes que se

preparan como profesores de Biología-Geografía en los distintos niveles de la educación cubana.

## **1.2- El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Química en la Licenciatura en Educación. Biología-Geografía.**

Ginoris, O., Addine, F y Turcaz , J., consideran en el contenido de la Didáctica General: las leyes, regularidades y principios didácticos; las teorías, la determinación y formulación de los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado; la estructura, selección, secuenciación curricular del contenido de enseñanza y de aprendizaje escolar; los métodos de enseñanza aprendizaje escolar; la confección, selección y empleo de los medios de enseñanza y de aprendizaje escolar; la metodología de la evaluación del aprendizaje del estudiante y las formas de organizar el proceso de enseñanza aprendizaje en la institución docente, todo lo cual es concebido en la enseñanza de las diferentes disciplinas especiales. (Addine.F., Ginoris.O., Turcaz. M. 2006)

Los puntos de vista que se asumen en la tesis se corresponden con los postulados relacionados con el cumplimiento de las leyes de la didáctica como ciencia pedagógica, en especial se enfatiza en la ley de la unidad dialéctica entre la instrucción, la educación y el desarrollo de la personalidad del educando en el proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado. (Soto, E. 2012)

La didáctica de la asignatura Química se asume como: “la ciencia que estudia el proceso de enseñanza – aprendizaje de la química y rige la o las metodologías específicas de desarrollo de este proceso. (Hedesa, Y.J .2013, p. 5). Esta ciencia se identifica con las

categorías o componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y con los elementos que caracterizan a cada uno de ellos. Se trata pues, de un sistema en el que interactúan los componentes: problema, objetivo, contenido, método, medio, evaluación y formas organizativas de la docencia así como, profesor, estudiante y grupo de estudiantes.

En la presente investigación el autor comparte el criterio de los autores Bermúdez, R. y Pérez, L. M. quienes consideran que: "...entre los componentes personales se establece una relación de complementariedad y de ayuda mutua; el estudiante quiere alcanzar ciertas metas como persona y el maestro se compromete a ayudarlo a lograrlas, aportando su experiencia y conduciéndole hacia donde él necesita llegar, en función de las exigencias del nivel de enseñanza de que se trate."(Bermúdez, R. y Pérez, L. M. 2004, p. 177). Estos autores apuntan además que "...el estudiante aprende en y desde lo grupal y el maestro dirige el proceso de aprendizaje en la medida que facilita la dinámica de los procesos grupales hacia el cambio y la transformación de cada uno de sus miembros."(Bermúdez, R, Pérez, L.M.2004, p.179)

Es válido advertir, en este sentido, que la didáctica de la química presta una atención cada vez mayor a la necesidad de desarrollar el protagonismo de los estudiantes universitarios en la gestión de su propio conocimiento. El diseño y desarrollo de actividades de aprendizaje que ofrezcan la posibilidad de participación, de intercambiar saberes y de aprender a aprender y aprender a enseñar, contribuye a esta finalidad en la formación del profesional de la educación.

En lo que respecta a las consideraciones expresadas con relación a los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, el autor es del criterio que el diagnóstico permite al profesor reconocer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes tomando en

consideración los objetivos a cumplimentar, para así establecer cuál es el problema o los problemas sobre los cuales se ha de centrar la labor educativa desde la instrucción a desarrollar con los estudiantes.

El objetivo, dado su papel rector y además, orientador del proceso de enseñanza aprendizaje, responde a las preguntas ¿para qué enseñar?, ¿para qué aprender? y constituye un propósito, una aspiración a alcanzar en dicho proceso.

El autor de la tesis considera de suma importancia la adecuada elaboración de los objetivos para el éxito del proceso de enseñanza aprendizaje. Desde su formulación con claridad, precisión, en función del aprendizaje del estudiante, se han de intencionar los aspectos valorativos que conlleven a la necesidad de implicarse en la actividad cognoscitiva y práctica dada la relevancia y sentido que adquieren los conocimientos para el estudiante, para su preparación científica y profesional.

En su formulación deben sustentar una conexión lógica con el contenido químico, el que forma parte de su estructura interna. Del mismo modo el estudiante debe estar orientado hacia el objetivo, debe saber cuál es el objetivo fundamental de la actividad docente y con qué otros objetivos este tiene una relación inmediata.

El contenido es un componente primario que responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿qué aprender?; la estructura del objetivo, “acción – conocimiento – valoración”, está condicionada por dicho contenido. En la tesis se asume que el contenido de enseñanza aprendizaje es "...aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos.” (Addine, F .1998, p.24)

Se considera además que el "...contenido tiene un carácter histórico-social concreto, por lo que ha de modificarse y perfeccionarse al igual que los objetivos en el devenir histórico de la sociedad que se vaya presentando." (Menéndez, A .2010, p.29), cuestión que justifica la necesidad de renovar los contenidos en los programas, a fin de alcanzar los niveles adecuados de actualización.

El contenido químico está compuesto por el sistema de conocimientos, hábitos y habilidades, la experiencia de la actividad creadora y el sistema de normas de relación con el mundo (Borroto .G, 2005, p.135), aspectos de interés para el profesor a fin de poder determinar cómo se enseña y cómo se aprende este contenido.

Los conocimientos químicos lo integran, categorías, conceptos, principios, leyes y teorías, por ejemplo, la categoría materia, el concepto de energía, el principio de conservación de la energía, la ley de Hess y la teoría termoquímica.

Igualmente las habilidades se corresponden con las acciones que el estudiante realiza al interactuar con su objeto de estudio. Por ejemplo, medir el volumen de una sustancia líquida con una probeta o una pipeta; cuando se automatizan las operaciones de esta tarea se ha formado un hábito. El autor de esta tesis, reconoce la importancia del componente referido al sistema de relaciones con el mundo, ya que este incluye el sistema de valores intereses, convicciones, sentimientos y actitudes a lograr en estrecha relación con los otros componentes del proceso.

Durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Química General se desarrollan valores tales como: laboriosidad, responsabilidad, disciplina y honestidad; así mismo se desarrollan sentimientos entre los que se encuentran: admiración por los logros de la ciencia y la labor abnegada de los científicos de todos los tiempos, alegría

por los resultados que alcanza su grupo en la actividad científica, sensibilidad ante los problemas. En cuanto a las actitudes se resalta el expresar reconocimiento hacia la labor de los científicos y la obra de personalidades nacionales y extranjeras en Biología, Geografía y Química, la búsqueda de información científica, el respeto por los recursos humanos y naturales con los que interactúa.

El sistema de experiencias de la actividad creadora se pone de manifiesto por ejemplo, en la solución de un cálculo químico, con independencia cognoscitiva en estrecho vínculo con lo afectivo - motivacional. Requiere de tareas creativas, investigativas, debate de experiencias, aprendizaje por descubrimiento, contempla también lo no previsto.

De lo anterior se deja ver la posición asumida por el autor al considerar que el contenido cumple funciones instructivas, educativas y desarrolladoras. (Zilberstein, J .1999, p. 11-12). “La necesidad de tomar en cuenta la dimensión social y profesional en la determinación de los contenidos evidentemente plantea a la enseñanza el problema de conciliar y conjugar ambos criterios.”(CEPS. UH. 1995, P.52-53). Por ello, dado que la carrera está vinculada directamente a los organismos vivos y su hábitat, es importante que los contenidos químicos se integren en estrecha relación por ejemplo, con la preservación del medio ambiente y el mejoramiento de la vida.

El autor de esta tesis coincide con los autores (Caballero, C.A y Vidal, R .2012) los cuales consideran que el contenido de enseñanza de la ciencia química debe contribuir a:

- La adquisición de los instrumentos y destrezas adecuadas y pertinentes para conocer, aprender e interpretar los hechos y fenómenos de la naturaleza y la sociedad.

- Formar actitudes y valores que permitan evaluar el desarrollo científico y tecnológico actual, sus implicaciones en la sociedad y adoptar actitudes responsables frente a estos al considerar las ventajas y desventajas.
- Aproximar a los estudiantes a la realidad natural y a su mejor integración al medio.
- Estimular la curiosidad frente a un fenómeno nuevo o un problema de la vida diaria así como el interés por el medio ambiente y su protección.
- Desarrollar un interés por la actividad científica y el aprecio de la actividad del investigador al conocer lo que es la ciencia y la tecnología y cómo trabaja para resolver mejor los problemas de la vida cotidiana y laboral.
- Desarrollar habilidades para la vida que permitan manejar el cambio y enfrentarse a situaciones problemáticas, adoptando actitudes de respeto ante las opiniones ajenas y la argumentación en la discusión de las ideas en un ambiente de tolerancia y democrático, así como, la responsabilidad ante la salud individual y colectiva.
- Vincular la teoría con la práctica, el contenido con la vida y estimular la actividad hipotético-reflexiva de los estudiantes, mediante la experimentación.

El contenido además de estar organizado de forma consecutiva, posee una relación lógica, por ejemplo, durante el estudio de las reacciones químicas, el concepto reacción química va transformándose en dependencia del contenido químico que se imparte al estudiante, desde los puntos de vista de la teoría atómico - molecular, de la termodinámica, de la cinética y del equilibrio químico.

Así mismo, durante el estudio de cualquier reacción química el profesor tiene la posibilidad de abordar de forma sistemática diferentes contenidos químicos ya estudiados, ejemplo:



- Condiciones para la ocurrencia de la reacción (temperatura, presión).
- La esencia de esta reacción (el reordenamiento de las partículas, la reestructuración de los enlaces).
- Diferentes manifestaciones de su ocurrencia, la energía que está involucrada (sí libera o absorbe calor del medio).
- Velocidad con que ocurre (los factores que influyen en su velocidad), estado de equilibrio, si es posible, (aplicar la ley de acción de masas).
- Posibilidades de aplicación en la vida práctica.

El método consiste en el sistema de acciones del profesor y de los estudiantes, encaminado al logro de un objetivo. Se clasifica, entre otros criterios, por la fuente de adquisición de los conocimientos, por la relación de la actividad del profesor y los estudiantes y por el carácter de la actividad cognoscitiva.

En esta investigación se presta especial atención a la clasificación de métodos que toma en cuenta el carácter de la actividad cognoscitiva, entre los que se encuentran: el explicativo ilustrativo, el reproductivo, la exposición problémica, la búsqueda parcial o heurística y la investigación problémica.

Dada las exigencias que la sociedad cubana plantea a la Educación Superior, se requiere la utilización de métodos que permitan en el proceso de asimilación de conocimientos, habilidades y valores, transformar la actitud pasiva, receptiva y reproductiva de los estudiantes, a fin de que estos se conviertan en protagonistas de su aprendizaje y que puedan alcanzar niveles cada vez más altos de independencia cognoscitiva y valorativa.

El autor asume los métodos de la enseñanza problémica, ya que los estudiantes con mayor independencia cognoscitiva pueden descubrir la relación causa- efecto, de gran importancia para la comprensión de las estructuras, propiedades y aplicaciones de las sustancias; la situación de conflicto crea en el estudiante un estado psíquico positivo que eleva el interés por el estudio de estas y por consiguiente los conocimientos químicos se hacen más comprensibles al conocer de dónde se ha extraído la verdad científica, por lo que este tipo de enseñanza puede contribuir al tránsito de los conocimientos a convicciones.

Se asume en la investigación, además, la importancia que poseen los procedimientos, por ejemplo: en el método de exposición problémica el uso de procedimientos tales como la explicación, la toma de notas, la ejemplificación; en el método de conversación heurística el uso de sistemas de preguntas, órdenes; y en el método investigativo la solución de tareas y problemas. Del mismo modo, la lectura, la confección de esquemas, el uso de mapas conceptuales constituyen procedimientos que completan la forma de asimilación de los conocimientos químicos y las habilidades.

Los medios empleados en el desarrollo de la docencia universitaria han de propiciar el empleo de instrumental de laboratorio y computacional; la utilización sistémica de estos medios en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos químicos, favorece un trabajo específico encaminado a establecer un profundo vínculo entre la teoría y la práctica y la vinculación con la vida, principalmente con las aplicaciones tecnológicas y sus impactos sociales.

El autor de esta tesis reconoce la importancia de los medios de enseñanza en un proceso de enseñanza desarrollador de los contenidos químicos ya que resultan

primordiales no solo como soporte material de los métodos que se emplean en el proceso si no que a su vez son fuente de nuevos conocimientos químicos.

Se concibe en la investigación la evaluación como un proceso que posibilita constatar la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta mediante esta el cumplimiento o no de los objetivos propuestos. A partir de la complejidad e integridad del sistema de componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos, la evaluación responde a las preguntas ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué? y ¿Cuándo?, se evalúa y cumple diferentes funciones: instructiva, educativa, diagnóstica, desarrolladora y de control.

Este componente del proceso de enseñanza aprendizaje, cuando es considerado con un carácter integrador, permite determinar la medida en que el aprendizaje promueve el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, su capacidad para aprender a aprender y su disposición para hacerlo permanentemente. De esto deriva la importancia que se le otorga al empleo de estrategias de aprendizajes que promuevan la participación de los estudiantes en la evaluación, privilegiando la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

En todo el proceso, y particularmente en la evaluación al tomar en cuenta los fundamentos psicológicos que sirven de apoyo a la presente investigación, el autor distingue la importancia de asumir los postulados teóricos del enfoque histórico – cultural de Vygotsky, L. S. y colaboradores, que considera la necesidad de solventar dos niveles evolutivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes: el de sus capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás, lo cual se conoce como “zona de desarrollo próximo”.

Al analizarse la interacción propia que debe asumirse en la dinámica que resulta inherente a los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, adquieren un significado particular las formas de organización de la docencia, ¿ Cómo organizar en el espacio y el tiempo, el enseñar y el aprender?.

En correspondencia con lo expresado, el autor toma en consideración el alto valor del análisis, la reflexión y la valoración que pueden alcanzarse en las diferentes formas organizativas del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la Educación Superior; entre las que se destacan: la clase, la práctica de estudio, la práctica laboral, el trabajo investigativo de los estudiantes, la autopreparación de los estudiantes, la consulta y la tutoría, lo que se privilegia en la investigación mediante la creación de situaciones de enseñanza aprendizaje que promuevan el diálogo y el debate de los problemas generados en las diferentes formas organizativas del proceso. Esto posibilita lograr la relación entre el propio proceso de enseñanza aprendizaje y la forma en que tendrá lugar el aprendizaje de los contenidos químicos.

Se pondera, en este sentido, el valor didáctico que en la investigación se le atribuye a la clase como forma de organización de la docencia en la Educación Superior, y dentro de ella, a los distintos tipos de clases que se desarrollan en las aulas universitarias.

Diferentes autores cubanos ofrecen marcado énfasis a las relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje destacándose, entre otros, (González, A. M. 2004), (Addine, F.1998) y (Silverio Gómez, M. s/f), quienes abordan la importancia de la interrelación entre dichos componentes para el logro de los objetivos a alcanzar mediante una adecuada dirección de dicho proceso. El autor suscribe lo anterior

y considera al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química General como un sistema didáctico.

Por otra parte, es válido tomar en consideración los conocimientos y experiencias sistematizadas sobre lo que significa llevar a cabo una enseñanza desarrolladora. Esta se asume en la tesis como "...el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social que se origina a partir de niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto socio histórico concreto."(Castellanos, D. Castellanos, B Llivina, M, y Silveira M., 2002, p. 44)

Se asume esta definición teniendo en cuenta lo que la misma significa para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, es de hecho un verdadero motor impulsor del desarrollo que toma en consideración además, de una organización del proceso de apropiación de la cultura en función del encargo social educacional, una estimulación del pensamiento, la creatividad, la aplicación del contenido químico aprendido a nuevas situaciones y a la independencia cognoscitiva, todos ellos aspectos de sumo interés en la preparación de los estudiantes como futuros profesionales de la educación.

En correspondencia con todo lo expresado, resulta de interés para el autor resaltar que para que el aprendizaje de los contenidos químicos sea considerado un aprendizaje desarrollador es necesario promover en el estudiante "...la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de

socialización, compromiso y responsabilidad social.”(Castellanos, D. Castellanos B, Llivina M, y Silveira M.2002, p. 33).

Castellanos, D, apunta que el aprendizaje desarrollador tiene que cumplir con tres criterios como son: promover el desarrollo integral de la personalidad del educando; potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio; y desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida. (Castellanos, D., 2000)

El autor considera además, dada su experiencia como profesor en la labor que ha desarrollado con los estudiantes de la Educación Superior, que es importante dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos sobre la base de las tres principales dimensiones del aprendizaje desarrollador declaradas por (Castellanos, D., 2002, P.34), las cuales son:

- La tendencia a la activación y autorregulación de los procesos implicados en el aprender.

La activación–regulación, sirve para distinguir la naturaleza activa, consciente, intencional de los procesos intelectuales en los que se sustenta el aprendizaje y de los resultados que produce. Reconoce como subdimensiones a la actividad intelectual productivo - creadora y a la metacognición. La primera contempla los aspectos procesal y operacional e incluye al componente cognitivo; la segunda se refiere al conocimiento y comprensión de los propios procesos cognitivos por parte del estudiante, tiene como plataforma la autorreflexión y deviene en formas de autorregulación.

De las acciones que realizan los estudiantes en el proceso de adquisición de los nuevos conocimientos químicos, depende el éxito de su asimilación, de ahí la importancia que en la tesis se atribuye a la estimulación y búsqueda activa de los mismos, de manera tal que se motive a aprender investigando, a problematizar y proponer soluciones alternativas y a que el estudiante se sienta satisfecho con lo que aprende.

Se defiende en la tesis además, la importancia de que en el proceso de análisis, reflexión y valoración se cree un clima favorable para que los estudiantes desde el primer año puedan expresar libremente sus opiniones, sus intereses y vivencias.

- La posibilidad de establecer una relación profunda, personal y significativa con los contenidos que se aprenden.

Esta dimensión expresa la necesaria integración entre lo cognitivo, lo afectivo y lo valorativo, lo cual es propio del aprendizaje desarrollador. La dimensión significatividad posee dos subdimensiones: establecimiento de relaciones significativas para el aprendizaje y la implicación de la formación de sentimientos, actitudes y valores.

El autor considera que un aspecto fundamental para favorecer el aprendizaje es propiciar su significatividad, lo que implica que el estudiante evalúe el significado del nuevo contenido químico que aprende, su utilidad y para qué le va a servir en su vida cotidiana y en su futura vida profesional. De esta manera, el aprendizaje se establece sobre la base de necesidades e intereses de los propios estudiantes, partiendo de conocimientos y experiencias preliminares. Esto significa que para que el aprendizaje del contenido químico sea desarrollador, debe ser útil para el sujeto que aprende, debe poseer sentido y valor.

Dicho lo anterior, se asume en la investigación que las situaciones de enseñanza aprendizaje que viabilicen el estudio de relaciones entre los nuevos conocimientos y los precedentes, así como el empleo de experiencias individuales y profesionales contextualizadas, potencian el desarrollo de los procesos intelectuales activos, productivos y metacognitivos, al establecer relaciones significativas que propician el desarrollo de la personalidad de los estudiantes en función de su formación profesional pedagógica.

La significatividad de los aprendizajes se corresponde también con la capacidad de estos para generar sentimientos, actitudes y valores en los estudiantes. Por consiguiente la significatividad posee un matiz intelectual y otro emocional, ya que es el resultado de la interacción entre los procesos cognitivos y los afectivo – valorativos. De esta manera, la dimensión es expresión de la actitud consecuente ante la unidad dialéctica de la instrucción y la educación.

A partir de la relación significativa desde sus aristas conceptual, experiencial y afectiva, el contenido de los nuevos aprendizajes cobra un verdadero valor para la persona, y aumentan las posibilidades de que dicho aprendizaje sea duradero, recuperable generalizable y transferible, a nuevas situaciones (características esenciales de un aprendizaje eficiente), así como de pasar a formar parte del sistema de convicciones del sujeto.(Castellanos, D. Castellanos, B, Llivina, M.J, Gómez, S., 2001).En la tesis el autor tiene en cuenta diferentes aspectos que condicionan el desarrollo de significados y valores(Calzado, D., 2006)tales como:

Contextualización: Desde las características de los estudiantes y el grupo, y desde sus condiciones de vida y contextos de desarrollo.



Estructuración y organización: Desde los vínculos intra e interdisciplinarios, perspectiva global e integradora, relaciones teoría-práctica, escuela-vida.

Valorización del contenido: Análisis de su funcionalidad y relevancia social y personal, contrastación de diversidad de opiniones para clarificar valores y trascendencia de lo aprendido. Transparencia valorativa

- La motivación.

En esta dimensión se representan las peculiaridades motivacionales que provocan, sostienen y dan dirección al aprendizaje de los estudiantes para su autoperfeccionamiento y autoeducación. Posee dos subdimensiones: motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje y motivación externa o extrínseca.

A criterio del autor las motivaciones intrínsecas desempeñan un papel importante para el logro de la significatividad del aprendizaje, ya que propician el interés y la satisfacción por aprender, aspectos estos vinculados a los sentimientos que implican al sujeto cognoscente en el cumplimiento de las actividades docentes. Tal condición propicia, además, el origen de nuevos motivos para aprender, así como la necesidad de aprender a lo largo de la vida, aspecto este fundamental en la formación de los profesionales de la educación.

La motivación por aprender está relacionada con el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje escolar. En cuanto a la autovaloración de los estudiantes, en la tesis se le confiere especial importancia a la labor del colectivo de año y del tutor, a fin de lograr, por esta vía, la autoestima suficientemente alta en el primer año de la Licenciatura en Educación, donde se presentan nuevos retos, nuevas formas organizativas del proceso de enseñanza aprendizaje y un sistema de evaluación

diferente al de la Educación Media Superior. Es por ello que resulta de interés propiciar un clima y una comunicación agradables en las relaciones entre profesores y estudiantes, motivar el aprender investigando, y dar soluciones alternativas que favorezcan aspiraciones a alcanzar como resultado del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General.

El autor establece también que la motivación se ve favorecida en los planes de estudio donde prevalecen asignaturas y disciplinas relacionadas entre sí. De esa manera resulta de interés motivar a los estudiantes para el estudio de las sustancias y las reacciones químicas a través de los fenómenos y procesos biológicos y/o geográficos, mediante situaciones de enseñanza aprendizaje interdisciplinarias, las que permiten lograr una mejor disposición hacia el aprendizaje de los contenidos químicos.

Esa posición abre paso al significado y al sentido personal, favoreciéndose la motivación por el estudio de las sustancias a través de la aplicación de estas a las necesidades propias de la futura profesión. De esta manera se le confiere utilidad al contenido químico de la Licenciatura en Educación en correspondencia con las necesidades del estudio de la Biología y la Geografía en el primer año, sentando pautas en la búsqueda del sentido y la necesidad del aprendizaje que posibilita el disfrute del proceso didáctico que se acomete.

Fariñas, G. revela en el texto “Maestro para una didáctica del aprender a aprender (Un punto de vista histórico culturalista)”, que el maestro debiera saber determinar los gustos y preferencias de sus estudiantes, y aclara que es posible que balancear ecuaciones sea extraordinariamente valioso para la vida, pero el estudiante tiene que convencerse de la importancia real que esto tiene para poderlo estudiar con el gusto de saber. La autora de

referencia aclara, además, que “la motivación conduce a la persistencia y la reproducción al olvido.”(Fariñas. 2008, p.30).

En la investigación no se pierden de vista las consideraciones sobre los postulados teóricos para propiciar un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, en particular lo que se establece sobre la dimensión de la significatividad del aprendizaje. (Castellanos, Castellanos, B, Llivina, M. J., 2000, p.42)

Por otra parte, se coincide y asumen las ideas expresadas por Zilberstein, J. y Portela, R quienes consideran que, al abordarse un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, ha de tomarse en cuenta la vía mediatizadora (la ayuda del otro, de los compañeros de clase, del docente, de la familia, así como de otros miembros de la comunidad), para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes y que propicia el desarrollo del pensamiento, el “salto en espiral” desde un desarrollo alcanzado hasta uno potencial. (Zilberstein, J. y Portela, R. 2002)

Por otra parte, Rojas, C. y Achiong , G, estiman que“...los esfuerzos que se realizan dirigidos a la elevación de la calidad de la enseñanza tienen necesariamente que estar apoyados por el profundo conocimiento de las regularidades que se ponen de manifiesto en la realización práctica de sus tres grandes funciones, la instructiva, la educativa y la desarrolladora, sin embargo, esto no siempre ocurre así en la medida en que, por lo general la atención se concentra solamente en dos de estas tres funciones, es decir, en la instructiva y en la educativa”.(Rojas, C, Achiong, G, .1990, p.3)

El autor de la tesis se identifica con el criterio anterior y reconoce que al organizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química General lo tradicional ha sido el sobredimensionar los resultados cognitivos y no se investigan los resortes que facilitarían el aspecto educativo y desarrollador que pueden tributar convenientemente al desarrollo de dicho proceso.

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química General cumpla con los requisitos que se aspiran con la presente investigación, el contenido de esa asignatura requiere poseer sentido, valor y utilidad para los estudiantes, a partir de la integración armónica de los factores cognitivos, afectivos y volitivos que intervienen en el aprendizaje y que definen su significatividad.

### **1.3 -La significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología - Geografía.**

En la aproximación al concepto de significatividad conviene revisar diferentes puntos de vista. Para Leontiev, A. N., por ejemplo, la significación es aquello que en un objeto o fenómeno se descubre objetivamente en un sistema de conexiones, de interacciones y de relaciones objetivas. (Leontiev, A.1985) declara además que se aprende en la propia actividad.

En la investigación se coincide con este autor en lo que se refiere a la necesidad de establecer conexiones, interacciones y relaciones objetivas, ya que un fenómeno biológico o geográfico no se descubre objetivamente si no se establecen estas relaciones y en su gran mayoría necesitan para su total comprensión, del establecimiento de sus relaciones con fenómenos o procesos químicos.

Ramos, G plantea que la significación es la cualidad que adquieren los objetos cuando ellos afectan de manera positiva o negativa la satisfacción de las necesidades del hombre. En este sentido, aplicado al objeto de estudio se considera que la significatividad del aprendizaje se da cuando el estudiante se sitúa ante una necesidad que lo estimula a enlazar sus saberes previos para alcanzar un nuevo aprendizaje. (Ramos, G.2011)

El autor de la tesis razona, además, que entre las necesidades y los objetos que rodean al ser humano existe una relación circunstancial. Es así como los "...objetos tienen significación para el hombre cuando pueden satisfacer sus necesidades o algunas de estas. De esta manera el hombre actúa con el objeto para satisfacer sus necesidades, las que entonces se convierten en el objetivo de su actividad. Por tal razón los objetos que pueden satisfacer una necesidad dada aparecen ante el sujeto como objetivos". (González, J.M .2005, p.16).

Así mismo Barreras, F realizó el análisis histórico lógico de diferentes posiciones teóricas sobre la "significación", atendiendo a diversos paradigmas asumidos, en correspondencia con diferentes escenarios de actuación, desde la perspectiva del constructivismo social, en su origen, evolución y desarrollo. (Barreras, F .2011, p. 51-52)

Skinner, B. F., por ejemplo, apegado a su paradigma conductista de investigación, intentó comprender el campo de estudio del lenguaje, la percepción, la memoria, el pensamiento y la motivación, sin un resultado convincente, ya que no toma en consideración las significaciones, lo que evidenció la necesidad de un cambio de paradigma. En tal sentido, una limitación del conductismo skinneriano consiste en la

reducción de la psicología a lo observable y sustenta la explicación de la conducta humana en la asociación de un estímulo y su respuesta.

Freud, S., a diferencia de Skinner, B. F., sí se refiere al problema de las significaciones, pero las conceptualiza como de índole subconsciente e inconsciente que guían, determinan y causan la conducta, reacciones y reflejo de la acción humana. La dinámica freudiana de las significaciones inconscientes es asumida por una postulación del yo y los mecanismos de defensa de la personalidad por los psicoanalistas. Esta teoría tuvo poca repercusión pedagógica en tanto su sobrevaloración de los factores emocionales en la educación; desde la explicación del psicoanálisis asigna al hombre una gran dependencia del inconsciente, de las emociones y de los instintos.

Piaget, J. reconoce en las significaciones dos planos de la conciencia: la razón y la moral. En el primero organiza sus significados lógico - matemáticos en estructuras que permiten al ser humano construir las categorías para explicar el mundo interno y externo por medio de la historia y la ontogenia; en el segundo defiende la existencia de un pensamiento de símbolos de sueños y juegos, en niños y adolescentes, diferente al racional, donde predominan las significaciones personales dirigidas por deseos no satisfechos y conflictos no resueltos, pero diferentes a las de la lógica y la moral en adultos.

En el pensamiento racional predominan las significaciones colectivas (signos) dirigidos por sistemas lógicos y morales de comunicación. Piaget, J. se concentra en una teoría de la mente humana restringida al estructuralismo lógico - matemático; de esta manera se restringe la conducta humana a propósitos racionales y dirigidos sobre la base del desarrollo de este tipo de razonamiento, donde se reduce el hombre al desarrollo

intelectual solo por la capacidad de adaptación, no de transformación y se desconoce la construcción del conocimiento como acto colectivo y social.

Vygotsky, L. S. concedió especial significación a las funciones psíquicas superiores del hombre, cuyos orígenes están dados en las interacciones humanas, en la condición de ser social, en la consideración del lenguaje como sistema de signos y su función mediatizadora y en el papel preponderante de la actividad y la comunicación en el desarrollo humano. Su fundamento psicológico se centra fundamentalmente en el desarrollo integral de la personalidad, pretendiendo superar las tendencias tradicionales que han dirigido su interés a la esfera cognoscitiva del hombre.

La teoría vigotskiana no se limita exclusivamente a la simple determinación de los niveles evolutivos del desarrollo, contrario a lo expresado por Piaget, J., sino que se orienta a revelar las relaciones de ellos con las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes. Así se revela como mínimo dos niveles evolutivos: el de sus posibilidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás.

Bruner, J., con un grupo de investigadores de la Universidad de Harvard, abordan una alternativa diferente en el análisis de los significados construidos mentalmente. Reconocen el lenguaje como factor determinante que permite la independencia del contexto más inmediato, lo que posibilita la construcción de estrategias para la formación de conceptos y la solución de problemas mediante una secuencia de acciones, condicionado por tres factores: propósitos personales, características y limitaciones del contorno externo y las posibilidades con que cuenta el sujeto.

Ausubel, D. propuso una concepción de aprendizaje significativo donde plantea como teoría el rol de los significados y la estructura, además de la naturaleza de los conceptos

manejados por el estudiante. Llamó la atención sobre la implicación de los aspectos afectivos en este tipo de aprendizaje. Considera que la diferencia entre el aprendizaje significativo y el memorístico se basa en la capacidad de procesamiento de la información y el almacenamiento jerárquico de conceptos.

En resumen, Barreras, F. considera que “la significación”, como aporte de la psicología científica al constructivismo social, constituye un nuevo paradigma epistemológico que se opone esencialmente a las concepciones pedagógicas conductista y tradicional, aún con inconsecuencias en su fundamentación teórica, sin definición precisa y marcado eclecticismo, constituye un problema de la pedagogía actual. El referido autor declara como significaciones “... las representaciones mentales, las estructuras lógicas, los conceptos, las estrategias de pensamiento... toda acción mental productora de signos y símbolos capaz de explicar los mecanismos de orientación y dirección de la actividad humana”.

Los análisis teóricos anteriores resultan de interés para la interpretación de la significatividad en el aprendizaje, sobre la base de las distintas posiciones asumidas en el ámbito internacional por parte de los investigadores más sobresalientes en el estudio de esta temática.

Guirado, V. C, sistematiza distintos enunciados, vinculados a la teoría del aprendizaje significativo, son de interés en la presente investigación, en cuanto a destacar que la concepción actual del aprendizaje significativo conserva, en lo esencial, las dimensiones que le diera Ausubel, D. P., quien contribuyó de manera importante al procesamiento metodológico de las interacciones del proceso de enseñanza - aprendizaje en las diferentes escuelas psicopedagógicas, en diferentes momentos



históricos.(Guirado, V. C., 2000, p.20-22).La autora mencionada anteriormente refiere un grupo de autores y los ubica con los enunciados siguientes:

"Modelo de aprendizaje en el que el aprendiz encuentra sentido a lo que aprende y este sentido solo se le da cuando se cumplen tres condiciones por parte del profesor, conceptos que el alumno posee, experiencia que el alumno posee y relaciones adecuadas con los conceptos aprendidos." (Ausubel, D y Novak .1978).

"Aprendizaje que supone una intensa actividad escolar reflexiva por parte de los alumnos, que deben establecer relaciones (puentes cognitivos) entre nuevos conceptos y los esquemas preexistentes de conocimientos que el alumno posee, los cuales deben diferenciar, reformular y ampliar en función de lo aprendido." (Ausubel, D., 1983).

"Proceso por el que se relaciona la nueva información con la ya existente en la estructura cognitiva del individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender. La nueva información aprendida da lugar a cambios adicionales en las células cerebrales, impulsa nuevas situaciones que favorecen las interrelaciones conceptuales."(Novak., J., 1985).

"Conexión de lo que el alumno sabe con los conocimientos nuevos, es decir lo antiguo con lo nuevo, cuyo soporte básico es la estructura cognitiva previa que se modifica como resultado de aprender significativamente."(Martínez y Gambella, 1992)

"Es un proceso activo y personal. La clave del Aprendizaje Significativo, está en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del alumno." (Ontoria, 1993).

"El aprendizaje significativo ocurre sólo si se satisfacen una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva

información con los contenidos y experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, que posea la disposición de aprender significativamente y que los materiales o contenidos de aprendizaje posean significado potencial o lógico". (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1998).

Al retomar las posiciones del psicólogo educativo Ausubel, D., es necesario particularizar que este psicólogo materializa una valiosa teoría en la década del 70, conocida como "la teoría del aprendizaje significativo", al establecer la relación esencial entre los conocimientos ya adquiridos y los actuales en proceso de asimilación por los estudiantes, para llegar a construir una estructura cognitiva conceptualmente significativa, esta teoría plantea que: "...el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa estos son producto del aprendizaje significativo".(Díaz, F, Hernández, R.1998, p.82)

La teoría de Ausubel, D. asume que el profesor nunca se puede plantear la enseñanza como si el estudiante tuviera total desconocimiento; afirma este autor que lo más importante a considerar a la hora de organizar la enseñanza es lo que el estudiante ya sabe. Este autor refiere, además, que: "Aprender significativamente es aquello que se aprende reconstruyendo el conocimiento de manera personal individual."(Ausubel, D, Novak, J.P, Hanesian, H, 1991, p-21).

Valera, O., plantea que Ausubel es un ejemplo de aproximación entre el cognitivismo y el constructivismo como corrientes de la psicología contemporánea, aspecto en el que el autor de esta tesis coincide. (Valera, O .2003, p-71)

Si bien en esta investigación se reconocen los puntos de vista expresados por parte de Ausubel, D. P., en su teoría en cuanto a la importancia de los conocimientos y

experiencias precedentes para los estudiantes, punto de partida para la asimilación de los nuevos saberes; no se comparte el hecho de que esta teoría no declara la importancia de la relación del individuo con su contexto social.

Un aspecto importante en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel es la diferencia entre el tipo de aprendizaje significativo por recepción y el aprendizaje significativo por descubrimiento. En el primer caso el profesor le da al estudiante el contenido que deberá aprender, mientras que en el segundo caso el estudiante tiene que buscar los procedimientos, vías y recursos para apropiarse del contenido.

Investigaciones realizadas sobre el tema en el país, en el campo de las ciencias, solo abordan la significatividad del aprendizaje de forma parcial o desde las posiciones del aprendizaje significativo. De esta manera, Colado, J., en su tesis doctoral, afronta la problemática de la significatividad a través de las actividades experimentales, no obstante apunta que cuando el aprendizaje tiene significado es construido por la persona, por lo tanto no se olvida y puede aplicarse prácticamente a la vida cotidiana. Pero para este tipo de aprendizaje es fundamental el funcionamiento de la persona considerada integralmente, por lo que además del significado lógico del material o tarea educativa y la adecuación del contenido a su estructura cognoscitiva se requiere una disposición y actitud de los estudiantes, lo cual depende de sus necesidades, intereses, motivos, inquietudes, conflictos y el medio ambiente en que se da el aprendizaje. (Colado, J. 2003, p.16),

El autor de la tesis coincide con lo planteado por Colado Pernas, J, al considerar importante para el logro de la significatividad el aprendizaje del contenido químico

mediante actividades experimentales, coincidentes con necesidades propias de la vida cotidiana y de la futura profesión de los estudiantes.

Gaila, J, identifica en su tesis doctoral al aprendizaje significativo como aquel en el que el estudiante se apropia del nuevo contenido químico desde la relación con el que ya posee acerca de las sustancias y sus transformaciones químicas, e identifica su utilidad para resolver situaciones de la vida práctica en un contexto socio histórico concreto.(Gaila, J 2015)

El autor de esta tesis considera de interés la definición dada por Gaila, J, a partir de la relación entre las sustancias y las reacciones químicas y su utilidad para resolver problemas teniendo presente el contexto sociohistórico concreto.

El análisis crítico de la bibliografía consultada sobre significatividad permite afirmar que predominan las investigaciones sobre la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, D., a pesar de no considerarse por dicho autor la importancia del contexto social donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otra parte se entiende que aún no son suficientes las investigaciones relacionadas con la significatividad del aprendizaje desde una concepción desarrolladora, especialmente en función del modo de actuación profesional de los estudiantes de carreras pedagógicas.

En la investigación se presta especial interés al hecho de que en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química es importante tener en cuenta el contexto sociocultural en el que se desenvuelve el estudiante. El autor considera esencial, en este sentido, los nexos que se establecen entre el contenido químico y las necesidades, intereses y el mundo afectivo de los estudiantes, a partir de las experiencias vivenciales del contexto en que se desenvuelve el proceso.

Para ello es importante, además, fundamentar toda labor con los estudiantes en función de la comunicación asertiva profesor – estudiante, estudiante – estudiante y estudiante – grupo docente, de forma tal que se puedan intercambiar saberes, criterios, valoraciones y a partir de todo eso compartir los significados del contenido objeto de estudio.

Se asume en la investigación que la fijación adecuada de los saberes se corresponde con una correcta comprensión de los nuevos contenidos. En el caso del primer año de la Licenciatura en Educación, por ejemplo, es relevante asumir el rol esencial de la integración del contenido químico y el vínculo de este con las necesidades propias del resto de las disciplinas de estudio, básicamente con las que se vinculan a los saberes biológicos y geográficos, llevando a cabo una labor continua y muy sistemática.

Se presta especial atención al establecimiento de las relaciones significativas del aprendizaje de los contenidos químicos, al tener en cuenta las líneas directrices, sustancia y reacción química, con contenidos biológicos y geográficos, fundamentalmente a partir de preguntas problémicas que tengan sus respuestas mediante relaciones interdisciplinarias. Del mismo modo se concibe la integración de la concepción didáctica de las actividades prácticas, con los contenidos químicos y su correspondiente vinculación con los contenidos biológicos y geográficos.

Las respuestas que se ofrecen a las preguntas problémicas exigen una solución creativa, individual y original; estimulándose la búsqueda de alternativas de solución, lo que propicia que el estudiante piense y consulte diferentes fuentes bibliográficas, a fin de valorar y fundamentar cada interrogante.

El autor de la tesis identifica a la interdisciplinariedad formando parte de un proceso que contribuye a la significatividad del contenido químico. Los sistemas de conocimientos de

los programas de las disciplinas biológicas, geográficas y de la Química, están estrechamente relacionados y, en consecuencia, el profesor tiene que aprovechar el proceso de enseñanza – aprendizaje para crear situaciones, tanto en el aula como en otros escenarios educativos, en función de lograr una asimilación consecuente y provechosa de los mismos.

En correspondencia con lo anterior, el autor asume los planteamientos de Perera, F. quien fundamenta que: “...la interdisciplinariedad facilita el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo entre los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superando la fragmentación del saber. Los capacita para hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos. Implica formar en los estudiantes valores y actitudes y una visión del mundo globalizadora” (Perera, F., 2004, p.83).

La comprensión de estas relaciones facilita el estudio de la composición química de las membranas biológicas, la interpretación de la estructura de los compartimentos celulares e, incluso, el tratamiento de aquellos contenidos que se relacionan con la regulación del metabolismo celular, incluyendo las rutas, los ciclos metabólicos y las problemáticas vinculadas a todo lo que concierne al movimiento biológico de la materia. Por otra parte, contribuye además al entendimiento de procesos naturales que ocurren en el espacio geográfico, tales como la formación del relieve cársico, el intemperismo, la bioquímica del paisaje, entre otros; así como a la comprensión de que la interacción de los componentes de la envoltura geográfica se pone de manifiesto en el intercambio de sustancias y energía.

Se reflexiona que es posible lograr en el proceso de enseñanza aprendizaje la significatividad conceptual, práctica y afectiva del contenido químico en la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía, así como contribuir a la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, y de la teoría y la práctica como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales para pasar de la didáctica tradicional, a la desarrolladora y perfeccionar así la dirección de este proceso.

El autor considera imprescindible reconocer las características fundamentales de la conciencia para poder realizar una adecuada interpretación de la significatividad. En la conciencia pueden distinguirse, por su contenido, tres componentes fundamentales que conforman su estructura interna: trama sensitiva, significaciones y sentido personal. (González, M. et al 2001, p.221)

Se coincide con González, M, donde se afirma que las significaciones son los conceptos que definen los objetos, sus propiedades, nexos, leyes y acciones que el hombre realiza con estos, significaciones que son descubiertas y generadas en la práctica social conjunta. (González, M. et al 2001, p.223). Estos autores declaran además, que las significaciones pertenecen a la conciencia social, pero aclaran que esto no quiere decir que las significaciones no formen parte también de la conciencia individual como uno de sus componentes individuales.

El sentido personal posee relación con la conciencia individual del sujeto. Las significaciones reflejan los objetos independientemente de las relaciones que estos tengan con la vida, necesidades y motivos del sujeto, tienen una existencia no psicológica, objetiva, que es igual para todos los sujetos y de la que estos se apropian

en el proceso de su actividad y de acuerdo con las relaciones de comunicación que el hombre establece en su medio social.

El autor de esta tesis considera importante para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación, la necesidad de sentar las bases dialécticas de la aplicación de la teoría de lo interno y lo externo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En cualquiera de las diferentes formas organizativas del proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos, es necesario resaltar la necesidad de trabajar con el contenido referente a las sustancias y sus correspondientes transformaciones. Ello, a partir de las interacciones profesor - estudiante, hace posible la apropiación de los conocimientos en pleno vínculo teórico práctico.

El estudiante aprende en la actividad, en su interacción con los objetos y fenómenos que le rodean, lo que guía el camino de su conocimiento según la concepción leninista que plantea que el conocimiento transcurre de "...la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, tal es el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva."(Lenin, V. 1964, P.106). Lenin destacó magistralmente la importancia de la práctica en el proceso cognoscitivo señalando que el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, de la realidad objetiva va de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de ahí a la práctica. (Lenin, V. 1979, P.201-287)

Mediante el trabajo experimental que es posible desarrollar con los contenidos químicos se logra la adquisición de nuevos conocimientos, los que tienden a ser duraderos y aplicables a otras situaciones, además de sentar pautas para llegar a un criterio



valorativo de la verdad, de obtener verdaderos testimonios de la objetividad de los conocimientos científicos. (León, M.C .2003).

Dada las potencialidades que son inherentes a los contenidos químicos que se imparten en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, la labor vinculada a la significatividad del aprendizaje de tales contenidos resulta posible, tomando como referente los antecedentes cognitivos de los estudiantes y sus necesidades ante las vivencias a las que se enfrentan en la vida cotidiana. A partir de estos contenidos químicos es posible determinar regularidades que se expresan mediante leyes, develar lo oculto en las sustancias y reacciones objeto de estudio, al abordar las esencias de los contenidos que se asocian al plano interno del conocimiento. El estudio del micromundo y del macromundo, desde las posiciones que se asumen, ofrece posibilidades reales para dar tratamiento a la dialéctica de las relaciones entre lo interno y lo externo de los objetos y fenómenos que se estudian. De esta manera, la estructura de las sustancias y su vínculo con las propiedades que le resultan inherentes, constituyen ideas rectoras en el aprendizaje de los contenidos químicos, lo que posibilita trabajar desde las posiciones propias de las categorías filosóficas causa – efecto.

Otras categorías como la esencia y el fenómeno, lo singular, lo particular y lo general favorecen también el tratamiento profundo y científico de los contenidos químicos, lo cual es potencialmente importante para propiciar la significatividad de los aprendizajes.

Es importante destacar la fundamentación de la labor a realizar sobre la base de lograr vincular a los contenidos químicos con la práctica de la vida cotidiana. En el vínculo de todo contenido con la vida práctica, el conocimiento como simple comprensión de la realidad, cuando se convierte en reflexión personalizada incluye lo afectivo y por tanto

contribuye a la educación en valores y, a su vez, posibilita abordar las vivencias afectivas que el sujeto experimenta, lo cual contribuyen a la adquisición cabal de los conocimientos. (Pérez, R .2000, p.66)

Las ideas y fundamentos anteriormente expresados constituyen recursos de primera importancia para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, lo que se corresponde con la cientificidad del trabajo que se proyecta realizar en el contexto universitario.

En consecuencia con todo lo expresado, en la tesis el autor conceptúa la variable “significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología – Geografía”, al establecer que esta se refiere a *un proceso de construcción de significados y de atribución de sentidos durante el aprendizaje de los estudiantes bajo la dirección del profesor, donde se combina de forma dialéctica lo conceptual, lo experiencial y lo afectivo, a partir del establecimiento de relaciones del contenido químico con los conocimientos precedentes y actuales de los estudiantes, en particular con los biológicos y los geográficos, en función de las necesidades e intereses de estos; y de su valor para la vida y la profesión pedagógica.*

El sentido de esta variable le otorga al estudiante un nivel de responsabilidad en cuanto a su participación activa en la construcción de significados que parten de su propia experiencia, de lo vivencial que ha de asociarse al proceso didáctico que se investiga. Se hace referencia en la misma, además, al rol de la afectividad como parte importante en la asimilación de los conocimientos químicos, lo que se relaciona directamente con las motivaciones que se pretenden alcanzar por parte de los estudiantes en ese proceso.

La universidad cubana actual “es una universidad científica, tecnológica y humanista” (Horruitinier , P. 2006, p.24 ), ya que enfatiza en el significado social y tecnológico de los conocimientos científicos, ayuda a los estudiantes a ser críticamente conscientes de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, así como de la actividad socio-cultural que puede beneficiar a la sociedad en su conjunto.

Esta universidad desarrolla capacidades y actitudes críticas en la resolución de problemas que sirven para la actuación individual y colectiva de los ciudadanos, haciéndolos responsables, con una visión actual y futura, convirtiéndose así en una vía que sirve al desarrollo integral de los estudiantes y de la sociedad en sentido general. (Colado, J.2003, p.14)

En este sentido, existe una interrelación dialéctica entre el contenido de la ciencia y el de la profesión, en función de la necesidad y utilidad de los contenidos químicos para la formación de docentes de Biología y Geografía.

Lo anterior es, en esencia, parte importante de la labor investigativa desarrollada, punto de partida e intención que se presenta como fundamento y necesidad de la educación, en sentido general, y de la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos en el ámbito particular.

#### **❖Conclusiones del capítulo.**

Los contenidos químicos en la formación de licenciados en educación de Biología – Geografía, requieren de una comprensión cabal que, desde toda perspectiva, sean recordados y aplicados consecuentemente por los estudiantes, futuros educadores. Para ello la significatividad de esos contenidos adquiere una importancia innegable, ya que

propicia una actuación verdaderamente científica en las aulas, sentando pautas para elevar a planos cualitativamente superiores el desarrollo científico cultural de los educandos.

El vínculo teórico práctico, el enlace de los contenidos químicos con el mundo afectivo y motivacional de los estudiantes, así como el establecimiento de relaciones entre los conocimientos generales que se adquieran y la propia vida de quienes aprenden, son aspectos esenciales que teóricamente se presentan en este capítulo y que propenden a una práctica educativa superior en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos que se trabajan con los estudiantes del primer año de la licenciatura Biología – Geografía.

**CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE  
LOS CONTENIDOS QUÍMICOS.**

## **CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS**

En el presente capítulo el autor da respuesta a la segunda pregunta científica que se declara en la introducción de la tesis. En el mismo, como parte de la estrategia didáctica, se presenta un diagnóstico que permitió conocer el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, lo que posibilitó trabajar objetivamente en la estructura y el contenido del resultado principal de la tesis a fin de propiciar la significatividad del aprendizaje de estos contenidos en los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación. Biología - Geografía.

### **2.1. Variable, dimensiones e indicadores para caracterizar el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía.**

Para la determinación de la variable, dimensiones, subdimensiones e indicadores, así como para definir los instrumentos a aplicar con vista a caracterizar el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes, se utilizó un conjunto de métodos que permitieron el análisis del objeto de estudio de la investigación. Tales métodos son los que a continuación se relacionan:

- Revisión de documentos.
- Prueba pedagógica.
- Observación participante a clases.
- Encuesta a los estudiantes.
- Entrevista a los profesores.
- Técnica de los 10 deseos. (Se obtiene información de interés sobre la profesión a partir del diagnóstico psicopedagógico integral)
- Test “Expectativas”.

**Variable: Significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía.**

La sistematización realizada en el Capítulo I de la tesis sobre los referentes teóricos permitió definir la variable para la que se establecen dos dimensiones en el proceso de su operacionalización que a continuación se presentan de forma particularizada:

**Dimensión I - Establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

**Subdimensión: 1.1- Significatividad conceptual.** Esta subdimensión se corresponde en la investigación con la relación de los nuevos conocimientos químicos con los conocimientos que ya se poseen.

Se determinan los siguientes indicadores:

❖ **Por parte del profesor:**

**Indicador 1.1.1-**Favorece el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza –aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.

❖ **Por parte del estudiante:**

**Indicador 1.1.2-** Posee conocimientos químicos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos.

**Indicador 1.1.3-** Establece relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer en la disciplina Química y de manera interdisciplinar.

**Subdimensión: 1.2-Significatividad experiencial.** Esta subdimensión expresa en la investigación la relación del nuevo contenido químico con la experiencia cotidiana, con la vida, y los nexos de la teoría con la práctica.

Se determinan los siguientes indicadores:

❖ **Por parte del profesor:**

**Indicador 1.2.1-** Promueve situaciones y actividades de aprendizaje que estimulan el vínculo de los contenidos químicos con la vida y la práctica social.

❖ **Por parte del estudiante:**

**Indicador 1.2.2-** Expresa experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos químicos.

**Indicador 1.2.3-** Establece relaciones entre la teoría y la práctica.

**Indicador 1.2.4-** Plantea relaciones entre el conocimiento y la vida personal y social.

**Indicador 1.2.5-** Demuestra las relaciones entre los nuevos contenidos y las experiencias de aprendizaje obtenidas en condiciones naturales, de laboratorio o a través de medios tecnológicos.

**Subdimensión: 1.3- Significatividad afectiva.** Esta subdimensión se refiere en la investigación a la relación entre los nuevos contenidos y el mundo afectivo-motivacional del estudiante.

Se determinan los siguientes indicadores:



❖ **Por parte del profesor:**

**Indicador 1.3.1-** Estimula la atribución de sentido a las relaciones entre los contenidos químicos y la vida personal y profesional del estudiante.

❖ **Por parte del estudiante:**

**Indicador 1.3.2-** Manifiesta la necesidad personal y profesional del conocimiento químico para comprender los fenómenos y procesos biológicos y geográficos.

**Indicador 1.3.3-** Muestra intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos químicos que aprende.

**Indicador 1.3.4-** Disfruta el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos.

**Dimensión II - Implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

**Subdimensión: 2.1-Disposición del estudiante para la apropiación del contenido axiológico en el aprendizaje de la Química.**

Esta subdimensión refleja en la investigación las expresiones emocionales de la relación valorativa del estudiante con el mundo natural y social y el deseo de adquirir una cultura del saber ser al aprender los contenidos químicos.

Se determinan los siguientes indicadores:

❖ **Por parte del profesor:**

**Indicador 2.1.1-** Propicia la formación de sentimientos y orientaciones valorativas en los estudiantes hacia la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos químicos.

❖ **Por parte del estudiante:**

**Indicador 2.1.2-** Revela sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social.

**Indicador 2.1.3-** Manifiesta intenciones de ofrecer valoraciones como expresión de la significación de los contenidos químicos para la comprensión de los procesos biológicos y geográficos.

**Subdimensión: 2.2- Actuación del estudiante respecto a la apropiación del contenido axiológico en el aprendizaje de la Química.** Esta subdimensión se refiere en la investigación a la realización consciente por el estudiante de una actividad valorativa desde el conocimiento y la práctica.

Se determinan los siguientes indicadores:

❖ **Por parte del profesor:**

**Indicador 2.2.1-** Propicia la participación activa de los estudiantes en tareas de aprendizaje con contenidos químicos, dirigidas a la comprensión de la necesidad de preservar la vida en el planeta y conservar el patrimonio natural y cultural.

❖ **Por parte del estudiante:**

**Indicador 2.2.2-** Manifiesta una posición activa hacia el aprendizaje de los contenidos químicos, ofreciéndole sentido valorativo en cuanto a lo social, lo ideológico y lo moral para la comprensión de los procesos biológicos y geográficos.

**Indicador 2.2.3-** Reflexiona sobre cómo se vinculan los contenidos químicos con sus vivencias afectivas y su comportamiento respecto a su interacción con el mundo natural y social.

## **2.2- Caracterización del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación Biología – Geografía.**

Todos los instrumentos para la recogida de información fueron aplicados durante las cuatro primeras semanas del curso académico en cada grupo estudiantil. La información relacionada con el grado en que se expresan los indicadores para ambas dimensiones se refiere a continuación:

### **a) Análisis del programa de disciplina Química para la Licenciatura en Educación.**

El análisis del programa de la disciplina Química para la Licenciatura en Educación, se realizó mediante una guía confeccionada al respecto (**Anexo 1**), obteniéndose los siguientes resultados:

El programa posee potencialidades para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, en este sentido se puede introducir el estudio de personalidades vinculadas a la Química cuyos méritos no se encuentra solo en los aportes a la ciencia y la vida de los seres humanos sino además en su comportamiento ético ante la sociedad.

Se considera además de gran importancia, introducir en el programa de la asignatura Química General, contenidos correspondientes a sustancias orgánicas importantes para explicar los múltiples fenómenos y procesos biológicos y geográficos que se estudiarán en el transcurso de la carrera, lo cual permitirá evidenciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos para este especialista.

Los conocimientos químicos que propone el programa permiten establecer relaciones significativas con los biológicos y/o geográficos de la Licenciatura en Educación y a pesar

de plasmar su contribución a la formación de valores, deberá resaltar el papel que desempeña en el surgimiento de nuevos sentimientos y actitudes en los estudiantes tales como: el amor y cuidado a la naturaleza, la admiración y respeto a los hombres de ciencia y el desarrollo de la ciencia para el bien de la humanidad.

Existe correspondencia entre los contenidos antecedentes vinculados a la Educación Media o Educación Media Superior con respecto a los nuevos contenidos que se proponen en el programa; y si bien el programa revela un orden lógico en el contenido químico, es necesaria una mayor sistematización de estos contenidos durante el transcurso de la Licenciatura en Educación.

Aunque el programa está elaborado para la formación de docentes, el profesor que imparte el contenido químico en la Licenciatura en Educación debe considerar la vinculación de este contenido con contenidos biológicos y geográficos en función de su futuro rol como profesores de Biología o Geografía; además no siempre se da un tratamiento metodológico a la actividad práctica, aspecto importante para la conformación de un modo de actuación profesional.

**b) Prueba pedagógica exploratoria inicial. Resultado cuantitativo y cualitativo de la aplicación de la prueba.**

La prueba pedagógica exploratoria inicial (**Anexo 2**) se realizó con el objetivo de determinar el nivel de los conocimientos y habilidades de una problemática relacionada con contenidos químicos de la Educación Media Superior vinculados a la Biología y la Geografía. En esta prueba se situó una reflexión del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, publicada en el periódico Granma el día 22 de septiembre de 2009 con el título:

“Una especie en peligro de extinción”, para responder diferentes ítems, a partir del conocimiento químico antecedente que posee el estudiante.

Se realizó una evaluación cualitativa ordinal, en función del objetivo del instrumento aplicado, agrupándose a los estudiantes en las categorías de B, R y M, teniendo en cuenta la calificación obtenida.

❖El estudiante obtiene la categoría de B cuando es capaz de:

a- Representar la estructura electrónica de los átomos que integran la molécula.

b- Nombrar y formular las sustancias solicitadas.

c-Identificar tipo de enlace y propiedades derivadas.

d-Representar la ecuación química correspondiente.

e-Clasificar según su composición y el tipo de partícula.

f-Clasificar la sustancia según el nivel de organización de la materia al que pertenece.

g-Establecer relaciones de la sustancia estudiada con procesos biológicos y geográficos.

h- Reconocer las condiciones inherentes al estado de equilibrio químico.

❖El estudiante obtiene la categoría de R cuando al responder:

a-Comete imprecisiones en los aspectos a, b, c, d. y demuestra conocimiento de los restantes.

❖El estudiante obtiene la categoría de M cuando en sus respuestas:

a- No se ajusta a los criterios anteriores.

Realizada la valoración cuantitativa de los instrumentos aplicados en la prueba pedagógica exploratoria inicial, los resultados obtenidos por ítems se presentan en la tabla siguiente que incluye los dos cursos escolares de acuerdo a las categorías evaluativas establecidas para su análisis:

Curso escolar	Mat.	Pres.	B	%	R	%	M	%
2010 - 2011	20	20	8	40	4	20	8	40
2014 - 2015	5	5	2	40	1	20	2	40
Total	25	25	10	40	5	20	10	40

Se destaca mediante esta prueba pedagógica que las mayores dificultades con los conceptos químicos estudiados en el nivel antecedente se manifiestan en el establecimiento de la relación estructura-propiedad en las sustancias que se señalan y su representación en la ecuación química estequiométrica, principalmente en la identificación del tipo de enlace y sus propiedades derivadas. El estudiante posee dificultades en conocimientos químicos antecedentes vinculados con la estructura de las sustancias necesarias para la comprensión de los nuevos conocimientos.

Solamente ocho estudiantes (el 40%) en el curso escolar 2010 – 2011 representan de forma correcta las estructuras electrónicas de los átomos de los elementos que conforman la molécula; en el curso escolar 2014 – 2015, solo dos estudiantes (el 40%) lograron hacerlo de manera correcta.

En el curso escolar 2010 - 2011 nueve estudiantes (el 45%) dan respuesta correcta a la propiedad derivada del enlace químico; en el 2014 - 2015, solo dos estudiantes (el 40%) logran hacerlo correctamente.

En el curso escolar 2010 - 2011 nueve estudiantes (el 45%), representan de forma adecuada la ecuación química y en el 2014 – 2015 lo logran hacer de manera correcta tres estudiantes (el 60%).

Se detectan deficiencias en las respuestas dadas a los ítems vinculados a contenidos químicos antecedentes, tales como la clasificación de la sustancia según su composición

y según el tipo de partícula, así como las condiciones que debe cumplir el sistema para alcanzar la posición de equilibrio.

En el curso 2010 - 2011, obtienen la categoría de bien en el ítems vinculado a la clasificación según su composición, 12 estudiantes (el 60%) y 10 estudiantes (el 5%) responden con categoría de bien la clasificación según la composición de la sustancia; igualmente, en el curso escolar 2014 - 2015 obtienen la categoría de bien cuatro estudiantes (el 80%) al clasificar según la composición y tres (el 60%) el tipo de partícula.

En el ítems referente a las condiciones que debe cumplir el sistema se comprueba en el curso escolar 2010 - 2011, que solo ocho estudiantes (el 40%) obtienen la categoría de bien, mientras que en el segundo grupo 2014 – 2015 responden correctamente, tres estudiantes (el 60%).

En la prueba realizada para los estudiantes del curso escolar 2010 - 2011, un total de 15 (el 75%) identifican la función química, mientras que 14 (el 70%) la formulan correctamente; en el curso escolar 2014 2015, cuatro estudiantes identifican la función química (el 80%) y tres (el 60%) la formulan de forma adecuada.

Solo nueve estudiantes del curso escolar 2010 – 2011 (el 45%) proponen medidas para evitar la concentración de  $\text{CO}_2$  y 12 (el 60%) responden correctamente el ítem relacionado con los gases que provocan calentamiento en los sistemas naturales.

En lo que se refiere al grupo del curso escolar 2014 – 2015, tres estudiantes (el 60%) proponen medidas adecuadas para evitar la concentración de  $\text{CO}_2$ , del mismo modo, tres estudiantes (el 60%) dan solución a la problemática vinculada a los gases que provocan calentamiento en los sistemas naturales.

Se constata que los estudiantes de los dos grupos escolares realizan una valoración de los fenómenos presentados en la exploración de manera aislada, por lo que no muestran capacidad de establecer el necesario vínculo interdisciplinario especialmente con los contenidos biológicos y geográficos.

En el ítem correspondiente a la relación de la sustancia con las plantas, se constata en los estudiantes del curso escolar 2010 - 2011, que solo nueve de ellos (el 45%) obtienen la categoría de B, y en el 2014 - 2015, tres estudiantes (el 60%) logran esa categoría.

En el ítem donde se solicita identificar el nivel de organización de la materia al que pertenece la sustancia, de los estudiantes del curso escolar 2010 - 2011, nueve (el 45%) lograron responder obteniendo categoría de bien, mientras que cuatro del curso escolar 2014 – 2015 (el 80%) obtuvieron esa categoría.

Basta señalar que en el ítem relacionado con la importancia de las sustancias químicas, de los estudiantes del curso escolar 2010 - 2011, solamente nueve (el 45%) dan una respuesta correcta, mientras que en los del curso escolar 2014 - 2015, tres estudiantes (el 60 %) responden de manera correcta.

Es de destacar que los resultados que se obtienen a partir de la prueba pedagógica exploratoria inicial evidencian que los estudiantes evaluados:

- No establecen relación entre los contenidos químicos antecedentes con la problemática que se ofrece en la prueba pedagógica.
- Identifican en sentido general, la función química y la formulan correctamente, sin embargo no son capaces de vincularla a la vida práctica.



●Manifiestan poca disposición en cuanto a asumir una postura crítica y autocrítica ante los problemas ambientales y de salud, vinculados a los contenidos químicos evaluados, lo cual denota insuficiencias en esa dirección.

Los resultados académicos en la prueba pedagógica exploratoria inicial dan muestra de la necesidad de propiciar durante el desarrollo del curso de Química General, la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos a desarrollar, lo cual justifica la presente investigación.

### **c) Observación participante a clases.**

Para la observación participante a clases en las cuatro primeras semanas de trabajo del curso escolar (2010 – 2011), (2013 – 2014), se utilizó una guía (**Anexo 3**) derivada de los indicadores establecidos para la actividad del profesor y de los estudiantes, atendiendo a los tipos de clases correspondientes al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la Educación Superior.

El total de clases observadas, sus diferentes tipos en los diferentes cursos escolares se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Curso escolar	Conferencias	Clases prácticas	Prácticas de laboratorio	Total
2010-2011	2	2	1	5
2014-2015	2	2	1	5
Total	4	4	2	10

Al integrarse el resultado de las observaciones en los dos cursos escolares se pueden precisar aspectos fundamentales por parte de los profesores y de los estudiantes.

❖ Etapa de planificación de la clase (por parte de los profesores):

Con respecto al aspecto número 1 de la guía de observación, vinculado a la etapa de planificación de la clase, se observa que siempre se elabora una guía de estudio para las diferentes formas organizativas del proceso de enseñanza – aprendizaje, pero en estas guías es muy pobre la planificación de actividades vinculadas a conocimientos químicos antecedentes, necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos y para el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer.

Aunque en algunas actividades es posible apreciar el establecimiento de relaciones entre el contenido químico y los contenidos biológicos y geográficos, por lo general predomina un enfoque tradicional academicista del trabajo que se lleva a cabo, básicamente dirigido a una visión netamente química de los objetos y fenómenos estudiados.

En lo referente al tópico número 2 de la guía de observación, dirigido a la planificación de actividades experimentales teniendo en cuenta el trabajo individual y colectivo del estudiante, se comprueba que se valoran las posibles alternativas para su correcta ejecución y que las diferentes actividades experimentales son planificadas a partir de un análisis previo en el que se tiene en cuenta la existencia de reactivos químicos y las posibles alternativas de sustitución para la ejecución de las mismas, sin embargo, no se toma en cuenta la posibilidad de realizar actividades a partir del trabajo grupal.

En el aspecto número 3 de la guía se detecta, en las diferentes clases visitadas, que existe una limitada selección de contenidos social e individualmente contextualizados.

Con respecto al acápite número 4 de la guía de observación a clases, se observa poca planificación de preguntas problémicas basadas en cuestiones significativas y motivadoras, que estimulen la “zona de desarrollo próximo” de sus estudiantes,

fundamentalmente aquellas que están vinculadas con su actividad como futuros profesores de Biología o Geografía.

En los planes de clases no se proyectan tareas docentes vinculadas a la futura profesión de los estudiantes, por lo que se ve limitado el desarrollo del proceso de apropiación de aquellos contenidos de enseñanza aprendizaje que sean significativos y motivadores.

Con relación al aspecto número 5 de la guía, ha sido posible advertir que no hay evidencia alguna acerca de la planificación y organización sistemática de los profesores hacia el desarrollo de un trabajo grupal con los estudiantes.

Con relación al acápite número 6 de la guía, resultó posible observar que no se propicia la búsqueda de curiosidades y hechos vinculados con figuras históricas relacionadas con la química como ciencia.

En el aspecto número 7 de la guía se ha detectado que el libro de texto que se utiliza en las clases por lo general sobredimensiona lo cognitivo sobre todo aquello que se vincula con la dinámica desarrolladora del proceso de enseñanza aprendizaje.

Aunque se utilizan fuentes bibliográficas preferentemente en soporte electrónico, es limitado el empleo de otro tipo de bibliografía, como es el caso de artículos y otros materiales didácticos que estimulan la búsqueda del conocimiento químico.

En lo que concierne al tópico número 8 de la guía de observación, vinculada al empleo de mapas conceptuales en las clases, no se pudo constatar que se llevara a cabo este tipo de trabajo, pese al importante significado del mismo.

En el aspecto 9 no se evidencia la planificación de actividades vinculadas a la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos químicos.

❖ Etapa de ejecución de la clase (por parte de los profesores):

En el primer aspecto de la guía de observación, correspondiente a la etapa de ejecución de la clase, se apreció que las relaciones de comunicación entre el profesor y los estudiantes son aceptables, predominando un ambiente de comprensión y persuasión ante algunas dificultades de aprendizaje observadas, lo que resultó más evidente en las prácticas realizadas en el laboratorio químico docente. Desde este punto de vista se creó un clima de confianza y seguridad en los diferentes tipos de clases, incentivándose lo bien hecho y empleándose los errores como estrategia de aprendizaje y con fines educativos.

Con relación al segundo aspecto de la guía se observó la utilización de medios de enseñanza aprendizaje en soporte electrónico, así como medios propicios para el trabajo en el laboratorio químico docente.

Referente al tercer aspecto de la guía de observación se detecta el establecimiento de relaciones significativas fundamentalmente desde el punto de vista conceptual, por lo que se subvalora el aspecto experiencial y el afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los nuevos contenidos químicos.

En el cuarto aspecto se detecta que el docente no favorece suficientemente el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza – aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.

Con respecto al quinto aspecto se detecta que es muy pobre la promoción y el desarrollo de situaciones y actividades de aprendizaje que estimulen el vínculo de los contenidos químicos con la vida y la práctica social.

No se detectan actividades que propicien la formación de sentimientos y orientaciones valorativas en los estudiantes hacia la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos químicos. Se sobredimensiona lo cognitivo.

❖ Etapa de control y evaluación de la clase (por parte de los profesores):

Se pudo constatar, a través de las observaciones realizadas, que en las clases, se analiza con los estudiantes los errores cometidos en el aprendizaje de los nuevos contenidos químicos y que se valoran los resultados docentes obtenidos por estos atendiendo a las diferencias individuales.

No obstante lo considerado anteriormente, es importante destacar que no se potencia la utilización de la autoevaluación del aprendizaje como recurso para contribuir al desarrollo de la autorregulación de los mismos.

❖ Por parte de los estudiantes en las etapas de ejecución y de control y evaluación de la clase:

Con relación al aspecto número 1 de la guía de observación, dirigido a comprobar si los estudiantes poseen conocimientos químicos antecedentes necesarios para la comprensión de nuevos conocimientos, se aprecian dificultades manifiestas que dificultan el proceso de enseñanza aprendizaje.

Referente al aspecto número 2 de la guía de observación, donde se analiza si se implica activamente en el aprendizaje de los nuevos contenidos químicos, se apreció una mayor implicación en lo referente a las tareas de estudio independiente que se orientan desde los distintos tipos de clases, fundamentalmente en las clases prácticas y prácticas de laboratorio.

En lo que se refiere al aspecto número 3, dirigido a determinar si los estudiantes poseen experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos químicos, hay que destacar que aunque manifiestan poseer experiencias precedentes en ese sentido, no son capaces de establecer las relaciones de estas con los contenidos químicos ante situaciones problemáticas planteadas por los profesores.

Referente a los resultados obtenidos a partir del aspecto número 4 de la guía de observación, el estudiante solo se limita a expresar su preocupación por el aspecto cognitivo de los contenidos químicos para garantizar una evaluación futura favorable. Esta valoración resulta eminentemente pragmática y no devela la importancia de estos contenidos para su futuro desempeño profesional.

Con respecto al tópico número 5 de la guía de observación a clases, donde se pretende alcanzar una perspectiva sobre la necesidad personal y profesional que muestran los estudiantes hacia los contenidos químicos para desde ellos interpretar mejor los fenómenos y procesos biológicos y geográficos, se evidencia una falta de atención en ese sentido en todas las clases visitadas.

Se hace evidente en las clases observadas, la ausencia de intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos químicos, por lo que la mayor parte de los estudiantes no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social.( tópicos 6 y 9 )

Con respecto al tópico número 7 de la guía de observación a clases, se constata que los estudiantes reconocen diferentes problemáticas ambientales, pero no logran interpretar

la importancia de los contenidos químicos para profundizar en esos conocimientos sobre la base de ejemplos concretos.

Se hace visible, en lo que se relaciona con el punto número 8 de la guía de observación, que los estudiantes no disfrutaban del proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos.

Del resultado anterior se arriba al siguiente análisis cualitativo:

- Aunque los estudiantes reconocen diferentes problemáticas vinculadas a la vida práctica, poseen limitados conocimientos químicos necesarios para interpretar procesos vinculados a la Biología y la Geografía.
- Los estudiantes no logran aplicar los conocimientos que adquieren en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos químicos para emprender situaciones de aprendizaje desde la Biología o la Geografía.
- Los estudiantes no son capaces de vincular los conocimientos químicos con situaciones problemáticas de la vida diaria de manera significativa.
- Los estudiantes no alcanzan a interpretar la importancia de los contenidos químicos para profundizar en los conocimientos sobre la base de ejemplos concretos.
- Se detecta durante el desarrollo de la clase que gran parte de los estudiantes no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social, a partir de la actitud pasiva asumida por ellos durante la clase, que solo se limita a la toma de notas.

**d) Encuesta realizada a estudiantes.**

Se realizó una encuesta al 100% de los estudiantes matriculados en los cursos escolares (2010 – 2011, 2014 – 2015), la cual se muestra en el **Anexo 4** de la tesis, obteniéndose a partir de ella los siguientes resultados:

En la matrícula del curso escolar 2010 - 2011 solamente cinco estudiantes (el 25%) seleccionaron a la Química en el primer lugar de acuerdo a su asignatura de preferencia, sin embargo, en el curso escolar 2014 – 2015, ningún estudiante selecciona a la asignatura de Química en primer lugar, por lo que no hay estudiantes que la consideren asignatura de su preferencia.

En lo referente a los resultados de la segunda pregunta de la encuesta que se analiza, donde se solicita al estudiante que argumente con no menos de tres razones la importancia del contenido químico para su futuro desempeño como profesor de Biología o Geografía en la Educación Media y en la Educación Media Superior, 15 estudiantes del curso escolar 2010 – 2011 (el 75%) expresaron que consideran que el contenido químico no es importante para su futuro desempeño, poniendo de manifiesto que no sienten la necesidad de su aprendizaje. En el grupo de estudiantes del curso escolar 2014 – 2015 solamente dos estudiantes, (el 8%) consideran importante el aprendizaje de estos contenidos.

Con respecto a las sugerencias ofrecidas por los estudiantes en la tercera interrogante sobre cómo mejorar la comprensión y motivación por los contenidos en las clases de Química General, diez estudiantes, (el 50%) del curso escolar 2010 – 2011 plantearon la necesidad de vincular los contenidos químicos con fenómenos de la vida; en el curso escolar 2014 – 2015, solamente un estudiante plantea la necesidad de este vínculo.



Se destaca como aspecto de especial interés a tomar en cuenta, que los estudiantes en los dos cursos escolares con los que se ha trabajado reflejan mayoritariamente, que no consideran importante los contenidos químicos para su formación como profesores de Biología o Geografía. Este particular se manifiesta en las respuestas ofrecidas a la cuarta interrogante de la encuesta, donde se pueden constatar las carencias de conocimientos vinculados a la relación de los fenómenos y procesos químicos con los biológicos y geográficos.

Es así como solamente siete estudiantes (el 35%) del grupo escolar 2010 – 2011, realizan una correcta valoración de la importancia de los contenidos químicos para la Biología y la Geografía, por el contrario, ninguno de los estudiantes encuestados del grupo escolar 2014 - 2015, consideran dicha importancia.

En el análisis realizado, las principales dificultades detectadas en los estudiantes encuestados son las siguientes:

- No existe suficiente disposición para el estudio de los contenidos químicos.
- Se muestra desconocimiento en cuanto al nexo y a la importancia de los contenidos químicos para su futuro desempeño como profesionales de la educación.
- El estudiante rechaza la asignatura

#### **e) Entrevista a profesores que integran el colectivo de año.**

Los profesores que integran el colectivo de primer año de la Licenciatura en Educación que laboraron en los cursos escolares 2010 – 2011, 2014 – 2015, fueron consultados a través de una entrevista grupal que se desarrolló atendiendo a los aspectos que aparecen en el **Anexo 5**.

En general se entrevistaron 12 profesores del colectivo de año que impartieron las diferentes asignaturas correspondientes al inicio del primer semestre en dichos cursos escolares. La entrevista permitió al autor de la tesis considerar algunos aspectos de interés para la investigación que seguidamente se analizan.

Con relación a la primera interrogante, referida al trabajo metodológico desarrollado en el colectivo de año al inicio del curso escolar, vinculado a la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas, ocho de los profesores entrevistados (el 66,6%), plantean que en el diagnóstico inicial realizado por las diferentes asignaturas no se tuvo en cuenta la relación de contenidos con otras asignaturas.

En lo referente a la interrogante número 2 de la entrevista, referida a la relación de los contenidos biológicos y geográficos con el resto de las asignaturas del primer año, 10 de los profesores (el 83%), señalaron que el diagnóstico inicial no tuvo en cuenta la relación de los contenidos de su asignatura con los contenidos biológicos y geográficos.

En la tercera interrogante, la totalidad de los profesores entrevistados (el 100% de ellos) consideraron que el estudiante posee dificultades referidas a la apropiación de conocimientos precedentes y opinaron que es importante tener en cuenta estos conocimientos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los nuevos contenidos que se trabajan.

Los resultados obtenidos, vinculados a la cuarta interrogante de la entrevista, muestran que la totalidad de los profesores (el 100%) plantea que en las reuniones iniciales de los colectivos de año se orientó que en los proyectos educativos de grupo las actividades fuesen integradoras y se realizaron algunas demostraciones, pero no con la intención de propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.

En lo referente a las respuestas dadas en función de la reunión del colectivo de año de inicio del curso escolar y la orientación de la realización de actividades evaluativas interdisciplinarias en función de lograr el establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con los biológicos y geográficos, nueve de los profesores entrevistados (el 75%), opinaron que la evaluación realizada a los estudiantes fue fundamentalmente la del aprendizaje de los contenidos de las asignaturas, sin tomarse en consideración ningún tipo de relación interdisciplinaria.

Al ser consultados los profesores acerca de cómo valoran la unidad de las influencias educativas en la atención priorizada a los problemas de aprendizaje con que ingresaron los estudiantes a la Educación Superior, nueve profesores (el 75%) expresaron que existe cierta unidad, pero que resulta necesario trabajar aún más para lograr la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas.

En cuanto a las recomendaciones para mejorar los resultados en el trabajo interdisciplinario y en particular lograr el establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con los biológicos y geográficos, el 100% de los profesores plantearon que el colectivo de año trabaja según las acciones plasmadas en la estrategia educativa, aunque quienes se ocupan de gestionarla son los profesores principales de año, pues los demás profesores solo se responsabilizan con la ejecución de las acciones. Se constató, además, la falta de planificación de actividades vinculadas con los contenidos químicos en la dimensión curricular.

Por otra parte, los profesores reconocen que aunque existe unidad de criterio para influir en la atención priorizada a los problemas de aprendizaje con que ingresaron los

estudiantes a la Educación Superior, existen pocas acciones integradoras planificadas en el proyecto educativo del grupo para el cumplimiento de este objetivo.

En las respuestas ofrecidas por los entrevistados en función de aportar recomendaciones para el mejoramiento del trabajo con los estudiantes, la totalidad de los profesores (el 100% de ellos) afirmaron la necesidad de realizar, con mayor énfasis y calidad, actividades prácticas en el laboratorio.

Además de los resultados antes obtenidos, con el objetivo de identificar el grado de relación afectivo-cognitiva de los estudiantes se aplicaron diferentes técnicas: “Los 10 deseos” y “Expectativas”.

#### **f) Aplicación de la técnica de los 10 deseos.**

El 75% de los estudiantes del curso escolar 2010 – 2011 consultados mediante esta técnica (**Anexo 6**), se encuentran motivados a la carrera pedagógica que han seleccionado, igualmente ocurre con los del curso escolar 2014 – 2015 los cuales expresan esa motivación en un 80%. Esta afirmación se corrobora cuando dicen “deseo ser un profesional, estudiar la biología y entender los fenómenos de esta ciencia, comprender la relación entre la biología y la geografía.”

Sin embargo contrariamente a lo afirmado anteriormente se manifiesta como tendencia, en ambos grupos, una insistente referencia de los estudiantes a la solución de deseos familiares y afectivos, en la mayoría de sus deseos expresan “sustentar económicamente a mi familia, mejorar mi status social, salir del barrio en que vivo, ampliar mi cultura general” lo que permite asegurar que los estudiantes de estos cursos requieren de un trabajo mucho más intenso en lo que respecta al desarrollo de la motivación por la profesión de manera que los móviles extrínsecos pueda convertirse en intrínsecos,

dirigidos específicamente hacia la Licenciatura en Educación y a la necesidad de revelar la importancia o valor de los contenidos de la ciencia (Química General) para dicha actividad profesional.

#### **g) Test “Expectativas.”**

Este instrumento (**Anexo7**) se confeccionó con elementos inductores para averiguar insatisfacciones en los cursos escolares de los niveles antecedentes, en función de contribuir a la elaboración de la estrategia didáctica sobre la base de las sugerencias e insuficiencias reveladas por los estudiantes y que permitiera diseñar acciones dirigidas a crear situaciones tales en las que estos valoren el posible significado de los conocimientos y habilidades químicas sobre la base de su experiencia anterior.

Revela sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social. Se aplica en el marco de una dinámica grupal

Entre las principales reflexiones de esta técnica se encuentran las de “utilizar con mayor regularidad el laboratorio químico docente”, “visitar lugares en la naturaleza y la industria para así comprobar en la práctica las diferentes teorías vinculadas a los contenidos químicos que son objeto de estudio”, otros análisis se refieren a lo que no les gustaría que pasara en el estudio de esta asignatura expresándose como ideas generales “que no fuera teórica solamente y que se realizaran actividades experimentales” .En cuanto a lo que se espera de él reconocen la necesidad de obtener buenos resultados en esta asignatura. Estas reflexiones revelan elevadas expectativas de los estudiantes respecto a la asignatura Química General.

## **Resumen del diagnóstico inicial:**

Atendiendo a los resultados de los diferentes instrumentos empleados, el autor reconoce las siguientes fortalezas y dificultades:

### **❖Fortalezas**

- El programa de la disciplina Química para la Licenciatura en Educación posee potencialidades para propiciar la significatividad del aprendizaje.
- En sentido general, los estudiantes se encuentran motivados por la Licenciatura en Educación y manifiestan interés en su formación como futuros profesores de Biología y Geografía.
- Las potencialidades de un colectivo de profesores comprometidos con la formación de los estudiantes de carreras pedagógicas.

### **❖Dificultades**

- Los estudiantes poseen una preparación limitada para relacionar los nuevos conocimientos con otros ya adquiridos a partir del estudio de los contenidos químicos del nivel antecedente.
- El profesor no siempre propicia la significatividad del aprendizaje desde el establecimiento de las relaciones de los nuevos conocimientos químicos, biológicos o geográficos con los conocimientos químicos previos de los estudiantes.
- Los estudiantes aprenden los contenidos químicos desvinculados de lo cotidiano y de su futuro desempeño como profesores de Biología o Geografía.
- Se denota poca implicación de los estudiantes en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos, al asumir una actitud pasiva durante la clase que solo se limita a la toma de notas y preocupaciones por su

evaluación; no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social.

A pesar de la existencia de fortalezas, no se logra en el proceso de enseñanza-aprendizaje la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, por lo que se requiere la elaboración de una estrategia didáctica concebida para propiciarla.

#### ❖ **Conclusiones del capítulo.**

La realización del diagnóstico desarrollado en la presente investigación permitió caracterizar el estado actual del aprendizaje de los contenidos químicos de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, precisando la condición en que se encuentra la asimilación de esos contenidos sobre la base de la significatividad de los mismos.

El resultado obtenido por el autor en ese sentido justifica, sin duda alguna, la necesidad de acometer acciones estratégicas para desarrollar un trabajo consecuente sobre esta problemática particularmente, en función de un proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General que tenga lugar sobre bases científicas y que repercuta en la formación de los estudiantes desde los puntos de vista instructivos y educativos.

**CAPÍTULO III. ESTRATEGIA DIDÁCTICA ELABORADA PARA PROPICIAR LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS. RESULTADOS DE SU IMPLEMENTACIÓN.**



### **CAPÍTULO III. ESTRATEGIA DIDÁCTICA ELABORADA PARA PROPICIAR LA SIGNIFICATIVIDAD DEL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS QUÍMICOS. RESULTADOS DE SU IMPLEMENTACIÓN.**

En el presente capítulo se presenta la estrategia didáctica y se aborda cómo se procedió para comprobar su validez teórica y práctica, precisándose los resultados obtenidos luego de su implementación en la Universidad de Matanzas, durante los cursos escolares 2010 – 2011 y 2014 – 2015.

El objetivo de su puesta en práctica, dirigido a constatar la calidad de dicha estrategia didáctica, permitió obtener la información necesaria acerca de su implementación consecuente y de los resultados derivados de la misma que permitieron, de manera objetiva, destacar la medida en que se puso de manifiesto el salto cualitativo esperado por el autor, en cuanto a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.

Para constatar la aplicabilidad de la estrategia didáctica elaborada y presentar los resultados obtenidos luego de su implementación, el autor se apoyó en un conjunto de instrumentos en los que se aplica la siguiente metodología, la cual se precisa y argumenta en este capítulo de la tesis.

### **3.1- Estructura de la estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.**

El proceso de formación de los profesionales para las distintas educaciones posee una constante renovación y perfeccionamiento. En este contexto el autor confecciona una estrategia didáctica teniendo en cuenta los referentes teóricos que aparecen en el primer capítulo de la tesis, la sistematización realizada de los mismos y la importancia histórica y utilidad del contenido químico para la formación de docentes de Biología y Geografía, además de tomarse en consideración los resultados alcanzados en la etapa diagnóstica de la presente investigación.

Del mismo modo, con la intención de su consecuente implementación, se realiza un análisis de las potencialidades del proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos químicos en la disciplina Química de la Licenciatura en Educación.

El autor de la tesis realiza, además, un análisis de las diversas interpretaciones que aparecen sobre el concepto de estrategia en el ámbito pedagógico, entre las que se encuentran definiciones aportadas por autores cubanos dedicados al estudio de este tema como (Añorga, J. 1995), (Sierra, R.A. 1997), (Addine, F. 1998), ( Augier, A. 2000), (Castellanos, D. 2002), (Rodríguez del Castillo, M. A. 2004); (González, J. M. 2005), (Ginoris, O. 2005), ( Ron, J. 2006) y (Valdivia, M. A. 2009).

Se comparte que toda estrategia debe tomar en consideración un plan diseñado para alcanzar una determinada meta, mediante un conjunto de acciones que se integran de manera sistémica y que se desarrollan en forma controlada.

Se coincide con el criterio de (Gaila, J 2015), el cual afirma que en general el término estrategia se emplea para hacer referencia a la visión sistemática, integradora y

prospectiva de un proceso, siendo estos sus requisitos esenciales.

El anterior investigador propone una definición de estrategia didáctica para contribuir al aprendizaje significativo de la Química General de los estudiantes del Instituto Medio Industrial de Luanda, y la define como la proyección de un sistema de acciones organizadas en etapas que facilita el aprendizaje significativo de la Química General tomando como base los componentes de este y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto.

La definición anterior evidencia la importancia de un sistema de acciones organizadas en función de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje para el logro de un aprendizaje significativo de la Química General.

Después del análisis reflexivo anterior, se propone en esta tesis una definición de estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía que tiene en cuenta la concepción del aprendizaje desarrollador sustentada en una comprensión del desarrollo humano y el contexto sociocultural donde se desempeñan los estudiantes.

El aprendizaje desarrollador está condicionado a la enseñanza por descubrimiento porque conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformar la realidad en un contexto socio histórico concreto.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores y la especificidad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía el autor de esta tesis define la estrategia didáctica para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos como un *conjunto de acciones integradas de manera*

*sistémica y diseñadas para crear situaciones de enseñanza aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía donde se combina de forma dialéctica lo conceptual, lo experiencial y lo afectivo, mediante el establecimiento de relaciones del contenido químico con los conocimientos precedentes y actuales de los estudiantes, en particular con los biológicos y los geográficos, en función de sus necesidades e intereses y el valor que poseen para la vida y la profesión pedagógica con el fin de propiciar la construcción de significados y atribución de sentidos durante el aprendizaje de los estudiantes.*

La estrategia didáctica se caracteriza por ser sistémica, todo el proceso didáctico que es objeto de estudio posee los componentes de este proceso interrelacionados entre sí. Se caracteriza además por su flexibilidad, puede ser adaptada para ser utilizada en otro contexto, es participativa ya que es necesario implicar a los diferentes agentes involucrados en la estrategia, estudiantes, profesores de Química, Biología y Geografía que imparten las diferentes asignaturas, así como los tutores, el colectivo de carrera y de año, logrando una comunicación asertiva entre estos agentes.

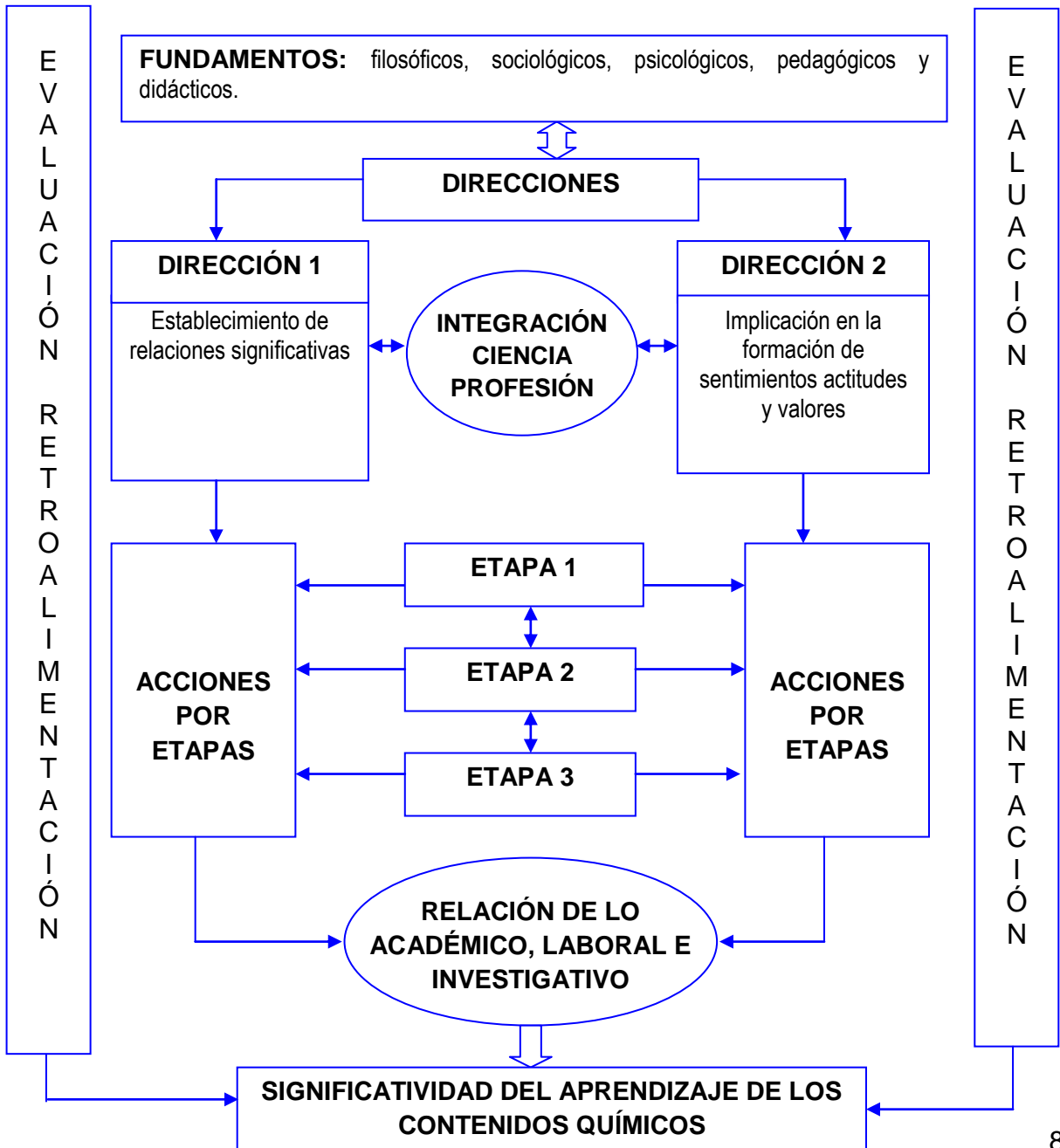
La estrategia didáctica elaborada contiene entre sus componentes estructurales: misión, objetivo general, fundamentos teóricos, etapas con sus correspondientes acciones que responden a las dos direcciones establecidas en función de las dimensiones de la variable. Las direcciones de la estrategia didáctica son las líneas de trabajo en que se concretan las principales transformaciones a lograr en el estudiante como centro del proceso de enseñanza aprendizaje.

**MISIÓN:**

Preservar a través del proceso de enseñanza-aprendizaje la cultura de la humanidad mediante la apropiación por los estudiantes de los contenidos químicos con un enfoque sistémico, interdisciplinario y desarrollador.



**OBJETIVO GENERAL** Propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General.



**Misión de la estrategia didáctica:** Preservar a través del proceso de enseñanza-aprendizaje la cultura de la humanidad mediante la apropiación por los estudiantes de los contenidos químicos con un enfoque sistémico, interdisciplinario y desarrollador.

**Objetivo general de la estrategia didáctica:**

Propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, a través del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química General.

La estrategia didáctica está basada científicamente en los fundamentos teóricos expresados en el Capítulo I y en la necesidad de transformar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General para propiciar la significatividad de su aprendizaje. Se sustenta en fundamentos que se expresan a continuación:

**Fundamentos filosóficos:** El autor considera importante tomar como método de trabajo la dialéctica materialista, para abordar desde una concepción científica las relaciones entre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento; además, para reconocer la existencia de la sustancia como realidad objetiva en constante transformación.

Teniendo en cuenta que la significatividad del aprendizaje está basada en una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza - aprendizaje de dichos contenidos, es necesario tener presente la relación dialéctica existente entre la significatividad conceptual, afectiva y experiencial; la unidad entre la formación de conocimientos, habilidades, experiencias de la actividad creadora y normas de relación con el mundo, en función de un mayor crecimiento personal y profesional de los futuros docentes.

Del mismo modo, se asume la ideología marxista, por lo que se reconoce el papel que juega la práctica en su vínculo dialéctico con la teoría; en la significación y valor de los contenidos que son objeto de estudio.

El conocimiento de la realidad por parte del estudiante infiere una acción valorativa de este hacia el objeto de estudio, mediante la cual lo encauza a la interpretación del valor de ese objeto, a su utilidad y a la contradicción que le resulta inherente, lo que revela la relación recíproca objetiva entre el conocimiento y su verdadero valor. Es así como se asume en la investigación la importancia de la relación valorativa del estudiante con el mundo natural, social y profesional que le rodea, de “una relación entre hombres referida a la significación de los objetos y fenómenos circundantes para la satisfacción de las necesidades humanas”. (Fabelo, J.R.1989, p.83)

**Fundamentos sociológicos:** La vinculación de la educación con el contexto sociohistórico – cultural y con las necesidades de la vida cotidiana de la nación, constituyen aspectos de primera importancia en la presente investigación. En tal sentido, en el proceso de formación del profesional se requiere solucionar las necesidades educativas para el desarrollo sostenible, así como para enfrentar exitosamente los retos científico- tecnológicos que impone el presente siglo.

Al mismo tiempo, resulta imprescindible la socialización e individualización para que cada estudiante se desenvuelva con éxito en el proceso educativo, donde es fundamental el vínculo del estudio y el trabajo, lo que significa que el proceso de formación se desarrolle en estrecho contacto con la realidad social, con la vida, que se materializa en la práctica preprofesional que desarrollan los estudiantes y contribuye de modo significativo a la formación de las habilidades profesionales.

En la tesis se tiene en cuenta la relación de los contenidos químicos con la vida social, así como con las necesidades e intereses cognoscitivos de los estudiantes y su implicación en la formación de sentimientos, actitudes y valores.

Las actividades diseñadas suscitan un proceso de socialización, el desarrollo de actividades prácticas y experimentales y la resolución de interrogantes problémicas en equipos de trabajo, lo que ofrece posibilidades para lograr un estrecho vínculo entre profesor y estudiantes, mediante un desenvolvimiento mediado y cooperativo.

**Fundamentos psicológicos:** Se considera necesario enfatizar en la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, D.; así como en el enfoque histórico –cultural de L. S. Vygotsky y colaboradores, como fundamento psicológico asociado al proceso de apropiación de los contenidos químicos.

En la tesis se asume dicho enfoque al reconocer el valor del concepto “zona de desarrollo próximo”, lo que requiere la realización del diagnóstico individual y grupal que de manera sistemática permita determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes y sus potencialidades para la adquisición de nuevos saberes.

De lo anterior se deriva la necesidad de trabajar sobre bases objetivas, a fin de atender la diversidad de los estudiantes, partiendo de sus diferencias individuales y en función de las condiciones concretas en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza - aprendizaje. Es así como las acciones estratégicas concebidas están dirigidas a brindar atención diferenciada y seguimiento al diagnóstico, ajustándose a las necesidades, motivos, intereses y expectativas de los estudiantes y a propiciar la socialización de los aprendizajes adquiridos.



Se parte también de favorecer estilos adecuados de comunicación en cada acción propuesta, propiciando una comunicación asertiva y estilos democráticos de comportamientos que propenden al respeto en la producción de ideas, sobre la base de diálogos y reflexiones en las acciones individuales y colectivas que se acometen, para fomentar los interaprendizajes.

En la investigación se asume la ley general de formación de la psiquis humana enunciada por L. S. Vygotsky, "...todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos" (Vygotsky L.S. 1982, p.94), que refiere que el proceso de aprendizaje transcurre de lo externo, e interpsicológico, a lo interno e intrapsicológico, una vez que el sujeto se apropia del conocimiento.

**Fundamentos pedagógicos y didácticos:** La estrategia didáctica se diseña sobre la base del modelo del profesional. Los fundamentos pedagógicos están referidos al manejo de conceptos básicos como formación, desarrollo, instrucción, educación, enseñanza y aprendizaje aplicados en el proceso de formación del profesional de la educación y los didácticos se evidencian en las particularidades del proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos en este proceso formativo, donde se educa desde la instrucción.

Se asume en la tesis el cuerpo teórico de la didáctica desarrolladora, así como principios didácticos de la educación cubana enunciados por (Labarrere, G. y Valdivia, G. 1988) y adecuados por (Silvestre, M. y Zilverstein, J. 2000) de interés para la investigación al ser contextualizados a la Educación Superior, entre estos:

- Del carácter educativo de la enseñanza.

En la medida que se instruye, se analizan las posibilidades educativas de los contenidos químicos. La unidad de lo científico y lo profesional debe dirigirse hacia el perfeccionamiento sistemático del proceso de formación en valores.

El estudiante comprueba las afectaciones al medio ambiente, originadas por causas químicas y el papel que juega el hombre en estas afectaciones, por consiguiente se puede comprobar en la práctica la relación causa – efecto y las posibles medidas para contrarrestarlas, con lo que se contribuye a la concepción científica del mundo.

Al relacionar el conocimiento con la experiencia precedente y vivencias del estudiante se crean condiciones para propiciar la significatividad del aprendizaje.

- Del carácter científico de la enseñanza.

Se trata de seleccionar el contenido que favorezca la apropiación de un pensamiento teórico (generalizaciones teóricas) y se adquieran por los estudiantes aquellos conocimientos de la ciencia que sirven de base para la actuación profesional, en lo que se manifiesta la relación ciencia-profesión y la posibilidad de atribuir sentido a lo estudiado.

- De la asequibilidad.

Se concibe al profesor como un mediador del proceso, el estudiante es considerado un sujeto activo capaz de lograr de forma ascendente la autogestión de su propio aprendizaje, con el manejo de recursos para aprender de forma significativa.

- De la sistematización de la enseñanza.

La consecución lógica y sistémica de los diferentes contenidos químicos que se abordan en la Licenciatura en Educación y sus nexos correspondientes con los diferentes fenómenos naturales y socioeconómicos así como el vínculo del nuevo contenido con el

ya conocido, favorecen la sistematización de lo aprendido que adquiere un significado para el estudiante.

- De la relación entre la teoría y la práctica.

La aplicación de los conocimientos teóricos acerca de las interrelaciones esenciales de lo aprendido en química y la posibilidad de operar con estos conceptos, leyes, entre otros para resolver tareas de aprendizaje planteadas en planillas didácticas diseñadas para el laboratorio químico, así como explicar procesos y fenómenos biológicos y geográficos todo lo cual favorecerá que el aprendizaje adquiera significado y sentido para el estudiante.

- Del carácter consciente y de la actividad independiente de los estudiantes.

La tarea de aprendizaje con carácter integrador ha de favorecer la capacidad de enfrentar con independencia, creatividad e innovación las tareas profesionales y la solución de problemas profesionales a partir del reconocimiento de la utilidad de los conocimientos químicos para resolver estos. Puede promoverse la búsqueda bibliográfica de manera individual para la confección de mapas conceptuales en soporte electrónico, entre otras tareas que posibiliten que el estudiante se convierta en un sujeto proactivo en el proceso de formación.

- De la solidez de la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos.

Se fomenta en todo el proceso la necesidad e importancia de apropiarse de los contenidos químicos con solidez y perdurabilidad para resolver problemas profesionales relacionados con dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de los conocimientos biológicos y geográficos.

- Del carácter audiovisual de la enseñanza: unión de lo concreto y lo abstracto.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos se ha de contar con un sistema integrado de medios de enseñanza, aseguramiento bibliográfico y equipamiento para las prácticas, y de computación. Se destacan los medios de laboratorio y los electrónicos, pero al mismo tiempo se deberán incluir tareas de aprendizaje que estimulen la abstracción. El estudiante alcanza un conocimiento abstracto, a partir del establecimiento de relaciones con fenómenos biológicos o geográficos con su correspondiente manifestación concreta.

Se toma finalmente la interdisciplinariedad como principio estructurador del currículo de formación del profesional, que se basa en la concepción didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

El autor valora la importancia de asumir la interdisciplinariedad de la química con otras ciencias, lo que propicia una verdadera integración explicativa de la naturaleza.

### **Etapas y acciones de la estrategia didáctica diseñada para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación Biología –Geografía.**

La estrategia didáctica se desarrolla en tres etapas a cumplimentar en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General durante el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología Geografía. Cada una de esas etapas contempla objetivos y acciones que se realizan en la actividad pedagógica conjunta del profesor y los estudiantes, sobre la base de una comunicación asertiva entre ambos y el grupo en las diferentes formas de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Primera etapa: Diagnóstico.**

Esta etapa se concibe para conocer las potencialidades del currículo y el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes. El diagnóstico se asume como un proceso continuado que revela su significado en las diferentes etapas del trabajo estratégico que se proponen.

#### **Objetivos de la etapa:**

- Identificar potencialidades en el diseño del currículo para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.
- Identificar potencialidades y dificultades de los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía para la determinación del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.

#### **Dirección I: establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

#### **Acciones:**

- Estudio del Modelo del Profesional, Plan del Proceso Docente y programas de disciplina de la Licenciatura en Educación. Biología – Geografía.
- Determinación de los indicadores que permiten identificar las necesidades e intereses de los estudiantes en función de propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.
- Elaboración de los instrumentos a utilizar en el diagnóstico de inicio del semestre.

- Aplicación de los instrumentos a estudiantes, en función de la determinación de sus potencialidades y dificultades vinculadas a la construcción de significados en el aprendizaje de los contenidos químicos.
- Procesamiento y valoración de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados para la determinación del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes.
- Inventario de las necesidades e intereses de los estudiantes.

**Dirección II: implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

**Acciones:**

- Precisión de los indicadores para la identificación de orientaciones valorativas y expectativas de los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos químicos para su formación profesional y humana.
- Elaboración y aplicación de instrumentos a los estudiantes para la determinación de sus potencialidades y dificultades en función del sentido valorativo que se atribuye al aprendizaje de los contenidos químicos.
- Análisis y valoración de los resultados obtenidos con la aplicación del aparato instrumental para el establecimiento de la situación sobre la construcción de sentidos y la actividad valorativa de los estudiantes respecto al aprendizaje de los contenidos químicos.

•Determinación de las características de la actividad valorativa de los estudiantes respecto a las relaciones entre los contenidos químicos y la comprensión de los procesos biológicos y geográficos, como contenido de la profesión.

### **Segunda etapa: Planificación didáctica.**

En esta etapa las acciones responden a la preparación metodológica individual y colectiva de los profesores para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos y que se concretan también en las direcciones establecidas como líneas de trabajo.

#### **Objetivos de la etapa:**

- Planificar acciones estratégicas para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.
- Preparar las condiciones y los agentes involucrados para la implementación de la estrategia didáctica.

#### **Dirección I: establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

#### **Acciones:**

- Determinación de objetivos y contenidos cognitivos y procedimentales precedentes vinculados a la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, que serán utilizados durante el desarrollo del semestre en la asignatura Química General.
- Reconocimiento de los objetivos y contenidos cognitivos y procedimentales afines entre las asignaturas de las disciplinas del área de la Biología y de la Geografía con los objetivos y contenidos de la Química.

Las acciones propuestas anteriormente constituyen una condición para la planificación de situaciones de enseñanza aprendizaje, en función del reconocimiento de contenidos afines entre la Química General y los propios de las disciplinas/ asignaturas del área de la Biología y la Geografía, a partir de los precedentes adquiridos en el preuniversitario y los nuevos por adquirir.

- Reformulación de los objetivos del programa de Química General.

Teniendo en cuenta los contenidos afines entre estas áreas del conocimiento se conciben objetivos integradores de modo que se precise la dimensión instructiva, la educativa y la desarrolladora.

- Presentación en los colectivos metodológicos asesores de los contenidos y acciones didácticas para propiciar la construcción de significados en el proceso de aprendizaje de la Química General.

- ✓ En colectivo de carrera:

Reunión metodológica: Posibilidades, limitaciones y potencialidades de aplicación de los contenidos químicos en diferentes disciplinas/ asignaturas que conforman la carrera.

Reunión metodológica: Presentación y modo de implementación de la estrategia didáctica en el año académico.

- ✓ En colectivo de año:

Reunión metodológica: La interdisciplinariedad entre los contenidos químicos, biológicos y geográficos en el año académico.



Taller metodológico: Experiencias sobre el diseño de situaciones de enseñanza aprendizaje que propicien la construcción de significados en el aprendizaje de los contenidos químicos para la Biología y la Geografía.

Reunión metodológica: Propuesta de las acciones de la estrategia didáctica para propiciar la construcción de significados en el aprendizaje de los contenidos químicos.

Se propone abordar en reunión metodológica del colectivo de carrera el reconocimiento de los contenidos comunes entre la asignatura Química General y aquellos contenidos biológicos y geográficos necesarios, a fin de establecer relaciones significativas que posibiliten cumplir los objetivos del Modelo del profesional. Además, se puede debatir las posibilidades de implementar acciones didácticas durante el transcurso de los diferentes semestres que conforman la Licenciatura en Educación, al tener en cuenta la interdisciplinariedad y para propiciar la significatividad de los aprendizajes. Finalmente se considera conveniente obtener criterios de cómo proceder en la implementación de la estrategia didáctica.

Se planifican reuniones metodológicas en el colectivo de año, para abordar las potencialidades de los contenidos químicos en la comprensión de lo estudiado desde las diferentes asignaturas; y a fin de socializar con los profesores que integran el colectivo de primer año la propuesta de estrategia didáctica para obtener sus valoraciones acerca de las acciones didácticas que propician la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos. Desde los saberes compartidos en el taller metodológico se aspira sensibilizarlos y comprometerlos con la propuesta.

- Diseño de las situaciones de enseñanza aprendizaje, en la preparación de la asignatura, para propiciar la construcción de significados en el aprendizaje de los contenidos químicos.

En esta acción se realiza un análisis y valoración de los temas y de las tareas integradoras que pueden elaborarse (**Anexo 8**), a partir de la utilización de recursos didácticos propiciadores de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos como son: planificación de interrogantes problémicas; confección de mapas conceptuales; confección de planillas didácticas para el laboratorio químico docente; confección de una línea del tiempo sobre hechos y personalidades vinculadas con la historia de las ciencias naturales; realización de videos por los estudiantes.

Los recursos didácticos, en la presente investigación son considerados como mediadores en la construcción de significados y atribución de sentidos desde lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, los cuales pueden permear las relaciones de cooperación entre los métodos y medios del proceso de enseñanza aprendizaje.

Se planifican interrogantes problémicas a partir del establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos, como consecuencia de la creación de un estado de inquietud intelectual que propicia la utilización de unos conocimientos para adquirir otros.

La confección de mapas conceptuales, por los propios estudiantes, constituye un recurso de importancia en la estrategia didáctica, en tanto ofrece la posibilidad de establecer la jerarquía y niveles de subordinación de unos conceptos respecto a otros y propiciar la significatividad conceptual. El profesor debe ofrecer instrucciones y sugerencias para el trabajo independiente, señalando para ello las posibles fuentes bibliográficas a consultar

en las que precisará los objetivos, las indicaciones y las tareas a desarrollar para presentar el mapa conceptual en soporte electrónico.

La planilla didáctica que se confeccione para el laboratorio químico docente se puede estructurar como se sugiere en el **Anexo 9**, es importante resaltar que consta de situaciones de aprendizaje que exigen la combinación del trabajo individual y grupal.

Es necesaria la adecuada orientación del trabajo independiente, que debe estar encaminada fundamentalmente a la fase de aplicación en contextos diferentes con problemáticas vinculadas al entorno del estudiante.

La línea del tiempo se puede confeccionar durante todo el semestre, diseñándose con el propósito de vincular los contenidos químicos con personalidades y acontecimientos históricos relacionados con la biología y la geografía; y realizar el debate sobre sus relevantes aportes, desde el punto de vista científico, de tal modo que resulte significativo operar con dichos conocimientos para el desarrollo de los modos de actuación profesional.

En la realización de videos por los estudiantes se han de tener en cuenta los conocimientos necesarios para esta actividad práctica, que requiere la confección con anterioridad de un libreto donde se tenga presente la introducción de temas científicos, las aplicaciones tecnológicas en la química, así como los impactos sociales e influencias correspondientes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, facilita la idea que la química es una ciencia de incalculable valor profesional y para la vida.

El uso del vídeo, lógicamente, dependerá de los objetivos y de las características del contenido a tratar, tanto para determinadas prácticas de laboratorio como en la práctica de campo, abordando en tales actividades los contenidos químicos estudiados.

- Diseño de tareas evaluativas con carácter integrador y enfoque profesional.
- Planificación de formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje integradoras.

Desarrollo de seminarios integradores **Anexo 10**. El estudiante realiza un conjunto de investigaciones que permiten comprobar la importancia de las sustancias, de los fenómenos químicos y su relación con los biológicos y geográficos.

Se analizan las posibilidades de vinculación de la práctica de campo con los contenidos químicos que se imparten, fundamentalmente con los adquiridos en prácticas de laboratorio. La práctica de campo debe desarrollarse a partir de un plan bien elaborado sobre la base de las sugerencias que se muestran en el **Anexo 11**.

**Dirección II: implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

**Acciones:**

- Reconocimiento de las potencialidades educativas de los contenidos de las disciplinas del área de la Biología y la Geografía; y de la química General para posibilitar la construcción de sentidos valorativos en su aprendizaje.
- Socialización en el colectivo metodológico asesor del año académico de los contenidos axiológicos y acciones didácticas para propiciar la educación desde la instrucción a partir del sentido valorativo que se atribuye a los contenidos químicos.

Clase metodológica instructiva: Implicación del estudiante en el proceso de educación en valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.

Esta actividad se realiza luego del taller metodológico a fin de instruir a los profesores sobre las posibilidades de diseñar y desarrollar acciones didácticas que permitan la construcción del sentido valorativo, con la consiguiente movilización de emociones al explicar contenidos químicos necesarios para la comprensión de los procesos naturales.

- Diseño de situaciones de enseñanza aprendizaje en la preparación de asignatura, para propiciar el sentido valorativo del aprendizaje de los contenidos químicos.

En esta acción se vinculan los contenidos instructivos y educativos que propician significatividad del aprendizaje.

- Diseño de tareas de aprendizaje que exijan su realización en pequeños grupos para posibilitar intercambio de saberes.

### **Tercera etapa: Aplicación y validación.**

En esta etapa se aplican las acciones de la estrategia y se valoran los resultados obtenidos a partir de las ejecuciones realizadas.

#### **Objetivos de la etapa:**

- Desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje encaminado a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, a partir de la aplicación de acciones diseñadas desde el trabajo metodológico para el logro de dicho fin.

- Valorar los resultados obtenidos en la aplicación de las acciones estratégicas en función de propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.

### **Dirección I: establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

#### **Acciones del profesor:**

- Presentación en la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje de la concepción acerca de qué, cómo, en qué condiciones y para qué aprender los contenidos químicos a fin de propiciar su significatividad.
- Desarrollo de situaciones de enseñanza aprendizaje en las que se potencie el empleo de los recursos didácticos que propicien el establecimiento de relaciones significativas en los diferentes temas:
  - ✓ las planillas didácticas elaboradas para las prácticas de laboratorio de Química.
  - ✓ las interrogantes problémicas donde se establecen relaciones significativas entre los contenidos químicos y biológicos. (Temas I y II correspondientes a sustancias y reacciones químicas)
  - ✓ la confección de mapas conceptuales en soporte electrónico en temas seleccionados vinculados a los contenidos químicos.
  - ✓ la confección de la línea del tiempo en la que aparecen personalidades de las ciencias vinculadas a los contenidos químicos, biológicos y geográficos.
  - ✓ la elaboración de videos vinculados con las actividades prácticas en el aprendizaje de los contenidos químicos y su relación con contenidos biológicos y geográficos.
- Desarrollo del proceso de evaluación sobre la base de tareas evaluativas con carácter integrador y enfoque profesional.
- Desarrollo de formas de organización de la docencia universitaria que propicien la integración de saberes conceptuales, procedimentales y axiológicos.
  - ✓ la práctica de campo teniendo en cuenta la relación de los contenidos químicos con fenómenos naturales y socioeconómicos.
  - ✓ desarrollo de seminarios integradores

- Análisis y valoración de la información obtenida acerca del establecimiento por los estudiantes de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos desde su accionar didáctico.

- Desarrollo de intercambios con el colectivo de año para determinar las modificaciones y adecuaciones necesarias respecto a las acciones de la estrategia aplicada, a fin de propiciar el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.

**Acciones del estudiante:**

- Socialización de sus expectativas, necesidades e intereses respecto al aprendizaje de los contenidos químicos en la presentación de la asignatura.

- Realización de las tareas de aprendizaje en las que:

- ✓ use las planillas didácticas diseñadas para las prácticas del laboratorio químico docente,
- ✓ solucione interrogantes problémicas vinculadas con los contenidos químicos, biológicos y geográficos,
- ✓ elabore mapas conceptuales a partir del establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con los contenidos biológicos y geográficos,
- ✓ confeccione la línea del tiempo en la que aparecen personalidades de las ciencias vinculadas a los contenidos químicos, biológicos y geográficos,
- ✓ elabore videos vinculados con las actividades prácticas en el aprendizaje de los contenidos químicos y su relación con contenidos biológicos y geográficos.

- Realización de la práctica de campo dando solución a las interrogantes químicas propuestas en la estructura del plan de la práctica.

- Participación en debates e intercambio de ideas sobre las acciones ejecutadas para el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.

**Dirección II: implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.**

**Acciones del profesor:**

- Presentación en la ejecución del proceso de enseñanza aprendizaje del contenido axiológico y su importancia para la formación humanista y profesional.
- Propuesta de realización de tareas de aprendizaje en pequeños grupos donde se compartan valores.
- Orientación de tareas de aprendizaje que integren a lo conceptual y procedimental lo axiológico.
- Planteamiento de tareas evaluativas que permitan constatar las orientaciones valorativas de los estudiantes.
- Análisis y valoración de la información obtenida acerca de la implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos desde su accionar didáctico.
- Desarrollo de intercambios con el colectivo de año para determinar las modificaciones y adecuaciones necesarias respecto a las acciones de la estrategia aplicada, a fin de propiciar la implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.

**Acciones del estudiante:**



- Personalización de los objetivos y contenidos químicos para su desarrollo humano y profesional.
- Realización de tareas de aprendizaje y evaluativas en las que exprese sus orientaciones valorativas respecto al significado de lo aprendido en química.
- Participación en debates e intercambio de ideas sobre las acciones ejecutadas para el logro de su implicación en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.

Para comprobar la aplicabilidad de la estrategia didáctica, se somete la misma a una evaluación externa por especialistas (expertos) cuyos resultados se expresan con posterioridad.

### **3.1.1- Orientaciones metodológicas para propiciar la significatividad de los contenidos químicos en las carreras pedagógicas de Biología o Geografía en las condiciones del nuevo Plan de Estudio E.**

La significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos se concibe en la presente investigación como una necesidad del proceso de formación de pregrado, que asegure una profunda formación en aspectos básicos y básicos específicos de la profesión, para brindar respuestas a los problemas más generales en los contextos de actuación del educador con conocimientos y responsabilidad científica, ética, social y ambiental.

Se trata, desde este punto de vista, de alcanzar una alta calificación priorizando además, el desempeño personal y social del egresado, mediante el estudio de los contenidos químicos y su vinculación con la vida cotidiana y la sociedad contemporánea.

Lo anterior forma parte del empeño del autor en sentar las bases para trabajar los contenidos químicos en función del aprendizaje de la biología y la geografía, en pleno vínculo con las necesidades profesionales e intereses de los estudiantes, de tal manera que se propicien las ayudas pertinentes para lograr su participación activa, crítica y constructiva en los procesos sociales y formativos a los que se enfrenten.

A partir de la sistematización teórica, de las características de la estrategia didáctica propuesta y de la experiencia del autor se construyen las orientaciones metodológicas para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en las carreras pedagógicas de Biología o Geografía en las condiciones del nuevo Plan de Estudio E, las que se contextualizan como un conjunto de ideas básicas, recomendaciones metodológicas sobre una concepción didáctica del aprendizaje y recomendaciones metodológicas respecto al currículo.

Desde un punto de vista proyectivo e integrador se asumen ideas básicas como:

- ✓ El vínculo entre los contenidos químicos y de estos con los biológicos y geográficos a partir de la significatividad a ellos inherente, es un fundamento para analizar los problemas de la contemporaneidad vinculados a esta ciencia, lo que favorece trabajar el contexto socioeconómico nacional e internacional y abordar, desde esta posición, la efectividad del trabajo educativo y político ideológico en la universidad.
- ✓ La significatividad de los contenidos químicos que se aprenden, ha de tributar no solamente al desarrollo del conocimiento científico-técnico, sino también al desarrollo pedagógico, sociocultural y ético de los futuros profesionales.

- ✓ La significatividad toma como aspecto fundamental, el vínculo del estudio con el trabajo, en estrecha relación con la realidad social y la vida cotidiana en la que se desenvuelven los estudiantes. Esto se materializa en la práctica preprofesional.
- ✓ El tratamiento de contenidos químicos, sobre la base de un aprendizaje basado en la significatividad, requiere de una sólida preparación y de intercambios entre profesores, con vista a lograr una profesionalidad definida en ese sentido.

El cumplimiento de los empeños que se promueven en esta investigación requiere de la inserción de la concepción y proyección que se defiende, en el sistema de trabajo metodológico, sin lo cual no resulta posible consolidar los compromisos, ni trabajar coherente y sistemáticamente en el cumplimiento de los objetivos trazados. Este particular constituye, un punto de partida para elevar a planos cualitativamente superiores el trabajo con la significatividad de los contenidos químicos en la labor a desarrollar con los estudiantes de las carreras pedagógicas Biología y Geografía.

Interrogantes tales como las que a continuación se sugieren, pueden constituir un punto de partida metodológico en función de ayudar a los profesores de Química, comprometidos con la significatividad del aprendizaje de sus contenidos en la formación profesional de docentes en Biología o Geografía. Estas interrogantes pueden ser:

- ¿Qué importancia tiene el contenido químico que se trabaja?
- ¿Dónde es posible aplicarlo y qué ventajas ofrece su aplicación?
- ¿Tiene el contenido químico estudiado algún valor personal y/o social?
- ¿Es importante en la industria local, nacional e internacional? ¿Por qué?
- ¿El contenido es válido tanto en la teoría como en la práctica? ¿Por qué?
- ¿Es importante ese contenido para su futura profesión? ¿Por qué?

- ¿Tiene el estudiante alguna experiencia sobre este contenido químico?

Recomendaciones metodológicas sobre una concepción didáctica del aprendizaje:

1. Aprender sobre lo aprendido. Significa trabajar sobre los conocimientos y experiencias cotidianas precedentes, lo que unido a la actualización sistemática de las ideas, conceptos y proposiciones en correspondencia con los avances del desarrollo científico-técnico contemporáneo, son cuestiones esenciales que se defienden y promueven como parte de una concepción amplia e integradora del concepto significatividad que se presenta como resultado de esta investigación.
2. Participación activa, protagónica de los estudiantes en sus propios aprendizajes, a exponer valoraciones personales, a ser críticos, debatir y analizar los contenidos trabajados en las clases, es algo de principal interés en esta concepción.
3. Aprender desde la evaluación, en su rol de retroalimentación, por su significación no solo en la constatación de conocimientos adquiridos, sino también de habilidades, hábitos y destrezas y orientaciones valorativas.

Se aclara, en este sentido, que ser significativo implica, además, emprender una evaluación provechosa, que el estudiante la conciba como parte esencial de su aprendizaje, como algo valioso y necesario para su desarrollo continuado.

Recomendaciones metodológicas respecto al currículo:

1. Concepción dirigida a la flexibilidad de los programas, lo que implica trabajar con un nivel superior de racionalidad en su elaboración y en la esencialidad, tanto de los contenidos científicos seleccionados en los programas, como del contenido de la profesión que se vincula a los mismos.

De lo anterior se deriva la posición del autor en lo que se refiere a asumir la significatividad de los contenidos químicos a trabajar en la carrera, desde una concepción que no pierda de vista la importancia del tratamiento de esos contenidos, asumiendo la esencia de los objetos y fenómenos químicos que se estudian.

2. Establecimiento de adecuados vínculos entre lo académico, laboral e investigativo.

Ello posibilita el trabajo con los contenidos químicos con mayor nivel de sistematicidad e integralidad, en la correlación teoría – práctica, lo que sin duda contribuye a la solidez en el aprendizaje y a la perdurabilidad de esos conocimientos.

3. Desarrollo de la labor educativa desde las potencialidades del currículo.

Se defiende el estudio de los contenidos químicos desde posiciones humanistas, de manera que ser significativo desde la perspectiva que ofrece el autor, es contribuir al humanismo, a la sostenibilidad. Ello implica la ejemplificación de experiencias positivas y negativas que la humanidad ha vivido a partir de las investigaciones químicas, situando a los estudiantes en estos contextos de gran importancia instructiva y educativa.

### **3.2- Valoración teórica realizada por los expertos.**

La valoración teórica de la estrategia didáctica diseñada se efectuó con la aplicación del método Delphi, para conocer el criterio de los expertos. El autor asume la definición de expertos siguiente: "...individuo...capaz de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones al respecto,..., con un máximo de competencia..." (Oñate. N., Ramos. L., Díaz. A. s/f, p.21).

Sobre la base de la definición anterior se establecieron los requisitos siguientes:

- Categoría científica de Doctor en Ciencias de determinada especialidad.

- Categoría académica de Máster en Ciencias.
- Categorías docentes principales de Asistente, Profesor Auxiliar o Profesor Titular.
- Más de 10 años de experiencia en la Educación Superior.
- Más de 10 años de experiencia en la formación de docentes.
- Nivel adecuado de conocimientos acerca de cómo propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, fundamentalmente en la formación de docentes de Biología o Geografía.
- Disposición para colaborar en la evaluación de la estrategia didáctica elaborada.

Inicialmente se consideró un grupo de 35 posibles expertos integrado por profesionales de la Educación Superior, esencialmente vinculados a la formación de docentes en el área de las ciencias naturales, de ellos 15 corresponden a Química, ocho a Biología, ocho a Geografía y cuatro a Psicología. Del total, 17 son Doctores en Ciencia, 10 Máster en Ciencias y ocho Licenciados. En relación con la categoría docente: seis son profesores Asistentes, 14 Auxiliares y 15 profesores Titulares, a los que se les aplicó una guía autovalorativa (**Anexo 12**).

En el **Anexo 13** se muestra una tabla resumen de la autoevaluación de los expertos. La selección de los expertos según la determinación de su coeficiente de competitividad e información del tema de investigación se muestra en el **Anexo 14**. De los 35 posibles expertos tres presentaban un coeficiente de competencia bajo por lo que no se tuvieron en cuenta en la investigación.

Con el objetivo de recoger las opiniones de los expertos sobre la operacionalización realizada a la variable así como a diferentes aspectos de la estrategia didáctica propuesta a valoración teórica se elaboró un cuestionario (**Anexo 15**) para la consulta a

expertos y se aplicó en una primera ronda a la población de los 32 expertos que obtuvieron valores del coeficiente competencia alto y medio.

Una vez valorado por los 32 expertos, el instrumento que contiene la guía para la primera ronda, se procedió al análisis de las respuestas realizadas por ellos y al procesamiento estadístico de los datos. Esto permitió evaluar el consenso de estos en relación a la operacionalización de la variable y con respecto a cada uno de los aspectos de la estrategia didáctica sometida a sus valoraciones.

Para procesar la encuesta se utilizó una tabla que consideró en cada aspecto, los criterios de valor: Muy adecuado; Bastante adecuado; Adecuado; Poco adecuado e Inadecuado.

En función de los criterios aportados por los expertos se siguieron los procedimientos matemático - estadísticos que indica la metodología para su procesamiento:

- Tabla para resultados de la encuesta y valoración de los criterios sobre dimensiones y subdimensiones.
- Tabla de frecuencias acumuladas.
- Tabla de frecuencias relativas acumuladas.
- Tabla de la imagen de la inversa por la distribución normal de la distribución de frecuencias.
- Determinación de la satisfacción de los expertos.

Los resultados de la consulta a expertos y recomendaciones realizadas en la primera ronda se muestran en el **Anexo 16** de la tesis.

Posteriormente se realiza una segunda ronda (**Anexo17**)

De acuerdo con las valoraciones realizadas por los expertos que permitieron el perfeccionamiento de la estrategia, se pudo constatar que la estrategia didáctica propuesta es aplicable.

### **3.3- Resultados de la implementación en la práctica de la estrategia didáctica elaborada.**

#### **-Resultados de la observación realizada al proceso de enseñanza – aprendizaje**

Para tener un criterio de la efectividad de la estrategia didáctica se observaron 12 clases donde se utiliza la guía de observación que se muestra en el **Anexo18** de la tesis, luego del análisis de este instrumento se pudo constatar que la estrategia didáctica permitió:

- Relacionar los contenidos químicos en correspondencia con la formación humanista e integral de la personalidad del estudiante de la carrera.
- Organizar recursos didácticos para el aprendizaje de los contenidos químicos.
- Mejor atención a la diversidad estudiantil aprovechando sus potencialidades.
- Se diversifica las actividades con el objetivo de profundizar en su aplicación.
- Se logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza, aspecto muy importante por las características del estudiante en el primer año de la carrera.
- Las respuestas dadas por los estudiantes durante el desarrollo de la clase poseen mayor calidad, en estas hay manifestaciones de sentimientos diferentes al decir que “siento satisfacción por la lectura que realizo acerca de contenidos de la Química vinculados al medio ambiente” “no siento temor a equivocarme, al dar una respuesta errada en esta asignatura” “me siento atraída por solucionar los problemas orientados en



las tareas de esta asignatura” “ disfruto la lectura de algunos artículos de la química recreativa” “me gusta la manera en que se imparte la asignatura en la carrera y las relaciones que establece con la biología y la geografía” “por primera vez la aprecio como una asignatura útil para la vida”.

- Los estudiantes fueron más participativos, manifiestan un mayor compromiso y, responsabilidad ante las diferentes tareas docentes, al mismo tiempo contribuyen a la realización de actividades vinculadas con la Química como el día de la Química.

- Se observa que los estudiantes colaboran más unos con otros, poseen mayor disposición ante las actividades que se organizan con pequeños grupos durante la clase.

#### **-Prueba pedagógica final. Resultado cuantitativo y cualitativo de su aplicación.**

La prueba pedagógica final que se muestra en el **Anexo 19** de la tesis, se realizó con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento y habilidades que poseen los estudiantes después de aplicada la estrategia didáctica durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General.

En la prueba se ofrece al estudiante, un grupo de información sobre diferentes sustancias relacionadas con fenómenos vinculados al medio ambiente y la salud. Se realizó igualmente una evaluación cualitativa ordinal, en función del objetivo del instrumento aplicado, del mismo modo, el autor de la tesis agrupa a los estudiantes en las categorías de (B), (R) y (M), teniendo en cuenta la calificación obtenida.

El estudiante obtiene la categoría de B cuando es capaz de:

a- Nombrar y formular las sustancias solicitadas según corresponda.

b- Clasificar según su composición y el tipo de partícula.

c-Representar la estructura electrónica del átomo central en las sustancias relacionadas.

d-Identificar tipo de enlace y propiedades derivadas.

e-Representar la ecuación química correspondiente.

El estudiante obtiene la categoría de R cuando:

a-Comete imprecisiones en los objetivos a, b, c, e y demuestra conocimiento de los restantes objetivos.

El estudiante obtiene la categoría de M cuando:

a- Sus respuestas no se ajusta a los criterios anteriores.

Como se puede verificar a partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la referida prueba, se hace evidente un importante salto cualitativo en las respuestas ofrecidas por los estudiantes, en lo que se refiere a:

- Establecer la relación estructura-propiedad de las sustancias evaluadas. En tal sentido 15 estudiantes (el 75%) en el curso escolar 2010 – 2011 representaron de forma correcta la estructura electrónica del átomo central en las sustancias relacionadas. Del mismo modo hicieron de manera correcta dicha representación, en el curso escolar 2014 – 2015, un total de cuatro estudiantes (el 80%).
- Representar la ecuación química estequiométrica.

En el curso escolar 2010 – 2011, 15 estudiantes (el 75%), representan de forma adecuada la referida ecuación química, mientras que en 2014 – 2015, la representaron correctamente cuatro estudiantes (el 80%).

- Identificar el tipo de enlace

En el curso escolar 2010- 2011, un total de 16 estudiantes (el 80%) identificaron de forma correcta el enlace químico y en el curso 2014 - 2015, lograron hacer dicha

identificación, también de manera correcta, un total de cuatro estudiantes (el 80%). En el curso escolar 2010 - 2011, 13 estudiantes (el 65%) dieron respuesta correcta a la propiedad derivada del enlace químico y en el curso 2014 – 2015, lo hicieron así cuatro estudiantes (el 80%).

- Clasificar las sustancias químicas según su composición y tipo de partícula.

En este ítem, 16 estudiantes (el 80 %) del grupo correspondiente al curso 2010 – 2011, responden correctamente, mientras los del grupo 2014 – 2015, llevaron a cabo correctamente esa clasificación un total de cuatro estudiantes (el 80%).

- En el ítem correspondiente al cálculo químico, 15 estudiantes (el 75%) del grupo del curso 2010 – 2011, obtuvieron buenos resultados, mientras obtuvieron ese resultado cuatro estudiantes (el 80%).

- En las respuestas dadas por los estudiantes al ítem cinco de la prueba, es posible constatar que estos realizan la valoración a partir del establecimiento de relaciones con conocimientos anteriores, igualmente establecen vínculos entre los contenidos químicos con los contenidos biológicos y geográficos.

En la tabla que se muestra se dan a conocer los resultados cuantitativos totales, obtenidos en la prueba pedagógica final realizada en ambos cursos escolares, en correspondencia con los descriptores de medida establecidos para cada uno de los indicadores.

Curso escolar	Mat.	Pres.	B	%	R	%	M	%
2010 – 2011	20	20	13	65	5	25	2	40
2014 – 2015	5	5	4	80	--	--	1	20
Total	25	25	17	68	5	25	3	12

### **-Encuesta de satisfacción final realizada a estudiantes.**

La encuesta final que se muestra en el **(Anexo20)** se realizó con el propósito de comprobar el nivel de satisfacción de los estudiantes y la implicación en la formación de significado y sentido, durante el desarrollo de un proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, de la Química General. El análisis de la información proporcionó resultados favorables para la investigación, en tanto estos fueron superiores en aspectos importantes con respecto al diagnóstico inicial. En correspondencia con los indicadores seleccionados se obtuvieron como resultados:

Se comprobó en las respuestas dadas por los estudiantes un nivel de percepción superior sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos, el que consideran como positivo, lo que se expresa fundamentalmente en:

- El 100% de los estudiantes, en ambos grupos, afirma sentirse satisfecho con la preparación recibida durante el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos en la Química General. Se corrobora cuando incorporan nuevos puntos de vista relacionados con su futura profesión al expresar “la necesidad de comprender el estudio de las sustancias para explicar las causas de fenómenos biológicos y geográficos” “la importancia de la actividad experimental química para el laboratorio de biología” “el

experimento químico y su importancia en el laboratorio natural que es la naturaleza misma” y la necesidad de aprender diferentes contenidos químicos esenciales para la comprensión de procesos biológicos y químicos, como por ejemplo “clasificación de tipos de rocas por vía experimental”, “las lluvias ácidas”, “el efecto invernadero”, “el metabolismo del cuerpo humano” y los “Procesos químicos a nivel celular”

- El 98% de los estudiantes del grupo correspondiente al curso escolar 2010 – 2011, plantearon que siempre el sistema de contenidos que ha recibido en la asignatura Química General contribuye a aprender los conocimientos químicos de las sustancias en función de los fenómenos naturales y socioeconómicos, el 2% señala que casi siempre, mientras que el 100 % del grupo del curso escolar 2014 – 2015 manifestó que siempre el sistema de contenidos que ha recibido en la asignatura Química General contribuye a aprenderlos.

- El 100 % de los grupos, consideran que el proceso siempre contribuyó a los conocimientos químicos de las reacciones químicas, en función de los fenómenos naturales y socioeconómicos por lo que esta manera de enseñar la asignatura contribuyó a aprender a enseñar.

- Se comprueba que el 100% de los estudiantes responden que siempre se abordan los contenidos químicos relacionados con hechos, fenómenos y procesos biológicos y geográficos de forma integrada, del mismo modo, el 100% de los grupos consideran que siempre se elaboran acciones conjuntas para solucionar los futuros problemas profesionales y de aprendizaje.

- Con respecto a desarrollar actitudes como respetar los recursos humanos y naturales con los que interactúa el estudiante, es necesario destacar que el 95 % del grupo del

curso escolar 2010 – 2011 señalaron siempre, mientras que el 3% casi siempre y el 2 % considera que a veces. Por el contrario, en el grupo del curso escolar 2014 – 2015 el 100% señalaron que siempre se desarrollan actitudes.

Es necesario resaltar las respuestas positivas dadas por los estudiantes en cuanto al trabajo realizado con ellos, con relación a estimular el pensamiento, la utilización de medios de laboratorio y medios tecnológicos, así como al desarrollo de su cultura general y de sentimientos, entre los que se encuentra la admiración por los logros de la ciencia y la labor abnegada de los científicos de todos los tiempos. Esto se corroboró, ya que el 100% de los estudiantes de los grupos señalaron que siempre el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos, contribuyó a este criterio generalizado en ellos.

Con respecto a la contribución hacia la motivación, el 97% del grupo del curso escolar 2010 – 2011 afirmaron que siempre el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos contribuye a la motivación sobre la profesión y el 3 % plantearon que casi siempre, mientras que en el grupo 2014 – 2015 expresaron que siempre el 96% de los estudiantes y el 4% afirmó que casi siempre. Ambos grupos consideraron que siempre se estimula el diálogo, el intercambio y la colaboración.

- Con relación al Ítem 3 de la encuesta es necesario resaltar que todos fueron seleccionados por los estudiantes, pero en cuanto al nivel de preferencia, los aspectos más favorecidos en el vínculo con los contenidos químicos fueron seleccionados en el siguiente orden: 1-Futura profesión como docente de Biología o Geografía; 2-Fenómenos y procesos biológicos y geográficos; 3-Problemas del medio ambiente; 4-Aspectos económicos y sociales.

- En cuanto al Item4, se comprueba que los más favorecidos aparecen en el siguiente orden:

1- Interrogantes problémicas

2-La práctica de campo

3- Las planillas didácticas

Los instrumentos aplicados, constituyen una vía para la comprobación individual y grupal de los estudiantes con relación a la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, el estudio comparativo realizado entre la fase inicial y final del proceso investigativo acometido demuestra que los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta didáctica expresan un mejoramiento en el proceso de aprendizaje de los contenidos químicos en la carrera y en su significatividad.

#### ❖ **Conclusiones del capítulo.**

La estrategia didáctica que se presenta en la tesis se fundamenta en el enfoque histórico cultural de Vygotsky, L., el aprendizaje desarrollador de Castellanos, D. y otros y el aprendizaje significativo de Ausubel. D, se planifican tres etapas en forma de sistema que poseen acciones con interrogantes y situaciones de enseñanza aprendizaje del contenido químico que propicia su significatividad.

Los resultados obtenidos en los instrumentos de constatación demuestran, que la estrategia elaborada para propiciar la significatividad del aprendizaje, permite al docente obtener mejores resultados en el aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología –Geografía.

## CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos de la presente investigación se corresponden con los puntos de vista más actualizados de la teoría cubana del aprendizaje desarrollador; con el enfoque histórico cultural de Vygotsky y colaboradores, en lo que a “zona de desarrollo próximo” y las posiciones de la actividad y la comunicación se refiere; con las definiciones y criterios sobre categorías y principios de la teoría didáctica y con los postulados del aprendizaje significativo, lo que permitió al autor encauzar su desempeño científico hacia la solución del problema pedagógico investigado.
- Luego del trabajo diagnóstico desarrollado en la investigación, resultó posible llevar a cabo la caracterización del estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología – Geografía de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas, demostrándose que los estudiantes no disfrutaban a cabalidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos químicos en dicha carrera, siendo posible, además, advertir que el aprendizaje de los contenidos químicos ha estado desvinculado de los procesos biológicos y geográficos que resultan de importancia para el desempeño profesional de los futuros egresados.
- La estrategia didáctica propuesta centra su interés en el aprendizaje de los contenidos químicos en el contexto de la carrera Licenciatura en Educación. Biología –Geografía. La misma presenta tres etapas con sus correspondientes acciones que poseen potencialidades para propiciar la significatividad conceptual, experiencial y afectiva del aprendizaje; así como la implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores. La concepción estructural y funcional de la estrategia didáctica



elaborada, facilitó su condición sistémica, así como su flexibilidad y potencialidades para la participación activa y creativa del profesor, estudiantes y el grupo, en correspondencia con el contexto en que la misma se implementa.

- El análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación acometido se sustentaron en la aplicación del método Delphi y en implementaciones realizadas durante los cursos académicos 2010 – 2011 y 2014 – 2015. Con ello se demostró su validez en cuanto a la teoría que la sustenta, así como su pertinencia y efectividad en el cumplimiento de las acciones que la integran. Se pudo constatar, en ese sentido, que la estrategia didáctica elaborada permitió propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el contexto de la formación profesional de pregrado de profesores de Biología - Geografía.

## RECOMENDACIONES

Derivado de esta investigación se recomienda que:

1-Los fundamentos teóricos elaborados en la presente tesis dirigidos a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía se integre en el sistema de contenidos de la asignatura Didáctica de la Química de la Licenciatura en Educación vinculada a la formación de docentes de Química.

2-Se instrumente la estrategia didáctica y se evalúe en el contexto de las carreras pedagógicas vinculadas a la formación de docentes de Biología o Geografía en el Plan de Estudio “E”, para continuar su perfeccionamiento y enriquecimiento en el proceso de contextualización del aprendizaje de los contenidos químicos en los nuevos planes del proceso docente.

3-Validar la estrategia en otros contextos educativos para que los fundamentos teóricos y prácticos de la tesis se convierta en línea de investigación de los profesores de Química que cursan la Maestría en Ciencias de la Educación o la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Matanzas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Addine F. (2013) *La Didáctica General y su Enseñanza en la Educación Superior Pedagógica Aportes e impacto*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine F. (2002) *Los principios de la dirección del Proceso Pedagógico*. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. La Habana: Ed. Publisine.
- Addine, F., (comp.) (2004) *Didáctica. Teoría y Práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine, F. (2007) Componentes del proceso de enseñanza aprendizaje. En F. Addine y G.García *Temas de introducción a la formación pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Addine F. et al.(1998) *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje*. La Habana: IPLAC, impresión ligera.
- Addine F. y Blanco A.(2002)*La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión*
- Addine, F., Ginoris O, M, y Turcaz, M. (2006) *Didáctica General (Material Básico)*La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño
- Aikenhead, G.S. (1985) *Collective decision making in the social context of science.Science Education, Vol.69*.
- Álvarez de Zayas, C. (1996) *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Álvarez de Zayas, C. (1998) *La Pedagogía como ciencia*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Álvarez de Zayas C. (1999) *La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, L. (1995) *Modelo de logro de un aprendizaje significativo por construcción del conocimiento*. (Folleto).
- Álvarez,M. (2004) *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Angling, J. M. (1977) *Word object and conceptual development*. New York: Editorial Norton.

- Angulo, M de la J. (1953) *Las Ciencias Naturales, la Educación y la Filosofía*: La Habana Editorial Moderno.
- Añorga, J.(1995) *Una teoría para el mejoramiento profesional y humano*. La Habana: *Boletín del CENESEDA*. No 1
- Arana,M. y Batista. N. (s/f) *La educación en valores: Una propuesta pedagógica para la formación profesional*. La Habana: ISPJAE.
- Ausubel D.P. (1963) *the Psychology of Meaningful Learning*. Nueva York: Gruneand Stratton;
- Ausubel, D.P.,Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Banasco Almentero J. et al. (2012)*Ciencias Naturales una propuesta para su enseñanza y aprendizaje*. Primera y segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Baranov, S. (1989) *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Barreras, F. (2011) *Reflexiones acerca de las concepciones pedagógicas: hacia un concepto integral de la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Barrón, A. (1993) Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las Ciencias*. No1, Barcelona.
- Barrios, C.S. (comp.)(2012) *Didáctica de las Ciencias. Nuevas perspectivas*. Tercera parte. La Habana: Ministerio de Educación.
- Barrios, C.S. (comp.)(2012) *Didáctica de las Ciencias. Nuevas perspectivas*. Cuarta parte. La Habana: Ministerio de Educación.
- Basulto Lemus, Y. (2001)“*Las Habilidades Experimentales Específicas de la Disciplina Análisis Químico Cuantitativo*”. Tesis de Maestría en Didáctica de la Química.José de la Luz Y Caballero Holguín. Cuba
- Batard Martínez, L.F y Villegas Aguilar, P.J. (2010) *Las Ciencias Exactas y Naturales en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Behrendt, H., et al. (2001) *Research in Science – Past, Present, And Future*.KluwerAcademicPublishers:Dordrecht.
- Blanco Pérez, A. (2004) *Acerca del rol profesional del maestro*. En A. Blanco Pérez y SW. Recarey *Profesionalidad y práctica pedagógica*La Habana: Editorial Pueblo y Educación

- Bermúdez Morris, R. y Pérez Martín, L. M. (2004) *Aprendizaje Formativo y Crecimiento Persona*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Borroto G. (2009) *El contenido. Su papel en la instrucción, la educación y el desarrollo*. La Habana: Editorial Félix Varela. p 135.
- Bonner, W. y Castro A. (1974) *Química Orgánica Básica*. La Habana: Editora Alambra.
- Botkin, J. et al. (1983) *No Limits to Learning*. Oxford: Pergamon Press.
- Bozhovich, L, J. (1960). *El estudio de la personalidad del alumno y problemas de la educación. La ciencia psicológica en la URSS*. Moscú: Editorial Progreso Tomo 2.
- Burbules N, Linn M. (1991) *Science education and philosophy of science: congruence or contradiction? .International Journal of Science Education*.
- Brewster R, Mac Ewen W. (1966) *Química Orgánica*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Bruner, J. (1969) *Hacia una teoría de la instrucción*. México: UTHEA.
- Caballero, C.A. (2000) *La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una estructura didáctica*. Tesis de Doctorado. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana, Cuba.
- Caballero C. A. (1999) *La formación integral de los alumnos de secundaria básica mediante la relación interdisciplinaria de la Biología, la Geografía con el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química* Tesis de Maestría, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana, Cuba
- Caballero, C.A. (1998) Un viaje didáctico a la relación interdisciplinaria de la Biología y la Geografía en el aprendizaje de la Química. *Revista órbita Científica*.no 14 Año V octubre-diciembre p 1-7-. La Habana.
- Caballero, C.A, Hernández J.L y Recio P.P. (2004) Tendencias de la didáctica de las Ciencias Naturales. *Revista Varona*. Doc Electrónico.
- Caballero Camejo, C.A y Vidal Tallet, R. (2012) *La actividad práctica experimental de la química y el empleo de los software educativos como modo de actuación en la formación docente*. VIII Congreso Internacional Didáctica de las ciencias. La Habana.
- Cabrera, Pares. J.C. (2001) “*Variante didáctica para desarrollar habilidades experimentales en los estudiantes de primer año en la Licenciatura en Educación*,”

- especialidad Química*". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad, Camagüey.
- Calzado Lahera. D. (2006) *Perspectivas actuales de la Didáctica. Reflexiones sobre su relevancia en la formación de profesionales*. Material en soporte electrónico. La Habana: Instituto Superior Pedagógico. Enrique José Varona.
- Castellanos, B. (1999) *Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona
- Castellanos, D. (1999) *La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual*. La Habana: Centro de Estudios Educativos, ISPEJV.
- Castellanos D, Castellanos B, Llivina M. (2000) *El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Secundaria Básica* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos D, Castellanos B, Llivina M, y Silveira M. (2002) *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, D., castellano, B, Llivina, M, y Silveira, M (2000) *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. Colección Proyectos. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Castellanos D, Castellanos B, Llivina M.J, Silverio M, y Reinoso C. (2005) *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, D., Dolores, M. (1995) Hacia una comprensión de la inteligencia. *En Selección de Lecturas: La inteligencia: un acercamiento a su comprensión y estimulación*. La Habana: Ediciones Varona- Cesofte.
- Castellanos, D, Grueiro. I. (1996) *¿Puede ser el maestro un facilitador? Una reflexión sobre la inteligencia y su desarrollo*. La Habana: Ediciones IPLACCesofte,;
- Castellanos Simons, D. (2001) *Educación, aprendizaje y desarrollo – curso – 16 – Congreso Internacional Pedagogía 2001*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Castillo, A; Ramírez. M y González, M. (2013) *El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo*. Disponible en <http://www.redalyc.org/> Universidad del Zulia. Maracaibo Venezuela, p-19 (Consultada 1-1-2014).
- Carvajal, C.A. (2000) Educación y Valores. *Revista de Ciencias Humanas–UTP*. No. 10 vol. 2 Colombia.

- Clifford, M. (1981) *Practicing Educational Psychology*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Colado, J (2003) *Estructura Didáctica para las Actividades experimentales de las Ciencias Naturales en el nivel Medio*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas ISPEJV, La Habana, Cuba.
- Coll, C y Marti, E. (1990) Aprendizaje y desarrollo: La concepción genético-cognitiva del aprendizaje. En C.Coll, J. Palacios y Á.Marches (Comp.) *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Comenio, J. A. (1983) *Didáctica Magna*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cordova, M. D. (1998) Constructivismo, un fenómeno de nuestro tiempo En *Educación* No. 95. p. 20-27. Septiembre-diciembre, / segunda época.
- Córdova, M. D.(1997) *La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje*. Tesis Doctoral. ISPEJV, La Habana, Cuba.
- Corral Ruso, R. y Hernández Mesa, N. (2015) *Hacer y Pensar la Psicología*. Curso Universidad Para Todos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cuétara López, R. (2004) *Hacia una didáctica de la geografía local*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Chacón, N. (2002) *Dimensión ética de la Educación Cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, J. (1992) *Del ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, J. (1999) *Actualidad de las tendencias educativas* La Habana: MINED, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Material impreso.
- Chávez, J, Suárez, A, y Permuy, L (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- ChávezRodríguez, J, DelerFerrera, G;SuárezLorenzo, A (2009) *Principales Corrientes y Tendencias a Inicios del siglo XXI de la Pedagogía y la didáctica* .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chrobak, R. (1993) *Metodologías para lograr Aprendizaje Significativo*. Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Comahue.
- Danilov, M, A y Skatkin, M.N. (1981) *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial Libros para la Educación.

- De Miguel V. (2003) *Habilidades pedagógicas profesionales de los estudiantes de las carreras del área de las Ciencias Naturales del Instituto Superior Pedagógico de Holguín*. Tesis de Maestría. No publicado, ISP, Holguín
- De Armas Ramírez, N; Valle Lima, A. (2011) *Resultados científicos en la investigación educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- De Lara Piñeiro, A.R; Calero Martín, E y LabadièSuárez, J (2007) *Química General*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Delgado, M.I. (2004) "*Estrategia didáctica para el establecimiento del enfoque investigativo integrador en la disciplina microbiología de los institutos superiores pedagógicos*" Tesis de Doctorado, ISPEJV. La Habana, Cuba.
- Díaz, Barriga, F., y Hernández, G. (1998) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Universidad Nacional autónoma de México: Editorial Mexicana.
- Díaz, B.A. (2011) *La interdisciplinariedad de la Metodología de la enseñanza de la Química con la Biología y la Geografía: Una estrategia didáctica desde la actividad experimental en la formación de profesores de la especialidad de Biología-Química de Viana*, Tesis doctoral, Luanda .República de Angola.
- Díaz, J, y Martins, A. (1982) *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. S/E, Costa Rica.
- Enciclopedia Colaborativa Cubana* (ECURED). (s.f) La Habana, Cuba disponible [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu)
- Enciclopedia plurilingüe WIKIPEDIA*.(s.f) disponible [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Escaño, J. et al.(1992) "*¿Cómo se aprende y cómo se enseña?*". Barcelona: Editorial Harsori, Universidad de Barcelona.
- Estévez, B. (2000) *Sistema de habilidades experimentales de la disciplina Química Inorgánica para la Licenciatura en Educación, Especialidad de Química* Tesis de Doctorado. ISP" José de la Luz y Caballero" Holguín, Cuba
- Fariñas León, G. (2008) *Maestro para una didáctica del aprender a aprender (Un punto de vista histórico culturalista)*.La Habana:Editorial Félix Varela
- Fariñas León, G. (2007) *Psicología, Educación y Desarrollo. Un estudio sobre el desarrollo humano*. La Habana, Cuba; Editorial Pueblo y Educación.



- Fiallo, J. (2001) *La interdisciplinariedad en la escuela. Un reto para la calidad de la Educación*: La Habana: Editorial Pueblo y Educación;
- Fiallo, J. (2004) *Interdisciplinariedad una aproximación desde el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias*. La Habana, Cuba; Editorial Pueblo y Educación.
- Fiallo, J, y Cerezal J. (2003). *Estadística aplicada a la investigación pedagógica y diseño experimental*. Lima, Perú: Editora Magisterial.
- Fabelo, J.R (1989). *Práctica Conocimiento y Valoración .La Naturaleza del Reflejo Valorativo de la Realidad* .La Habana, Cuba ; Editorial de Ciencias Sociales.
- Figurovski, N. A (1989). *Historia de la Química*. Editorial. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fernández de Alaiza, B (2000). *La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación a la Ingeniería en Automática en la República de Cuba*. Tesis Doctora l" Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría."
- Fernández, B. (comp.)(1997). *Temas de Didáctica .Primera parte*. Universidad Pedagógica "Enrique J. Varona". La Habana.
- Gaila, J, Caballero C. (2013) *El Aprendizaje de la Química General: Un estudio diagnóstico en la Escuela Técnica Profesional de Luanda, República de Angola con vista al logro de un aprendizaje significativo*. VII Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias.
- Gaila, J. (2015) *El Aprendizaje significativo de la Química General en el Instituto Medio Industrial de Luanda*. Tesis Doctoral "Enrique José Varona"La Habana, Cuba.
- Gaila, J, Caballero, C.(2015) Estrategia didáctica para el desarrollo del aprendizaje significativo de la Química General en el Instituto Medio Industrial de Luanda República de Angola, *Revista Orbita Científica*. No. 86 vol. 21. La Habana
- Galperin, P. (1982) *Introducción a la psicología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Galperin, P. (1986) Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales. En: P.Galperin *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Garateix, J.A; García Rodríguez, R; ViltresSuárez y Ferial Ferial, M.J (2013) Prácticas de

- Laboratorio de Química General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- García, M.C. (2013) *Estudio del desarrollo histórico de la enseñanza de la Química en Cuba en la Educación Media y Superior entre 1793 y 1958*. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas, La Habana.
- García, G, y Caballero, E. (2004) *Profesionalidad y práctica pedagógica*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García R. (2003) *Cien figuras de la Ciencia en Cuba*. La Habana: Editorial Científica-Técnica.
- Gil, D, y Valdés P. (1996) "La orientación de las prácticas de laboratorios como investigación: Un ejemplo ilustrativo". *Revista Enseñanza de las Ciencias* Jun; 14(2): p 155.
- Ginoris Quesada, O. (comp.) (2009) *Fundamentos Didácticos de la Educación Superior Cubana Selección de lecturas*. La Habana: Editorial Félix Varela
- González Couret, M.L; HerrymanMunilla, E; GarcíaPedroso , M y Varela Núñez, M.A . (2011)*Ejercicios y problemas de Química General e Inorgánica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- González Castillo, J. M.(2005) *Formación y desarrollo de intereses profesionales pedagógicos en los estudiantes del primer año de la Licenciatura en Educación como inductores del aprendizaje autodidacto* Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas, Matanzas.
- González Castro, V. (1982). *Medios de enseñanza*. Habana: Pueblo y Educación.
- González, F. (1995) *Comunicación personalidad y desarrollo*. La Habana: Editorial: Pueblo y Educación
- González Hernández, I.M, (2000) *La Discusión: su influencia en la fundamentación oral. Una experiencia en la enseñanza de la Química inorgánica*. "Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas". La Habana.
- González, J. (2007) *Estrategia didáctica para desarrollar intereses profesionales pedagógicos en estudiante de Magisterio. Encuentro de los educadores latinoamericanos*. Ene. 29-feb 2; La Habana, Cuba.

- González Maura, V. et al. (2001) *Psicología para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, V, Castellanos D, Córdova M.D, y Rebollar M. (2001) *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Serra, D.J. (1995) *Teoría de la motivación y práctica profesional* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Soca, A. M. (2004) *Los mapas conceptuales como estrategia del proceso de enseñanza – aprendizaje* En F. Addine Fernández et al.(Comp) *Didáctica teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Soca, A. M. et al.(2004) El proceso de enseñanza – aprendizaje: un reto para el cambio educativo. En *Didáctica Teoría y Práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Guerra, C.W, Menéndez, E, Barrero, M.y Egaña, E. (1989) *Estadística*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación;.
- Guirado Rivero, V. C.(2000) *Desarrollo del aprendizaje significativo para la solución de problemas matemáticos en los escolares con retardo mental*. Tesis en opción al título Académico de Máster, Instituto Superior Pedagógico Enrique José VaronaLa Habana, Cuba
- Grupo de Psicología y Pedagogía .Centro de Estudio para el Perfeccionamiento de la Educación Superior Educación Superior. CEPES. Didáctica Universitaria (1995)*. La Habana: Universidad de La Habana. p 52-53
- Guzmán, M. (1997) *Geografía 2. 8vo grado*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa, I.J. (1994) *Química Secundaria Básica Parte 2*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa, I.J. (1994) *Química Secundaria Básica Parte 1*.La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hedesa, Pérez, Y. J. (2013) *Didáctica de la Química*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Hernández, J. (1997) *Biología 2. 8vo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández J. (1997) *Biología 3. 9no grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hernández, J. (1997) *Biología 1. 7mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Horruitiner Silva, P. (2006) *La Universidad Cubana: El modelo de formación* La Habana: Editorial Félix Varela.
- Horruitiner Silva, P. (2009) La formación del profesional de la educación superior cubana. En *Revista Educación Universitaria de Matanzas*. Año 99, no 2.
- IESALC-UNESCO (1996) *Documentos centrales. Conferencia Regional sobre Políticas Estrategias para la transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* La Habana: UNESCO
- Iglesias Triana, L. (2012) Modelo didáctico para el perfeccionamiento del proceso de práctica de campo en la formación inicial de la carrera Biología- Geografía en la UCP Rafael Ma. De Mendive. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, UCP Rafael Ma. De Mendive, Pinar del Río, Cuba
- Iliasov I.I y Liaudis V.YA. (1986) *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Introducción al conocimiento del medio ambiente*. (2002) Tabloide Universidad para Todos. La Habana: Editorial Academia.
- Jiménez, M.L.” (2007) *La interdisciplinariedad desde un enfoque profesional pedagógico: un modelo para el colectivo de año*”. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP Juan MarinelloVidaurreta ,Matanzas, Cuba.
- Kiruschkin, D.M, Shapovalenko, S.G. yPolosin, V.S. (1981) *Selección de temas de metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kummer, T. (2006)“*Metodología para un proceso de enseñanza- aprendizaje significativo y reflexivo del algebra elemental en la Educación Básica*”. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, UCP), La Habana, Cuba
- Kuznetzova, E. (1984) *Metodología de la Enseñanza de la Química. Manual para los estudiantes*. Moscú: Editorial Prosbichenie.
- Kuznetzova, E. (1985) *Formación del sistema de conceptos de la Enseñanza actual de la Química* Leningrado: Editorial Prosbichenie.;
- Labarrere, G, Valdivia, G.E. (2000) *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lecciones de Química*. FE. (1892) La Habana Avisador Comercial “De Pulido y Díaz”

- Lenin, V. (1964) *Obras Escogidas*. t, XXXVIII. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Lenin, V. I. (1979) *Materialismo y Empirocriticismo*. Moscú: Editorial Progreso.
- León, M.C y Perera, A. (2012) *La enseñanza problémica y la actividad experimental en la enseñanza de la Química Física*. Taller Internacional ENFIQUI Universidad Pedagógica Matanzas.
- León Ortega, M. C. (2003) *Propuesta didáctica para contribuir a desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes del Instituto Superior Pedagógico "Juan Marinello" a través del estudio de los contenidos químico físicos*. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Educación. ISP. Matanzas. Cuba
- León Avendaño, R. (1990) *Química General Superior*. La Habana : Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (1985) *Actividad. Conciencia. Personalidad*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Machado Bravo, E. (2005) "Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santa Clara.
- Machado, E. "Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente" Tesis de Doctorado ISP" Félix Varela" Villa Clara, Cuba
- Mancebo, R.O. (2000) *Una metodología para la formación de habilidades experimentales de la Química General*. Tesis de Maestría, no publicado, Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero"; Holguín, Cuba
- Martin, M. (2001) *Estrategia metodológica para lograr el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en alumnos de 6to grado*. Tesis Doctoral, ICCP, La Habana, Cuba.
- Martínez, R. (1965) *Orientaciones metodológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación obrera y campesina* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Mata Guevara, L.B.(1994) *Aprendizaje Significativo como línea de Investigación*, Venezuela: Ed. Universo, Maracaibo.
- Maura, V.G. et al. (1995) *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Menéndez Padrón, A. (2010) *“Modelo para la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje en la Educación Técnica Profesional”*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP Enrique José Varona, La Habana, Cuba
- Mijmutov, M. I (1983) *La enseñanza problémica*, La Habana: Ed. Pueblo y Educación,
- Ministerio de Educación Superior (MES) (1992) *Lecciones de Filosofía Marxista-Leninista*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MES) (1990) *Selección de lecturas sobre Filosofía Marxista- Leninista para los institutos superiores pedagógicos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MES). (1991) *Reglamento docente metodológico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Mesa, F. (1984) *Ejercicios, tareas experimentales y problemas de Química para 8vo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Metódica para realizar algunas actividades didácticas*. (1988) Matanzas: Universidad de Matanzas
- Milán, M.R. (2001). *“Modelo y estrategia didáctica para la evaluación del proceso docente educativo”* Tesis de Doctorado, Universidad de Oriente, Guantánamo, Cuba
- Ministerio de Educación (MINED). (1976) *Orientaciones metodológicas, Química 8vo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- (MINED) (1979) *Orientaciones metodológicas: Química décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED). (1980) *Licenciatura en Educación Carrera de Biología, Plan B*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (1980) *Programa Química 8vo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED)(1987) *Licenciatura en Educación Carrera de Biología Plan C*. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (1992) *Programa Química Secundaria Básica, Parte 1 y 2* La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación

- (MINED) (2000). *Programa Ramal 3 Formación y superación del profesional de la educación*: La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (2003) *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (2004) *V Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (2007) *Programa Ciencias Naturales 7mo, 8vo y 9no grados. Proyecto para las escuelas experimentales*. Curso Escolar 2007- 2008.La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED) (2008)*Plan de estudio Carrera de Licenciatura en Educación. Profesor General Integral de Secundaria Básica, Curso escolar 2007- 2008. DocElectronico.doc*
- (MINED) (2011) *Programa Didáctica de la Química* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- (MINED)(2012) *Indicaciones Metodológicas en CD de la carrera .Carrera de Licenciatura en educación. Biología –Geografía*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Miranda, L. T, Paéz V. *Proyecto Diseño, desarrollo y evaluación del currículo para la formación del profesional de la educación de la escuela cubana. Programa Ramal 3. Formación y superación del profesional de la Educación. Centro de estudios Educativos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Modelo del profesional de la educación carrera Licenciatura en Educación Biología – Geografía. Plan de Estudio “D” (2001)* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Moreno, M.J. (2003) *Psicología de la personalidad. Selección de lecturas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Morejón Bencomo, M., del Río, N., Saúco, A., Redondo, M. L. y García, M. (1987) *Programa de la asignatura Química General (Adecuación) para la Licenciatura en Educación, especialidad: Geografía*. La Habana: Ministerio de Educación.
- Morín, E.(2000) *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Venezuela: Editorial. FACES/UCV
- Narváez Zamora, L.J. (2009) “Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos a través de resolución de problemas”. *Revista Entornos, N. 21*. Edición Especial. Universidad Surcolombiana. Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social, Colombia; p- 43.

- Nocedo, I. et al. (2001). *Metodología de la investigación educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Novoa, J. (1974) *Química 1. Guía para el profesor*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Núñez, Z., Charbonet, M.E(s/f). *Situaciones de aprendizaje. Material de apoyo a la docencia*. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rubén Martínez Villena"
- Oñate, N., Ramos, L., Díaz, A (s/f). *Utilización del método Delphy en la pronóstico: Una experiencia inicial*. Material impreso. Junta Central de Planificación, La Habana, Cuba
- Parra, I. (2002) *Modelo didáctico para contribuir a la dirección del desarrollo de la competencia didáctica del profesional de la educación en formación inicial*. Tesis de Doctorado. ISPETP, La Habana, Cuba.
- Pérez, F.H.(2015). *Nomenclatura Química Inorgánica. Una contribución a su actualización*. La Habana: Editorial Científico Técnica
- Pérez, L.M, Bermúdez R, Acosta R.M, y Barrera L, M. (2004). *La personalidad: su diagnóstico y su desarrollo* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Álvarez, C.E; Banasco Almentero, J; Recio Molina, P.P y Ribot Guzmán, E( 2004). *Apuntes para una Didáctica de las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez, O.J. (1998). *Generalización de la utilización de la técnica de laboratorio semimicro en las actividades experimentales en la enseñanza de la Química en la educación general media*. (Tesis de Maestría). IPLAC La Habana, Cuba
- Perera, A. (1998) *Metodología para la dirección de las actividades investigativas y sociedades científicas en la Educación Media Superior*. II Taller "La Enseñanza de la Física y la Química". Matanzas .Cuba
- Perera, A. (2004) *Estrategia Pedagógica para la práctica experimental de Química en la Enseñanza Media Superior*. Tesis de Maestría no publicado. Universidad de Matanzas, Cuba.
- Perera, A. (2008) *El Nivel de Ingreso en Química. ¿Un problema?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Perera, A. (2008) *Potencialidades de las nuevas tecnologías en la Educación de Jóvenes y Adultos para lograr modos de actuación dirigidos al desarrollo sostenible*. CD



Congreso Iberoamericano de Alfabetización y Educación Básica para Personas Jóvenes y Adultos. La Habana, Cuba.

Perera, A. (2008) *Aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química en el preuniversitario VII Taller Internacional “ENFIQUI”*. Matanzas; Cuba

Perera, A. (2009) *Uso de las nuevas tecnologías en la práctica experimental para la enseñanza de la Química en la Educación Preuniversitaria. Un enfoque ciencia – tecnología -sociedad (CTS)*.Revista Atenas. Matanzas.

Perera, A. (2011) *Actividades para contribuir a la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos vinculados con el desarrollo sostenible en el área de las Ciencias Naturales*. VII Taller Internacional “Educación ambiental para el desarrollo sostenible”. Matanzas.

Perera, A. (2014) *El establecimiento de relaciones interdisciplinarias, una vía para contribuir a la significatividad del aprendizaje del contenido químico en la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía*. X Taller Internacional“ La Enseñanza de la Física y la Química” ENFIQUI y III Taller “La Enseñanza de las Ciencias Naturales”. Matanzas. Cuba.

Perera, A. (2015) *La significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía*. Revista Atenas. Matanzas.

Perera, F (2004) La práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores. Álvarez .M (comp) en Una APROXIMACIÓN desde la ENSEÑANZA – APRENDIZAJE de las Ciencias. INTERDISCIPLINARIEDAD. La Habana Editorial Pueblo y Educación

Pichs, G. (1988) *Técnica de Seguridad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

*Plan de estudio de la Carrera Licenciatura en Educación .Biología –Geografía*.(2006) [DocElectronico.doc](#).

Pinya, C. (2008). La formación permanente del profesorado universitario. *Revista Innovación educativa*. Disponible [http:// www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol\\_1](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol_1)

Ponjuán, A, Blanco, J, y Novoa J. (1979) *Química Inorgánica* Tomo 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Pozo J. I, y Gómez M. A.(2001) Aprender y enseñar ciencia. Ed. Morata.
- Prieto Bascón, M. A. (2011) Actitudes y valores. Revista digital Innovación y Experiencias Educativas, no.41 abril Disponible <http://www.csicsif.es/andalucía/modules/modense/revista/pdf/>.
- Programa de un curso de Química General Don Plácido Biosca.* (1895) La Habana Imprenta "La Propagandista"
- Psicología para educadores.* (2001) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pupo, R. (1986) *La actividad como categoría filosófica. La práctica y la filosofía marxista.* La Habana: Editorial Ciencias Sociales
- Pupo, R. (1990) *La actividad como categoría filosófica.* La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Ramírez, L. A. (2000) *Algunas consideraciones acerca del método de evaluación utilizando el criterio de expertos.* CDIP Instituto Superior Pedagógico "Blas Roca Calderío"
- Ramos, G. (s/f) *La dimensión axiológica de la formación profesional universitaria: Un reto frente a la globalización neoliberal.* Matanzas: Universidad de Matanzas.
- Ramos Serpa, G. (2011) *Conferencia Los Fundamentos Axiológicos de la Educación, Programa Doctoral Colaborativo Universidad Matanzas. "Camilo Cienfuegos Gorrearán".*
- Resolución Ministerial Número 210 de 2007. Artículo 104.La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rionda H. (1999) *La técnica semimicro en las actividades experimentales de la Química.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rionda, H.yCaballero A.C.(2007) Estructura didáctica de la actividad experimental de la química desde la perspectiva de un aprendizaje desarrollador. *Revista electrónica del IPLAC* .Sep- dic. Rodríguez Rivero, Y.Z. (2007) "*Modelo Teórico metodológico para el Perfeccionamiento del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Química General*". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santa Clara.
- Rodríguez, Z. (1985) *Filosofía, ciencia y valor.* La Habana: Ciencias Sociales.

- Rodríguez, A. Estudio de las actitudes. En *Psicología social*. La Habana: Editorial Felix Varela
- Rojas Arce, C. y Achiong Caballero, G. (1990) *El experimento químico y su papel en la realización de la función desarrolladora de la enseñanza Encuentro de educadores por un mundo mejor* La Habana: Palacio de las Convenciones.
- Rojas, C., Garcia, L. y Álvarez, A. (1990) *Metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Editorial: Pueblo y Educación.
- Rojas C, y Achiong G. (1990) *El experimento químico y su papel en la realización de la función desarrolladora en la enseñanza*. Congreso Internacional de Pedagogía, La Habana, Cuba
- Rojas, Arce, C. (1988) *Algunas consideraciones sobre los problemas del desarrollo de habilidades experimentales en los estudiantes de la Licenciatura en Educación*. La Habana: Ministerio de Educación
- Romero Pérez E. et al. (2000) *La formación de valores en la Universidad. Exigencias teórico – Metodológicas. Área de estudios sobre la Educación Superior*. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos Gorrearán
- Salcedo, I.M, Hernández J.L, Del Llano M.R. y Mc Pherson, M. (1992) *Didáctica de la Biología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Segura, M.E, González D, González M.E y Álvarez, M.I. (2005) *Teorías psicológicas y su influencia en la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Sierra, R. (2004) *Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la Educación primaria y secundaria básica* Tesis de Doctorado. Instituto Superior Pedagógico “ Enrique José Varona”, La Habana, Cuba.
- Sierra, R. (2008) *La estrategia pedagógica, su diseño e implementación*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Sierra Salcedo, R; Caballero Delgado, E (2009). *Selección de Lecturas de Metodología de la Investigación Educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silverio Gómez, M. (s/f) *Relación de los componentes del proceso de enseñanza en función de los objetivos*. Impresión ligera, La Habana: ISPEJV.

- Silvestre, M.(1999) *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Soto Ramírez, E.(2012) “Un acercamiento a la didáctica general como ciencia y su significado en el buen desenvolvimiento de la clase”. *Revista electrónica “Atenas”*, Vol. 3, No. 20, Jul.– Sept. Matanzas.
- Surín, Y. (1999) *Tres conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Libros para la Educación.
- Talízina, N. (1996). *Psicología de la enseñanza*. URSS, Moscú: Editorial Progreso.
- Taño, H. (1987) *Química I. Actividades prácticas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación;.
- Torres C. (1989) *Metodología para la formación y desarrollo de las habilidades relacionadas con el concepto Reacción Química de octavo y noveno grados* Tesis de Doctorado Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”. Santiago de Cuba. Cuba
- Urquijo, P. (1981) *Perfeccionamiento de un sistema de condiciones psicopedagógicas, para la enseñanza de las prácticas en Química general*, Santa Clara: UCLV;
- Valera Alfonso, O. (2003) *Las corrientes de la psicología contemporánea*. La Habana:Editorial Pueblo y Educación.
- Vecino, F.(2005) *Intervención en el XXVI Seminario a dirigentes de la educación superior*. La Habana: MES.
- Vidal, G.(2001) Elementos a considerar para la integración de los contenidos de la asignatura, en “*Revista Cubana de Educación Superior*”. No 2. Universidad de La Habana.
- Vidal, R. (2004) *La actividad experimental interdisciplinaria: una vía para la formación de un alumno activo y reflexivo*. Tesis de Maestría, ISPEJV, La Habana, Cuba.
- Vidal, R. (2011) Un acercamiento a la concepción didáctica de la actividad práctica-experimental de los contenidos de la Química, en el proceso de formación inicial de profesores de Educación Media. *Revista IPLAC* Mar -Abr; p.2.
- Vidal Tallet, R. (2012) “*La actividad práctico experimental de contenidos de Química con el apoyo de software educativos en la formación inicial de profesores de Biología* -

*Química de la Educación Media .Una estrategia didáctica*". Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

- Vygotsky LS. (1981) *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotsky L..S. (1982) *El desarrollo de los procesos Psicológicos Superiores*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación p 94
- Vygotsky, L. (1985) *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Zilberstein, J. (1998) *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* La Habana: Ediciones CEIDE.
- Zilberstein, J. (2000) *Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Zilberstein, J. y Silvestre M.(2002) *HACIA UNA DIDÀCTICA DESARROLLADORA*. La Habana : Editorial Pueblo y Educación
- Zilberstein, J. y Silvestre M.(1997) *Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador*, La Habana: ICCP
- ZilbersteinToruncha, J yPortelaFalgueras, R. (2002) *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. Material en soporte electrónico La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC)
- Zilberstein, J. et al.(1999) *Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana*. La Habana: Editorial Academia.



**Anexo 1:** Guía de revisión del programa de disciplina Química para la carrera Licenciatura en Educación. Biología –Geografía.

1. Posibilidades de los objetivos propuestos para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.
2. Potencialidades de los contenidos propuestos para propiciar la significatividad del aprendizaje en su nexos con el contenido de la profesión como futuros docentes de Biología o Geografía.
3. Orden lógico en la distribución del contenido.
5. Vínculo de la teoría con la práctica.
6. Tratamiento metodológico a las actividades prácticas.
- 7- Relación con los contenidos antecedentes vinculados a la Educación Media o Educación Media Superior.
- 8- Potencialidades de los contenidos químicos que propone el programa para establecer relaciones significativas con los contenidos biológicos o geográficos de la carrera.
- 9 – Potencialidades para el logro de la implicación en la formación de sentimientos, actitudes y valores.

## Anexo 2: Prueba pedagógica exploratoria inicial

### UNIVERSIDAD DE MATANZAS FACULTAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

#### Objetivo:

Comprobar el nivel de conocimiento químico que posee el estudiante antes de la intervención pedagógica.

Estimado estudiante, esta prueba forma parte de una investigación que se está realizando sobre la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, usted ha sido seleccionado para contribuir con la misma, por lo que necesitamos respuesta de manera objetiva según sus conocimientos. Estos resultados no incidirán en su evaluación docente.

Muchas gracias por su colaboración.

Prueba Diagnóstico de Química

Carrera: Licenciatura en Educación. Biología Geografía, primer año.

Nombre y apellidos del estudiante: \_\_\_\_\_

Calificación \_\_\_\_\_

Cuestionario:

I-En la reflexión del compañero Fidel Castro publicada en el periódico Granma el 22 de septiembre del 2009 con el título “Una especie en peligro de extinción” se plantea:

“Las actuales concentraciones de Dióxido de Carbono han alcanzado el equivalente a 380 partes por millón, cifra que supera el rango natural de los últimos 650 mil años: El calentamiento está afectando ya los sistemas naturales de todo el mundo.”

A partir de la información anterior responda las preguntas que a continuación se ofrecen:

1.1- Haga la distribución electrónica de los átomos de los elementos que componen la sustancia.

Elemento	Z
Carbono	6
Oxígeno	8



- 1.2-Escriba la fórmula química de la sustancia que provoca el calentamiento que está afectando los sistemas naturales de todo el mundo y diga el tipo de enlace que presenta su estructura.
- 1.3-Mencione una propiedad derivada del enlace que presenta esta sustancia.
- 1.4-¿A qué función química pertenece esta sustancia?
- 1.5-Clasifique la sustancia atendiendo a:
- 1.5. a- Su composición.
- 1.5. b- Tipo de partícula.
- 1.6- ¿A qué nivel de organización de la materia pertenece esta sustancia?
- 1.7-¿Qué relación existe entre las plantas y esta sustancia?
- 1.8- Si se hace burbujear esta sustancia en una disolución de Hidróxido de Calcio:
- 1.8. a-Escriba la ecuación química que representa dicha reacción.
- 1.8. b- Nombre los productos químicos que se obtienen.
- 1.9- Uno de los métodos de obtención de dicha sustancia es a partir del calentamiento de la roca caliza de alto por ciento de ( $\text{CaCO}_3$ ). Mencione dos condiciones que debe cumplir el sistema donde ocurre la reacción para alcanzar la posición de equilibrio.
- 1.10-¿Conoce usted otros gases que provocan el calentamiento de los sistemas naturales del mundo? Escriba el nombre de tres de estos.
- 1.11- Proponga tres medidas para evitar el aumento de la concentración de Dióxido de Carbono y disminuir las afectaciones en los sistemas naturales del mundo.
- 1.12- ¿Qué importancia usted le atribuye al conocimiento de las sustancias químicas? Argumente.

### **Anexo 3:** Guía para la observación participante a clases.

#### Objetivo:

Caracterizar el estado actual de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de primer año de la carrera Licenciatura en Educación. Biología-Geografía desde la dinámica del trabajo grupal en el aula.

La observación a clases se centrará en los siguientes aspectos:

-Aspectos a observar vinculados a la actividad del estudiante.

1-Posee conocimientos químicos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos.

2-Se implica activamente en el aprendizaje de los nuevos contenidos químicos.

3-Posee experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos químicos.

4-Valora desde diversos puntos de vista y perspectivas los contenidos químicos.

5-Manifiesta la necesidad personal y profesional del conocimiento de los diferentes contenidos químicos, para comprender los fenómenos y procesos biológicos y geográficos.

6-Muestra intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos químicos que aprende.

7-Reconoce la problemática medioambiental y su relación con los contenidos químicos estudiados con ejemplos concretos.

8-Disfruta el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos.

9- Revela sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos químicos con el mundo natural y social.

-Aspectos a observar vinculados a la actividad del profesor.

En la etapa de planificación-organización de la clase:

1-Se planifican en las guías de estudio, actividades docentes vinculadas a conocimientos químicos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos y el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer; entre los contenidos químicos con los biológicos y geográficos y la vida cotidiana.

2-Se planifican actividades experimentales teniendo en cuenta el trabajo individual y colectivo del estudiante y se valoran las posibles alternativas para su correcta ejecución.

3-Se seleccionan contenidos químicos socialmente e individualmente contextualizados.

4-Se planifican preguntas problémicas basadas en problemas significativos y motivadores que estimulen la zona de desarrollo próximo de los estudiantes vinculadas con la actividad como futuros profesores de Biología o Geografía.

5-Se evidencia la organización del trabajo grupal.

6-Se vincula el nuevo contenido químico con curiosidades y hechos afines a figuras históricas de la ciencia química, la biológica y la geográfica.

7-Se utiliza literatura científico-popular y otras que estimulan la búsqueda del conocimiento.

8-Se observa el uso de mapas conceptuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos.

9 –Se planifican actividades vinculadas a la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos químicos.

En la etapa de ejecución de la clase:

1-Relaciones de comunicación que se establecen en la clase.

2-Utilización de medios de enseñanza – aprendizaje en soporte electrónico.

3-Establecimiento de relaciones significativas desde el punto de vista conceptual, experiencial y afectivo.

4-Se favorece el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza – aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.

5-Se promueven situaciones y actividades de aprendizaje que estimulan el vínculo de los contenidos químicos con la vida y la práctica social.

6-Se propicia la formación de sentimientos y orientaciones valorativas en los estudiantes hacia la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos químicos.

En la etapa de control y evaluación durante la clase:

1-Se analiza con los estudiantes los errores cometidos en el aprendizaje de los nuevos contenidos químicos.

2-Se potencia la autoevaluación del aprendizaje como recurso para la autorregulación del estudiante.

#### **Anexo 4:** Encuesta para estudiantes.

##### Objetivo:

Comprobar el interés que poseen los estudiantes por el aprendizaje de los contenidos químicos antes de la intervención pedagógica.

Estimados estudiantes:

Como parte de una investigación que se realiza acerca de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología Geografía, le solicitamos responda con sumo cuidado la siguiente encuesta.

1-Ordene las siguientes asignaturas de acuerdo a su preferencia. (10 indica mayor preferencia - 1 menor preferencia)

___ Geografía.	___ Inglés
___ Física	___ Computación
___ Español	___ Biología
___ Matemática	___ Historia
___ Química	___ Educación Física

2- Argumente con no menos de tres razones la siguiente afirmación:

El contenido químico es importante para mi futura labor como profesor de Biología o Geografía en la Educación Media y Educación Media Superior.

3- ¿Qué sugerencias puede ofrecer para mejorar la comprensión y motivación por los contenidos en las clases de Química General?

4- Valore la importancia de los contenidos químicos para el estudio de la Biología y la Geografía.

## **Anexo 5:** Entrevista a profesores que integran el colectivo de año.

### Objetivo:

Caracterizar la percepción que tienen los profesores que integran el colectivo de año, acerca de la importancia de contribuir a la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de primer año de la carrera.

Estimado profesor:

Con motivo de la realización de una investigación relacionada con la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación. Biología Geografía, solicitamos su colaboración y respuestas con la mayor sinceridad, a las siguientes preguntas.

Preguntas para el diálogo.

1-¿Cómo valora el trabajo metodológico ejecutado en el colectivo de año al inicio del curso escolar vinculado a la integración de los contenidos de las diferentes asignaturas?

2-¿En el diagnóstico inicial se tuvo en cuenta la relación de los contenidos biológicos y geográficos con el resto de las asignaturas del primer año?

3-¿Cuál es la situación con que ingresaron los estudiantes a la Educación Superior, referida al dominio de conocimientos precedentes?

4-¿Se han planificado y desarrollado actividades educativas integradoras, a partir del trabajo metodológico inicial del colectivo de año? En caso de ser positiva su respuesta, ¿cuáles han sido realizadas con contenidos químicos?

5-¿En el colectivo de año de inicio del curso escolar se ha orientado la realización de actividades evaluativas interdisciplinarias en función de lograr el establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con los biológicos y geográficos? Comente los resultados de algunas de ellas.

6-¿Cómo valora la unidad de los profesores para influir en la atención priorizada a los problemas de aprendizaje con que ingresaron los estudiantes a la Educación Superior?

7-¿Qué recomendaciones puede ofrecer para mejorar los resultados en el trabajo interdisciplinario y en particular lograr el establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con los biológicos y geográficos?

**Anexo 6:** Técnica de los 10 deseos

Objetivo: Comprobar el interés que poseen los estudiantes por la carrera.

**LEE CUIDADOSAMENTE ESTAS INSTRUCCIONES:**

Escribe a continuación **10 deseos**, vinculados a la profesión elegida. Es muy importante que seas plenamente sincero y digas realmente lo que desees, según tu caso personal.

Escribe en orden jerárquico, el primero resultará el más importante para ti.

Gracias.

1) Yo deseo \_\_\_\_\_

2) Yo deseo \_\_\_\_\_

3) Yo deseo \_\_\_\_\_

4) Yo deseo \_\_\_\_\_

5) Yo deseo \_\_\_\_\_

6) Yo deseo \_\_\_\_\_

7) Yo deseo \_\_\_\_\_

8) Yo deseo \_\_\_\_\_

9) Yo deseo \_\_\_\_\_

10) Yo deseo \_\_\_\_\_

## **Anexo 7: Técnica “Expectativas.”**

Título: Mis principales expectativas.

Objetivo: Conocer las expectativas que tienen los estudiantes con respecto al desarrollo del curso correspondiente a la asignatura Química General.

### 1er momento

Se comienza explicando la importancia que tiene la actividad que se va a desarrollar para el perfeccionamiento del curso. Se insiste en la necesidad de conocer las expectativas que tienen los estudiantes acerca de este curso y cómo a través de sus reflexiones y valoraciones este puede resultar útil y atractivo, toda vez que satisfaga las necesidades de aprendizajes individuales y del grupo.

### 2do Momento

Se reparte una hoja de papel en la cual están escritas las siguientes interrogantes:

- ¿Qué espero de la asignatura Química General?
- ¿Qué espero de mí durante el estudio de la asignatura Química General?
- ¿Qué me gustaría que pasara durante el estudio de la asignatura Química General en la carrera matriculada?
- ¿Qué no me gustaría que pasara durante el estudio de la asignatura Química General en la carrera?

Finalmente se da la palabra a algunos estudiantes para responder indistintamente a las diferentes interrogantes y establecer un diálogo constructivo; se recogen las hojas con las respuestas plasmadas en función de dar cumplimiento al objetivo propuesto.



**Anexo 8:** Actividades de aprendizaje para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos.

Las actividades que a continuación se ofrecen están vinculadas con nodos interdisciplinarios de máxima generalización que dan respuesta a la relación ciencia-profesión. En esta dirección son considerados como tales: el medio ambiente (lo científico) y la educación ambiental y para la salud/sexualidad (lo profesional).

Los diferentes conocimientos químicos precedentes se retoman en la asignatura Química General, siendo estos muy importantes para vincularlos con temas de la vida cotidiana.

Ejemplos:

- El medio ambiente (lo científico) y la educación ambiental y para la salud/sexualidad (lo profesional).

1.1- ¿El desarrollo químico industrial actual en la localidad donde vive representa un peligro para la calidad de vida de la población? ¿Está este desarrollo en correspondencia con las necesidades de protección del medio ambiente? Argumente.

1.2 Entre los gases que componen la atmósfera, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es uno de los de menor proporción. ¿Por qué es tan importante para la vida en la Tierra?

1- 3- ¿Por qué el aumento desmedido del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) pudiera provocar catástrofes impredecibles en el planeta tierra?

1.4- ¿Por qué la capa fina de ozono ( $\text{O}_3$ ) que se encuentra en la estratosfera es de gran importancia para la vida del planeta? ¿Es el ozono un gas beneficioso o perjudicial?

1.5- ¿Por qué para poder entender el origen, evolución y constitución del universo es importante el concepto de elemento químico?

1.6- La contaminación atmosférica consiste en la presencia de sustancias o de formas de energía que alteran la calidad de la misma, ocasionando daños a los ecosistemas y a los organismos que habitan en los mismos.

a- Mencione posibles sustancias químicas contaminantes de la atmósfera. Clasifíquelas según su composición y el tipo de partícula.

b- ¿Qué relación existe entre los ciclos biogeoquímicos y la contaminación atmosférica?

1.7- Tal como ha sido debatido en los talleres de capacitación de las mesas municipales derivados del Programa Regional Ciudadanía Ambiental Global, la reducción de la capa de ozono trae consecuencias negativas para la salud humana. Argumente

a- A partir del uso de disímiles sustancias para la puesta en marcha de tecnologías necesarias para la sociedad contemporánea como son la refrigeración de alimentos y medicamentos se recurre a aquellas que dañan la capa de ozono. Cite ejemplos de estas sustancias, investigue su composición química y formulas.

1.8- Las sales son sustancias químicas en cuya composición está la presencia de metales unidos a iones monoatómicos o poliatómicos. ¿A qué se debe la presencia de esta sustancia en el agua de mar?

1.9 – Existen microorganismos unicelulares y procariontes que han invadido ambientes extremos, según el hábitat donde se encuentran, se pueden dividir en tres grupos: halófilas, termófilas y metanógenas.

I-Las halófilas se localizan en medios muy salinos, en lagunas donde evaporan el agua de mar para obtener la sal.

II-Las termófilas se localizan en manantiales de aguas sulfurosas con un pH bajo, en las profundidades del océano.

III-Las metanógenas se localizan en ambientes carentes de oxígeno como alcantarillas, pantanos, en el aparato digestivo de animales

a- Escriba la fórmula de sustancias químicas presentes en los diferentes medios.

b- Calcule el valor de pH de una muestra tomada en el medio II que posee una  $c(H^+) = 10^{-3}$

Del mismo modo, con el tema correspondiente a reacciones químicas, el profesor tiene posibilidades de realizar preguntas problémicas con los contenidos antecedentes, como las que seguidamente se proponen:

Ejemplos:

1.9-¿Por qué para el conocimiento de la unidad y diversidad en el universo se necesita conocer el concepto reacción química?

1.10-¿Cómo influyen las reacciones químicas que se producen en el sol en los fenómenos que ocurren en nuestro planeta?

1.11-¿Por qué un incendio forestal puede contribuir a la contaminación atmosférica? Tenga en cuenta el concepto de reacción química.

1.12-¿En qué consisten las lluvias ácidas? ¿Qué consecuencias trae para la atmósfera, el suelo y los organismos vivos? ¿Por qué se alega que uno de los problemas de los países industrializados es la lluvia ácida? .Investiga si la localidad donde vives tendrá afectaciones vinculadas a esa problemática.

1.13- La clorofila de las plantas verdes, por la acción de la luz del sol, transforma el dióxido de carbono que absorben de la atmósfera en carbohidrato (fotosíntesis).Argumete la afirmación anterior.

1.14-Un técnico agrícola realizó un tratamiento con carbonato de calcio al suelo donde sembrará próximamente un cultivo. Explique la causa por la que el técnico realiza previamente dicho tratamiento.

Nota: En esta interrogante el docente debe pedir al estudiante que realice el análisis correspondiente para la hidrólisis de la sal  $\text{CaCO}_3$ .

●Establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos con aspectos vinculados a temas de salud e industria farmacéutica.

Ejemplos:

2.1 Sobre el ácido clorhídrico investigue y responda las interrogantes que a continuación se ofrecen:

a-¿Cuál es la función del ácido clorhídrico  $\text{HCl}_{(ac)}$  en el cuerpo humano?

b -¿Qué importancia práctica tiene para la Medicina el ácido clorhídrico  $\text{HCl}_{(ac)}$ ?

2.2-¿Qué utilidad clínica tiene el bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$ ?

2.3-¿Por qué el azufre es importante para la Dermatología?

2.4-¿Qué importancia tiene el calcio para la Farmacología Molecular?

2.5-¿Se puede considerar al calcio una herramienta terapéutica? Argumente

2.6-¿Por qué el carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$ tiene tantas aplicaciones clínicas?

2.7-¿Cómo puede emplearse un no metal como el carbono en el tratamiento de problemas de salud?

2.8 -¿Qué utilidad práctica tiene el carbonato de litio  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  para la Psiquiatría?

2.9-¿Cómo puede emplearse un gas como el óxido nitroso en seres humanos?

2.10-¿Por qué la sal sulfato de bario  $\text{BaSO}_4$  facilita el diagnóstico de algunas enfermedades?

2.11- En el cuerpo humano están presentes un gran número de elementos químicos, se considera un número superior a cincuenta y entre estos elementos el carbono junto con el oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno constituyen más del 99 %. Investigue la existencia de otros elementos químicos que se encuentran en menor proporción en el cuerpo humano y diga las funciones que ejercen en el organismo.

2.12-El dioxígeno que llega a los pulmones es transportado por la sangre en forma de disolución y combinado químicamente con la hemoglobina de los glóbulos rojos. Esta importantísima propiedad se aprovecha en medicina para el tratamiento de algunas enfermedades como neumonía, ciertas afecciones cardíacas, asma etc., que provocan que al organismo no llegue el dioxígeno en cantidades suficientes.

a) Represente la estructura electrónica del átomo que posee el elemento químico de esta sustancia.

b) Clasifique esta sustancia según su composición y según el tipo de partícula.

c) ¿Qué tipo de enlace posee la molécula de  $\text{O}_2$ ?

d) Represente la fórmula molecular de una variedad alotrópica de esta sustancia

2.13- El interferón, es una proteína producida por los leucocitos de la sangre que participa en la respuesta defensiva del organismo humano frente a enfermedades virales como la hepatitis B y C. Esta sustancia se produce por la técnica del ADN recombinante, mediante cultivos de *Escherichiacoli*.

a) Investigue la estructura de las dos sustancias mencionadas anteriormente.

2.14- Una biomolécula de importancia para la vida es el ADN. Argumente

2.15-Las sales minerales presentan características que las hacen indispensables para el funcionamiento de los organismos. Argumente.

2.16-¿Por qué el hidróxido de aluminio  $\text{Al}(\text{OH})_3$  y el carbonato de magnesio  $\text{MgCO}_3$  contenidos en el medicamento Alusil son capaces de generar un efecto antiácido?

2.17-Investigue con qué finalidad se comercializa la solución oral de cloruro de potasio  $\text{KCl}$  al 20% en la red nacional de farmacias en Cuba.

2.18 -Investigue, ¿por qué una solución de cloruro de sodio al 0,9% NaCl estéril - distribuido como suero fisiológico en frascos y bolsas plásticas, es un pilar básico de toda institución que brinda servicios médicos?

2.19-Investigue cómo se clasifican los sistemas dispersos en tecnología farmacéutica.

2.20-¿Por qué se considera a la loción de zinc y calamina como un sistema disperso?

2.21-¿Por qué una solución de nitrito de sodio al 3%  $\text{NaNO}_2$  formulada en ampolletas y una solución de tiosulfato de sodio al 8% en bulbos se dispone en los botiquines antitóxicos de algunas instituciones que brindan servicios médicos?

2.22-¿Para qué se podría emplear una solución de peróxido de hidrógeno al 7%  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

2.23-¿Con qué propósito se comercializan sobres con un polvo compuesto por cloruro de sodio, cloruro de potasio, además de citrato de sodio y dextrosa que deben ser disueltos en 1 L de agua hervida?

2.24-¿Qué aplicación práctica en las ciencias biomédicas tiene el conocimiento de la neutralización y la reacción de intercambio iónico como reacciones químicas?

2.25-¿Con qué finalidad clínica una solución de sulfato de cobre  $\text{CuSO}_4$  se envasa en ampolletas?

2.26-¿Por qué una sal como el sulfato de magnesio  $\text{MgSO}_4$  se comercializa en polvo en frasco y solución al 10% contenida en ampolletas por la industria farmacéutica?

2.27-¿Por qué una sal como el sulfato de zinc  $\text{ZnSO}_4$  se comercializa en tabletas de 10 mg, solución oral y solución al 22% contenida en ampolletas por la industria farmacéutica?

2.28-¿Por qué sustancias biológicamente activas de naturaleza ácida débil denominados fármacos ácidos son absorbidos por el estómago?

2.29- A partir de una muestra de jugo gástrico, se comprobó la presencia de ácido clorhídrico con una concentración de  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ . Determine el pH de la muestra teniendo en cuenta que el ácido clorhídrico es un electrólito fuerte.

2.30- Una muestra de sangre tiene una  $c(\text{H}_3\text{O})=4.16.10^{-8} \text{ mol .L}^{-1}$ . Clasifique a la muestra en ácida, básica o neutra a partir del cálculo de pH.

2.32- El dióxígeno necesario para la respiración celular es transportado desde los pulmones hasta las células por la hemoglobina de la sangre que reacciona en forma

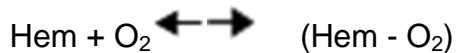
reversible con el dioxígeno formando oxihemoglobina, lo cual puede representarse simplificada por la siguiente ecuación :



Todo lo que facilite la formación de oxihemoglobina facilitará entonces la respiración celular. Se sabe además que la constante de equilibrio tiene un valor elevado.

- ¿Qué indica el elevado valor de la constante de equilibrio?
- ¿De qué especies depende el transporte de  $\text{O}_2$  hasta las células?
- ¿Cuál de esas especies predomina en ese equilibrio?
- Para que la concentración de oxihemoglobina se mantenga alta ¿Qué valores relativos deben tener las concentraciones de hemoglobina y de dioxígeno?
- Si la concentración de hemoglobina o de dioxígeno disminuye ¿Cómo se desplazará el equilibrio?, ¿Cómo variará la concentración de oxihemoglobina?, ¿Cómo se afectará la respiración celular?

2.33- La hemoglobina tiene una estructura compleja cuyo ion central es el  $\text{Fe}^{2+}$  y es la encargada de transportar el oxígeno para la respiración celular mediante la formación de oxihemoglobina según la ecuación siguiente:



a- Qué consecuencias tendrá para la concentración de oxihemoglobina en el equilibrio los siguientes hechos:

- \_ Disminución de la concentración de hemoglobina en la sangre debido a la anemia.
- \_ Déficit de oxígeno ( hipoxia ) en la sangre a grandes alturas.

b- En los dos casos anteriores el individuo se fatiga con facilidad. ¿Por qué?

c- En el segundo caso, uno de los mecanismos de adaptación a grandes alturas consiste en aumentar la producción de hemoglobina, lo cual se aplica en el entrenamiento de atletas. Explique qué reacción se favorecerá y como variará la concentración de oxihemoglobina.

d- En caso de anemia se suministran medicamentos ricos en  $\text{Fe}^{2+}$  (ejemplo fumarato ferroso, etc.) ¿Qué efecto tiene esto sobre las concentraciones de hemoglobina y de oxihemoglobina en el equilibrio?

●Relación ciencia –profesión

3.1-Un profesor desea preparar 200mL de una disolución de c (NaCl)= 0,5 mol . L<sup>-1</sup> y se conoce que la masa molar de dicha sustancia es M(NaCl )= 58,5 g.mol<sup>-1</sup> ¿ Cuántos gramos necesita para preparar dicha disolución ?

3.2- Un profesor de Biología en una práctica de laboratorio colocó células vegetales en agua pura y los estudiantes al terminar la práctica llegaron a la conclusión de que el agua fluye hacia el interior de dichas células. Argumente

3.3- Un profesor que imparte la asignatura de Biología de onceno grado en el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas Carlos Marx de la provincia de Matanzas debe realizar una práctica de laboratorio en la que necesita calcular la masa de soluto necesaria para preparar 500 mL de una disolución de cloruro de sodio cuya concentración es 5 gramos por litro.

a-Explique cómo calcular dicha concentración.

b-Mencione el nombre de un recipiente y un equipo del laboratorio que será utilizado para la preparación de la disolución.

3.4 – Un profesor quiere demostrar el proceso de osmosis en el laboratorio a partir de la introducción de un huevo de gallina en una disolución de ácido clorhídrico durante un determinado período de tiempo. Al realizar el experimento vierte el agua sobre el ácido e introduce el huevo. Se comprueba que el huevo aumentó su volumen. Proponga una posible respuesta a lo ocurrido.

a-¿Cuáles son las condiciones necesarias para que ocurra el proceso de osmosis?

b- ¿Qué error experimental se ha cometido en la demostración?

3.5-El agua es la molécula más abundante en la naturaleza, la proporción de agua en los organismos depende de la actividad metabólica de la célula. Puede encontrarse formando parte de los componentes químicos del citoplasma de la célula o como parte del medio extracelular. Argumente la importancia de esta sustancia para el correcto funcionamiento de los organismos.

3.6- ¿Por qué no podemos mantener vivo un pez marino en un acuario con agua dulce? Explique.

3.7-Los organismos vivos no soportan variaciones del pH mayor de unas décimas de unidad y por eso han desarrollado a lo largo de la evolución sistemas buffer, que

mantienen el pH constante mediante mecanismos homeostáticos. ¿Qué es una disolución buffer?

3.8-¿Por qué se ponen mustias las plantas cuando no se les riega adecuadamente?

Nota: El profesor debe explicar que las plantas solo pueden desarrollarse y crecer si la presión osmótica de la disolución celular es mayor que la presión osmótica de la disolución que se encuentra en el suelo.

3.9- En los componentes químicos orgánicos la tetravalencia del átomo de carbono y su posibilidad de unión con otros átomos de carbonos o con grupos funcionales trae como consecuencia una gran cantidad y diversidad de compuestos orgánicos. ¿Qué sobrevendría si faltara el carbono en la superficie de la tierra?

3.10-Los aceites vegetales o mantecas de origen animal pertenecen a la función química denominada lípidos o grasas. En la naturaleza los lípidos se encuentran en las hojas de muchas plantas, su presencia le proporciona brillo a las hojas y evita la pérdida de agua a través de su superficie.

a - ¿Cuál es la composición química de los lípidos?

b- Diga la función biológica de estas sustancias.



## **Anexo 9:** Estructura y utilización de una planilla didáctica para el laboratorio químico.

El profesor interviene brevemente para explicar la sesión de trabajo, la cual se dosifica en tiempo de acuerdo a las características del grupo. Se deben desarrollar los primeros ítems de la planilla de modo individual, con el propósito de explorar conocimientos antecedentes, supervisados por el docente. Luego se reúnen equipos de 4 o 5 estudiantes, para un trabajo grupal, pasando a la fase de confrontación durante un tiempo prudencial para analizar sus ideas, contrastarlas, y en plenario posteriormente analizar sus respuestas y rectificar sus errores, para finalmente concluir con la intervención del profesor sobre aquellos aspectos más relevantes.

Para que un proceso cobre significado, el estudiante debe ser capaz de identificarlo, por lo cual es importante iniciar una exploración del conocimiento que posee sobre las sustancias y las reacciones químicas, conocidas por él. Por lo que el punto de partida debe ser analizar sus ideas respecto al tema que se propone en la planilla y realizar preguntas que focalicen la atención y estimulen al razonamiento del estudiante.

❖**Primera fase de la planilla: Investigación parcial extraclase.** En esta primera fase, los estudiantes tienen la posibilidad de identificar las causas que originan una problemática ambiental en su localidad e investigar la estructura, propiedad y aplicaciones de las sustancias que se utilizarán en la práctica de laboratorio. Del mismo modo, se relaciona la problemática tratada con conceptos químicos antecedentes tales como: enlace químico, clasificación de las sustancias según su composición, tipo de partícula y estructura.

Las orientaciones y/o preguntas que a continuación se proponen se formulan en la planilla y serán respondidas mediante una investigación parcial extraclase, que el estudiante puede realizar con antelación a la práctica de laboratorio. Estas son las siguientes:

- Confeccione un cuadro que resuma la relación existente entre las sustancias químicas que le asignó el profesor y su posible relación con el funcionamiento del organismo humano.
- Identifique un problema ambiental local y sus posibles causas. Ubique geográficamente el lugar. En caso de que estén presentes gases de efecto invernadero, represente la distribución electrónica del átomo central, clasifique el enlace químico entre sus átomos

y tipo de molécula. Represente una ecuación de la reacción química en la que este gas participa.

- Confeccione un mapa conceptual en soporte electrónico, a partir de la información anterior.

❖ **Segunda fase de la planilla: Debate en plenario.**

En un momento posterior al trabajo individual se asume la confrontación y la reestructuración en pequeños grupos, donde se analizan y valoran las ideas en este colectivo estudiantil, a fin de establecer las modificaciones pertinentes. En este momento cada estudiante presenta, en su planilla didáctica para el laboratorio, los resultados obtenidos en este tipo de trabajo extraclase.

En esta fase, los estudiantes en plenario finalmente realizan una valoración de la solución dada a los ítems anteriores.

❖ **Tercera fase de la planilla: Aplicación de conocimientos a nuevos contextos.**

En esta fase se indican situaciones problemáticas para su análisis, en las que el estudiante aplica los conceptos que ya ha explorado y confrontado.

El profesor en la actividad presencial puede indicar a sus estudiantes que tengan en cuenta tres sustancias, A, B y C que serán objeto de su actividad experimental, la cual contempla:

- Observación e identificación de propiedades físicas de las sustancias anteriores, a fin de que determinen su estado físico: color, apariencia, solubilidad en diferentes disolventes, conductividad eléctrica en estado sólido o líquido, fundido y en disolución, punto de fusión o ebullición y densidad.

- Identifique la sustancia A en correspondencia con sus propiedades físicas e investigue si reacciona con el oxígeno del aire. ¿Considera Ud. que se produzca un gas de efecto invernadero? En caso de que sea positiva su respuesta formule la ecuación que representa la reacción.

- Calcule la masa de B que es necesario disolver en agua para preparar 100 ml de disolución de  $\rho(x) = 3 \text{ g.L}^{-1}$ . Halle en la balanza analítica la masa del vidrio reloj. Halle la masa total considerando la masa calculada. Disuelva la sustancia B en un matraz aforado de 100 ml. Clasifique el sistema disperso preparado.

●Muestre su resultado al profesor, una vez llegado a este punto, quien le indicará cuál es la sustancia B. A partir de esta información y auxiliándose del cuadro que Ud. elaboró, indique el papel de B en alguna función del organismo humano.

● Clasifique la sustancia C de acuerdo a su comportamiento acido-básico. Utilice para ello el papel de tornasol.

●Informe al profesor del resultado anterior y este le indicará la sustancia investigada.

● Realice un ensayo de la reacción de la sustancia con el ácido clorhídrico o el hidróxido de sodio, según corresponda. Formule y proponga una posible clasificación del tipo de reacción.

A continuación se llevan al plenario los resultados y se realiza por los estudiantes una valoración de la importancia que le confieren a la actividad experimental desarrollada, en relación con su futura actividad profesional.

## **Anexo 10:** Seminario Integrador

**Universidad de Matanzas**  
**Facultad de Ciencias Pedagógicas**  
**Química General**  
**Guía de autopreparación de seminario.**

**Tema:** Equilibrio químico.

**Título del Seminario:** Principio de Le Chatelier-Braun.

(Por preguntas y respuestas)

**Objetivo:** Fundamentar el principio de Le Chatelier-Braun mediante su relación con sistemas biológicos y geográficos para la comprensión dialéctica de los procesos que ocurren en la naturaleza a nivel de organismo y en la industria.

### **Bibliografía:**

León Avendaño, R. (1990) *Química General Superior*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Colectivo de autores.(1990) *Química 11no grado*. Editorial Pueblo y Educación.

*Enciclopedia Audiovisual Interactiva Océano*.

Diccionario Enciclopédico Océano.

Enciclopedia Colaborativa Cubana (ECURED). (s/f) La Habana, Cuba. Disponible en [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu).

Morejón, I.M., y otros. *Química. Curso Premédico de Médicos Latinoamericanos*.

Morcillo .J y Fernández. *Química*

### **Preguntas para el seminario:**

I - Elabore un mapa conceptual en soporte electrónico, que permita relacionar rasgos esenciales del “Equilibrio Químico Molecular” y el “Principio de Le Chatelier-Braun”. (Consulte el texto *Química General Superior de Rafael León y Química 11<sup>o</sup>*. Además se sugiere realizar una lectura del texto *Didáctica. Teoría y Práctica*, a partir de pág. 84 ¿Qué es y cómo elaborar un mapa conceptual?)

a)- Fichar diferentes definiciones en:

León, R. *Química General Superior*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1990.

Colectivo de autores. *Química. 11no grado*. Editorial Pueblo y Educación 1990

Enciclopedia Audiovisual Interactiva Océano.

Morcillo .J y Fernández. Química (pág. 228)

Morejón,I.M., y otros. *Química. Curso Premédico de Médicos Latinoamericanos.*

b)- Compararlas

c)- Realizar una elaboración personal a partir de los aspectos esenciales.

d)- Determinar conceptos fundamentales, conectores y la subordinación de unos a otros y elaborar el mapa conceptual en soporte electrónico.

2-Consulte el cuadro de premios Nobel de Química que aparece en el Capítulo I Introducción a la Química en la pág. 875 de la Enciclopedia Audiovisual Interactiva Océano y responda:

a-Nombre, nacionalidad y labor premiada en 1909 y 1918.

3-La reacción exotérmica para la síntesis del amoníaco  $N_2 (g) + 3H_2 (g) \rightleftharpoons 2NH_3 (g)$ . Esta reacción fue utilizada en la primera guerra mundial, no solo para la fabricación de fertilizantes para la agricultura, sino también de explosivos. El Dr. Fritz Haber encontró las condiciones de temperatura y presión para producir el máximo rendimiento de  $NH_3 (g)$  según esta reacción, por lo que los alemanes tenían garantizado el suministro de este producto químico. ¿Qué condiciones podrían predecirse? (Tomado del texto de Química General Universidad de Alcalá).

a) \_\_\_ Baja T, baja p , b ) \_\_\_ BajaT, alta p, c) \_\_\_ Alta T, baja p,

d ) \_\_\_Alta T,alta p

4-Consulte al profesor que imparte la asignatura Tecnología Química en el departamento de Ciencias Naturales así como otras bibliografías que le oriente y analice que en la producción de  $NH_3 (g)$  en la industria Cubanitro de ciudad Matanzas se emplean temperaturas entre  $400^0 C$  y  $500^0 C$  en vez de temperaturas bajas ¿Esto implica una contradicción ?. ¿Qué razones prácticas pueden justificar que se trabaje con estas temperaturas?

5- Realice la lectura sobre:

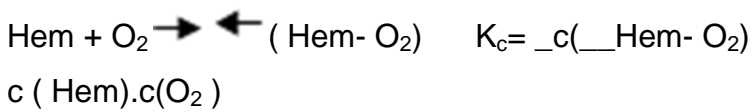
- “Principio de Le Chatelier –Braun en pág. 941 a 942 de la Enciclopedia Interactiva Océano.

- El equilibrio del oxígeno en el organismo, “Química” de los autores Morcillo .J y Fernández. (Pág. 228)

●Catalizadores, en la pág. 939 Capítulo 9 del tomo IV de la Enciclopedia Interactiva Océano. Argumente por qué el metabolismo de los seres vivos depende de la actividad catalítica de las hormonas, las enzimas y las vitaminas.

6-Responda los ejercicios (tomados del libro de Química Curso Premédico de Médicos Latinoamericanos de I.M., Morejón y otros, pág. 137):

6.a -El dioxígeno necesario para la respiración celular es transportado desde los pulmones hasta las células por la hemoglobina de la sangre que reacciona en forma reversible con el dioxígeno formando oxihemoglobina, lo cual puede representarse simplificada por la siguiente ecuación :



Todo lo que facilite la formación de oxihemoglobina facilitará entonces la respiración celular. Se sabe además que la constante de equilibrio tiene un valor elevado.

a- ¿Qué indica el elevado valor de la constante de equilibrio?

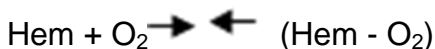
b- ¿De qué especies depende el transporte de O<sub>2</sub> hasta las células?

c -¿Cuál de esas especies predomina en ese equilibrio?

d- Para que la concentración de oxihemoglobina se mantenga alta ¿Qué valores relativos deben tener las concentraciones de hemoglobina y de dioxígeno?

e- Si la concentración de hemoglobina o de dioxígeno disminuye ¿Cómo se desplazará el equilibrio?, ¿Cómo variará la concentración de oxihemoglobina?, ¿Cómo se afectará la respiración celular?

7-La hemoglobina tiene una estructura compleja cuyo ion central es el Fe<sup>2+</sup> y es la encargada de transportar el oxígeno para la respiración celular mediante la formación de oxihemoglobina según la ecuación siguiente:



a- ¿Qué consecuencias tendrá para la concentración de oxihemoglobina en el equilibrio los siguientes hechos?

\_ Disminución de la concentración de hemoglobina en la sangre debido a la anemia.

\_ Déficit de oxígeno (hipoxia) en la sangre a grandes alturas

b- En los dos casos anteriores el individuo se fatiga con facilidad. ¿Porqué?

c- En el segundo caso, uno de los mecanismos de adaptación a grandes alturas consiste en aumentar la producción de hemoglobina, lo cual se aplica en el entrenamiento de atletas. Explique qué reacción se favorecerá y como variará la concentración de oxihemoglobina.

d- En caso de anemia se suministran medicamentos ricos en  $\text{Fe}^{2+}$  (ejemplo fumarato ferroso, etc.) ¿Qué efecto tiene esto sobre las concentraciones de hemoglobina y de oxihemoglobina en el equilibrio?

8- Consulte al profesor de Química para el estudio previo y ensayo de las actividad experimental que explicará en el seminario.

#### Actividad experimental:

Actividad 1 -Influencia de la temperatura sobre el equilibrio. Leer pág. 225 del libro Química de Morcillo .J y Fernández. Estudiar el efecto de la temperatura sobre el equilibrio del sistema:



Incoloro    pardo

- Obtenga el monóxido de nitrógeno a partir de la reacción de cobre y ácido nítrico concentrado. Escriba la ecuación y monte el aparato para su obtención.
- Introduzca los tubos en dos vasos, uno de ellos con agua y cubitos de hielo y el otro con agua recién hervida. Explique estas observaciones atendiendo al principio de Le Chatelier Braun.

Se pide a los estudiantes que investiguen las propiedades de estas sustancias para proponer medidas de seguridad para la realización de la actividad experimental.

9- Argumente cómo establecer relaciones entre ciencia – tecnología -sociedad y medio ambiente a partir del estudio del Principio de Le Chatelier-Braun.

#### **Orientaciones metodológicas y actividad de autopreparación:**

La preparación previa del seminario le permitirá conocer particularidades del “Equilibrio Químico Molecular”. El sistema de conocimientos se ha organizado con una lógica que va de lo general (teórico) a lo particular (práctico) al colocar ejemplos donde se concretan las relaciones entre el “Principio de Le Chatelier-Braun” con diferentes sistemas biológicos y geográficos de interés para su futuro desempeño profesional.

Para referirse a la esencia del “Equilibrio Químico Molecular” y el “Principio de Le

Chatelier-Braun” debe consultar diversas fuentes y le proponemos para el procesamiento de la información una estrategia de aprendizaje: utilización de mapas conceptuales.

En la *ejecución del seminario* se dará respuesta a las diferentes preguntas, pero son invariantes del conocimiento, de las que deben apropiarse todos los estudiantes, las preguntas:4,6 y 7

La evaluación del seminario tendrá en cuenta los indicadores siguientes: profundidad de los conocimientos teóricos abordados, aplicación de los conocimientos a la práctica, habilidades comunicativas (expresión oral, manejo del vocabulario científico)

Para la autoevaluación sugerimos reflexione sobre:

- Qué le aporta para su formación profesional el estudio realizado para esta actividad.

**Universidad de Matanzas**  
**Facultad de Ciencias Pedagógicas**  
**Química General**  
**Seminario.**

**Tema:** Equilibrio químico.

**Título del Seminario:** Principio de Le Chatelier-Braun.

(por preguntas y respuestas)

**Objetivo:**Fundamentar el principio de Le Chatelier-Braun mediante su relación con sistemas biológicos y geográficos para la comprensión dialéctica de los procesos que ocurren en la naturaleza a nivel de organismo y en la industria.

**Bibliografía:**

León Avendaño, R. (1990) *Química General Superior* .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Colectivo de autores.(1990) *Química 11no grado*. Editorial Pueblo y Educación.

Enciclopedia Audiovisual Interactiva Océano.

Diccionario Enciclopédico Océano.

Enciclopedia Colaborativa Cubana (ECURED). (s/f) La Habana, Cuba. Disponible en

[www.ecured.cu](http://www.ecured.cu).

Morejón, I.M., y otros.*Química. Curso Premédico de Médicos Latinoamericanos*.



Morcillo .J y Fernández. Química.

### **Introducción**

Se informa a los estudiantes la importancia que reviste el estudio del tema del seminario para su futuro desempeño como profesor de Biología y Geografía.

Se crean las condiciones previas para el desarrollo del seminario al recordar las preguntas a discutir y las condiciones en que transcurrió la autopreparación.

Se constata la preparación de los estudiantes, revisando la toma de notas individuales.

Se recuerda el objetivo que persigue el seminario y se explica la metodología que se empleará para la discusión de los aspectos:

Cada estudiante expondrá su respuesta destacando las ideas esenciales y al final de la exposición se amplía y profundiza si hay algo nuevo que comunicar. Se dará respuesta a las diferentes preguntas, pero son invariantes del conocimiento, de las que deben apropiarse todos los estudiantes, las preguntas: 5 Y 6. Se contrastará la mirada de más de un estudiante respecto a la elaboración del mapa conceptual en soporte electrónico.

### **Desarrollo**

- Intervenciones de los estudiantes sobre las preguntas de la guía de autopreparación del seminario.
- Profundización por otros estudiantes de las intervenciones.
- Análisis de las intervenciones.
- Aclaraciones del profesor y conclusiones parciales.
- Otorgamiento de la evaluación de los estudiantes teniendo en cuenta los criterios evaluativos que se expresaron en introducción y la calidad en las respuestas.

### **Conclusiones**

Se realizará una valoración general de la actividad por estudiantes y profesor (logros, dificultades, cumplimiento del objetivo, participación y preparación de los estudiantes). Se aludirá a nuevas metas para el autoperfeccionamiento y se crearán expectativas para la próxima clase.

**Anexo11:** Plan de actividades vinculadas a los contenidos químicos en la práctica de campo.

❖Actividades de planificación previa:

Día y hora para la orientación de las actividades:

Lugar: \_\_\_\_\_

Día y hora para la preparación de los estudiantes:

Lugar: \_\_\_\_\_

Día y hora para la ejecución de las actividades asignadas por día:

Lugar: \_\_\_\_\_

❖Orientaciones para la preparación de los estudiantes:

Recopilación de información a partir de los mapas del área de práctica.

Estudio de la bibliografía y profundización de los conocimientos necesarios para desarrollar la práctica.

Búsqueda y preparación del material e instrumental necesario para la práctica.

❖Actividades de ejecución:

Distribución de equipos en las áreas de trabajo y de las actividades concretas a realizar en el trabajo independiente (hora de salida y de culminación).

Reuniones de equipos para discutir y redactar los resultados.

Reunión general para la presentación y discusión de los resultados de la práctica.

❖Evaluación de la práctica y reconocimiento de equipos y estudiantes destacados.

La evaluación del trabajo desarrollado por los estudiantes partirá de los informes elaborados por ellos y presentados ante el colectivo participante en la práctica de campo. La redacción de estos informes contará con la ayuda pertinente de los docentes, sin restar la independencia de los estudiantes y su creatividad.

La evaluación comenzará desde el diseño y análisis del plan de la práctica de campo, hasta el debate colectivo de los resultados obtenidos por cada estudiante y por los equipos de trabajo. Deberá atenderse la adquisición de conocimientos biológicos, geográficos y químicos en condiciones de campo, el desarrollo de las habilidades

prácticas, comunicativas, profesionales, la independencia, la creatividad y la disposición para enfrentar la actividad docente.

Se tendrá en cuenta, además, la disciplina, el interés mostrado en la práctica a partir de la realización por los estudiantes de preguntas creativas y que generen curiosidad en los temas de estudio, así como la participación activa en la toma de notas, como resultado de la observación y la realización de experimentos de campo.

El profesor principal de la asignatura, u otro al que se le asigne la responsabilidad, debe profundizar en el alcance de los objetivos específicos propuestos en la práctica y conjuntamente con los estudiantes y demás profesores participantes, valorar las fortalezas y debilidades del trabajo realizado, así como las medidas del plan de mejora para la realización de prácticas de campo en el futuro.

Los indicadores propuestos para la evaluación de la práctica de campo son los siguientes:

- Desempeño de los estudiantes en las actividades del día.
  - Observación, descripción, colecta y clasificación de rocas u otros materiales.
  - Comunicación de los conocimientos químicos adquiridos en la práctica, intercambio con sus compañeros acerca de los aprendizajes y experiencias adquiridas.
  - Relación de los contenidos químicos estudiados con fenómenos naturales y socioeconómicos detectados en el contexto donde se realiza la práctica de campo.
  - Identificación de la presencia de sustancias conocidas en el contexto de la práctica y análisis de sus posibles aplicaciones en el medio natural.
  - Medidas y acciones para el cuidado y protección del medio ambiente.
- ❖ Algunas recomendaciones para la elaboración del informe final de la práctica.

El informe se elabora por equipos, asumiendo responsabilidades individuales y colectivas; el mismo tendrá en cuenta la información bibliográfica consultada, el trabajo de campo y de gabinete, así como las consultas a los profesores especialistas. Este informe debe contar con: presentación, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía y anexos. En los anexos podrán aparecer los croquis, herbarios, muestras de rocas, mapas de los senderos recorridos y las presentaciones de fotografías para páginas Web, para su utilización como medios de enseñanza – aprendizaje, entre otras posibilidades.

Es importante que se les recomiende a los estudiantes realizar su trabajo con limpieza, estética y organización, así como cuidar la expresión escrita y la oral en la comunicación de los resultados.

#### Observaciones:

Mediante la práctica de campo resulta posible trabajar en la significatividad de los contenidos químicos, para lo cual se precisan las actividades siguientes:

- Identificación de sustancias químicas que se relacionen con problemas ambientales del contexto, con el objetivo de reconocerlas, clasificarlas y representarlas.
  - ✓ Durante el recorrido no deben dejar de analizarse las fuentes de contaminación siguientes:
    - Las producidas por los sólidos y líquidos provenientes de la industria y las actividades humanas.
    - Aguas albañales procedentes de la actividad humana.
    - Residuos sólidos y líquidos asociados a la crianza de cerdos u otras especies.
    - Emanaciones industriales en forma de humo o polvo, las cuales ingresan diariamente a la atmósfera y contaminan el aire.
      - ✓ Dentro de los principales problemas ambientales que originan estas fuentes en la localidad donde se realiza la práctica de campo no deben olvidarse:
        - La contaminación de las aguas.
- Recogida de muestras de agua y otras sustancias con el objetivo de determinar su pH.
- Contaminación del aire.
- Identificación de las principales reacciones químicas que pueden estar ocurriendo en procesos relacionados con la industria y la naturaleza en el área.
- Representación, mediante ecuaciones, de las reacciones identificadas y realización de un estudio de los aspectos cinéticos y termodinámicos que se relacionan con esas reacciones.
- Identificación de posibles sustancias que pueden ser agentes oxidantes en el territorio de la práctica de campo.
- Erosión de los suelos.
- Valoración de factores naturales del área que pueden influir, desde el punto de vista cinético, en los procesos de la naturaleza del territorio.

- Colecta de material rocoso para determinar, mediante actividades experimentales, su composición química.
- Relación de los principales problemas ambientales del área y su posible tratamiento desde los contenidos químicos.
- Relación de las aplicaciones que se le dan a diferentes sustancias en el área a partir de sus propiedades.
- Propuesta de medidas a tener presente para evitar procesos de oxidación en el área.

Las actividades anteriores, desde el punto de vista metodológico, pueden organizarse de la manera que se ilustra a continuación:

Para el estudio del problema ambiental relacionado con la erosión de los suelos se divide el grupo en dos equipos. El primero realiza la actividad en suelos que se caractericen por una vegetación escasa y el segundo en suelos con una vegetación abundante. Cada grupo debe verter 250mL de agua en el suelo y se anota el efecto del agua al caer. Este volumen de agua debe medirse en una probeta.

Por ejemplo, si se forma un hoyo en el suelo, si se producen partículas sólidas (polvo), si se filtra rápidamente, si se escurre arrastrando tierra o si se escurre rápidamente. Estas manifestaciones son indicadoras del nivel de erosión que presenta el suelo.

Al finalizar se concluye qué suelo se ha erosionado más y se comparan ambos suelos. Se fundamenta mediante un intercambio colectivo la importancia de la vegetación para los suelos y los efectos de la desertificación, la erosión de los suelos y la importancia de la reforestación. Se pregunta además si existen animales pequeños en los diferentes suelos y cómo el tipo de suelo puede determinar el hábitat de algunos organismos.

El estudiante expone sus consideraciones sobre la influencia de la erosión en la calidad de los suelos y los efectos del agua y la vegetación. Además menciona algunas medidas que se pueden tomar para evitar la erosión de los suelos.



2-En la siguiente tabla 2, marque en qué grado cada uno de los aspectos indicados ha influido en su conocimiento sobre la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, así como sobre las estrategias para propiciarlo.

N <sup>o</sup>	Aspectos para evaluar competencia de expertos.	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
		Alto	Medio	Bajo
1	Análisis sobre teorías dirigidas a propiciar la significatividad del aprendizaje.			
2	Sus experiencias en el trabajo profesional dirigido a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en carreras pedagógicas vinculadas a la formación de docentes en Biología o Geografía.			
3	Bibliografías cubanas consultadas que se relacionen con la significatividad del aprendizaje.			
4	Bibliografías internacionales consultadas que se relacionen con la significatividad del aprendizaje.			
5	Sus conocimientos y experiencias sobre significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el extranjero.			
6	Su intuición basada en sus conocimientos y experiencias profesionales.			

Le agradezco su cooperación. Afectuosamente:

MSc. Amaury Perera Mesa



**Anexo 13:** Tabla resumen de la autoevaluación de los expertos.

**Tabla resumen de la autoevaluación de los expertos.**

Expertos	Nivel de Conocimientos	Análisis teórico	Experiencia en el trabajo	Consulta de autores nacionales	Consulta de autores extranjeros	Experiencia en el extranjero	Intuición
1	7	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio
2	8	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto
3	8	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto
4	7	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
5	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
6	4	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Medio
7	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
8	8	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto
9	3	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
10	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
11	8	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio
12	8	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto
13	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
14	8	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
15	3	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
16	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
17	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio
18	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
19	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
20	4	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

21	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
22	10	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
23	9	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto
24	9	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto
25	8	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
26	9	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
27	6	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio
28	8	Medio	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
29	9	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
30	8	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
31	5	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio
32	9	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto
33	8	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto
34	9	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
35	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto

**Anexo 14.** Determinación del coeficiente de competencia de los expertos.**Coeficiente de competencia de los expertos.**

Expertos	Coeficiente de conocimiento (Kc)	Coeficiente de argumentación (Ka)	Coeficiente de competencia (K)	Valoración
1	0.7	0.8	0.75	Medio
2	0.8	0.9	0.85	Alto
3	0.8	1	0.9	Alto
4	0.7	0.8	0.75	Medio
5	0.9	1	0.95	Alto
6	0.4	0.5	0.45	Bajo
7	0.9	1	0.95	Alto
8	0.8	0.9	0.85	Alto
9	0.3	0.5	0.4	Bajo
10	0.9	1	0.95	Alto
11	0.8	1	0.9	Alto
12	0.8	0.9	0.85	Alto
13	0.9	1	0.95	Alto
14	0.8	0.9	0.85	Alto
15	0.3	0.7	0.5	Medio
16	0.9	1	0.95	Alto
17	0.9	1	0.95	Alto
18	0.9	1	0.95	Alto
19	0.9	1	0.95	Alto
20	0.4	0.5	0.45	Bajo
21	0.9	1	0.95	Alto
22	1	1	1	Alto
23	0.9	1	0.95	Alto
24	0.9	1	0.95	Alto
25	0.8	0.9	0.85	Alto
26	0.9	0.9	0.9	Alto
27	0.6	0.8	0.7	Medio
28	0.8	0.9	0.85	Alto
29	0.9	1	0.95	Alto
30	0.8	0.8	0.8	Alto
31	0.5	0.7	0.6	Medio
32	0.9	1	0.95	Alto
33	0.8	1	0.9	Alto
34	0.9	1	0.95	Alto
35	0.9	1	0.95	Alto

**Anexo 15.** Cuestionario para la consulta a expertos y resumen de los resultados obtenidos en la primera ronda.

Objetivo: Obtener información a partir de la valoración teórica de los expertos de mayor coeficiente de competencia, sobre la estrategia didáctica elaborada para propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía.

Estimado profesor (a):

Se ha elaborado una estrategia didáctica dirigida a propiciar la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología–Geografía. A continuación ponemos a su consideración la propuesta para su valoración teórica.

Agradezco su valiosa colaboración y calificada ayuda.

Para ofrecer sus respuestas debe utilizar las siguientes distinciones:

I: Inadecuado

PA: Poco adecuado.

A: Adecuado.

BA: Bastante adecuado.

MA: Muy adecuado.

• Para la recopilación de su opinión marque con una cruz (X) en la tabla I el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

**Tabla I:** Operacionalización de la variable “significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología – Geografía”.

Dimensiones	Subdimensiones	MA	BA	A	PA	I
I-Establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos químicos.	1.1-Significatividad conceptual.					
	1.2-Significatividad experiencial.					
	1.3-Significatividad afectiva.					

II: Implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos químicos.	2.1- Disposición del estudiante para la aprehensión del contenido axiológico en el aprendizaje de la Química.					
	2.2- Actuación del estudiante respecto a la apropiación del contenido axiológico en el aprendizaje de la Química.					

¿Desea consignar otro elemento que deba ser considerado en la operacionalización de la variable? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación.

---



---

En la siguiente hoja se ofrece la tabla II donde aparecen diferentes aspectos de la estrategia didáctica.

- Para la recopilación de su opinión marque con una cruz (X) en la tabla II el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

**Tabla II:** Diferentes aspectos que componen la estrategia didáctica.

No	Aspectos a evaluar en la estrategia didáctica	MA	BA	A	PA	I
1	Misión de la estrategia.					
2	Objetivo general de la estrategia.					
3	Primera etapa (acciones)					
4	Segunda etapa (acciones)					
5	Tercera etapa (acciones)					
6	Esquematación de la estrategia didáctica					

- ¿Desea consignar otro elemento que debe ser considerado en la valoración de la “Estrategia Didáctica” elaborada? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación:

---



---

**Anexo 16:** Resultados de la consulta a expertos y recomendaciones realizadas (**Primera ronda**).

●**Resultados del cuestionario aplicado a los expertos sobre la operacionalización de la variable.**

Dimensión Subdimensión	C 1 Muy Adecuado	C 2 Bastante Adecuado	C 3 Adecuado	C 4 Poco Adecuado	C 5 Nada Adecuado	Total
<b>D I-S 1.1</b>	17	6	9	0	0	32
<b>DI-S 1.2</b>	20	5	7	0	0	32
<b>DI-S 1.3</b>	14	8	9	1	0	32
<b>DII-S 2.1</b>	15	10	4	3	0	32
<b>DII- S 2.2</b>	12	11	8	1	0	32

**Tabla 1. Frecuencias acumuladas. Operacionalización de la variable.**

Dimensión Subdimensión	C 1 Muy Adecuado	C 2 Bastante Adecuado	C 3 Adecuado	C 4 Poco Adecuado
<b>D I-S 1.1</b>	17	23	32	32
<b>DI-S 1.2</b>	20	25	32	32
<b>DI-S 1.3</b>	14	22	31	32
<b>DII-S 2.1</b>	15	25	29	32
<b>DII- S 2.2</b>	12	23	31	32

**Tabla 2. Frecuencias relativas acumuladas. Operacionalización de la variable.**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4
E 1	0.5313	0.7188	1.0000	1.0000
E 2	0.6250	0.7813	1.0000	1.0000
E 3	0.4375	0.6875	0.9688	1.0000
E 4	0.4688	0.7813	0.9063	1.0000
E 5	0.3750	0.7188	0.9688	1.0000

**Tabla 3. Imagen de cada uno de los valores mediante la inversa de la curva normal. Operacionalización de la variable**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4	Suma	Promedio	N-P	Categorías
E 1	0.0790	0.5798	3.4900	3.4900	7.638835	1.909709	-0.608466	<b>Muy adecuado</b>
E 2	0.3193	0.7772	3.4900	3.4900	8.076470	2.019117	-0.717875	<b>Muy adecuado</b>
E 3	- 0.1567	0.4894	1.8662	3.4900	5.688950	1.422238	-0.120995	<b>Muy adecuado</b>
E 4	- 0.0778	0.7772	1.3194	3.4900	5.508821	1.377205	-0.075963	<b>Muy adecuado</b>
E 5	- 0.3180	0.5798	1.8662	3.4900	5.617990	1.404498	-0.103255	<b>Muy adecuado</b>
Punto de corte	C 1		C 2		C 3	C 4	Suma	
	-0.30850		0.640710		2.406359	3.489993	32.5311	

**• Resultados del cuestionario aplicado a los expertos sobre aspectos de la estrategia didáctica. (Primera ronda).**

No	Aspectos a evaluar en la estrategia didáctica	MA	BA	A	PA	I
1	Misión de la estrategia.	24	6	2	0	0
2	Objetivo general de la estrategia.	17	10	5	0	0
3	Primera etapa (acciones)	10	9	13	0	0
4	Segunda etapa (acciones)	18	9	5	0	0
5	Tercera etapa (acciones)	20	8	4	0	0
6	Esquematación de la estrategia didáctica	24	6	2	0	0

**Tabla 1.b- Frecuencias acumuladas. Estrategia didáctica. (Primera ronda).**

No	Aspectos a evaluar en la estrategia didáctica	MA	BA	A	PA	I
1	Misión de la estrategia.	24	30	32	32	
2	Objetivo general de la estrategia.	17	27	32	32	
3	Primera etapa (acciones)	10	19	32	32	
4	Segunda etapa (acciones)	26	31	32	32	
5	Tercera etapa (acciones)	18	27	32	32	
6	Esquematación de la estrategia didáctica	20	28	32	32	

**Tabla 2.b- Frecuencias relativas acumuladas. Estrategia didáctica. (Primera ronda).**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4
E 1	0,7500	0,9375	1.0000	1.0000
E 2	0.5313	0,8438	1.0000	1.0000
E 3	0,3125	0,5938	1.0000	1.0000
E 4	0,8125	0,9688	1.0000	1.0000
E 5	0.5625	0.8438	1.0000	1.0000
E6	0.6250	0.8750	1.0000	1.0000

**Tabla 3.b Imagen de cada uno de los valores mediante la inversa de la curva normal. Estrategia didáctica. (Primera ronda).**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4	Suma	Promedio	N-P	Categorías
E 1	0.6753	1.5360	3.4900	3.4900	9.191272	2.291878	-1.357286	Muy adecuado
E 2	0.0790	1.0110	3.4900	3.4900	8.069973	2.017493	-1.076961	Muy adecuado
E 3	-0.4881	0.23278	3.4900	3.4900	6.729697	1.682424	-0.741892	Muy adecuado
E 4	0.8880	1.8662	3.4900	3.4900	9.734241	2.433560	-1.493028	Muy adecuado
E 5	0.1579	1.0110	3.4900	3.4900	8.148894	2.037223	-0.359728	Muy adecuado
E 6	0.3193	1.1515	3.4900	3.4900	8.450786	2.112697	-0.435201	Muy adecuado
Punto de corte	C 1		C 2		C 3	C 4		Suma
	0.271902		1.135588		3.489993	3.489993		50.3249



**Anexo 17:** Resultados de la consulta a expertos y recomendaciones realizadas (segunda ronda).

● **Resultados del cuestionario aplicado a los expertos sobre la operacionalización de la variable. (Segunda ronda).**

Dimensión Subdimensión	C 1 Muy Adecuado	C 2 Bastante Adecuado	C 3 Adecuado	C 4 Poco Adecuado	C 5 Nada Adecuado	Total
<b>D I-S 1.1</b>	26	6	0	0	0	32
<b>DI-S 1.2</b>	24	5	3	0	0	32
<b>DI-S 1.3</b>	27	5	0	0	0	32
<b>DII-S 2.1</b>	15	10	4	3	0	32
<b>DII- S 2.2</b>	12	11	8	1	0	32

**Tabla 2. Frecuencias acumuladas. Operacionalización de la variable. (Segunda ronda).**

Dimensión Subdimensión	C 1 Muy Adecuado	C 2 Bastante Adecuado	C 3 Adecuado	C 4 Poco Adecuado
<b>D I-S 1.1</b>	26	6	0	0
<b>DI-S 1.2</b>	24	5	3	0
<b>DI-S 1.3</b>	27	5	0	0
<b>DII-S 2.1</b>	15	10	4	3
<b>DII- S 2.2</b>	12	11	8	1

**Tabla 3. Frecuencias relativas acumuladas. Operacionalización de la variable. (Segunda ronda).**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4
E 1	0.8125	1.0000	1.0000	1.0000
E 2	0.7500	0.9063	1.0000	1.0000
E 3	0.8438	1.0000	1.0000	1.0000
E 4	0.4688	0.7813	0.9063	1.0000
E 5	0.3570	0.7188	0.9688	1.0000

**Tabla 4. Imagen de cada uno de los valores mediante la inversa de la curva normal. Parametrización de la variable. (Segunda ronda).**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4	Suma	Promedio	N-P	Categorías
E 1	0.8880	3.4900	3.4900	3.4900	11.358030	2.839507	-121891	Muy adecuado
E 2	0.6753	1.3194	3.4900	3.4900	8.974638	2.243659	-0.626043	Muy adecuado
E 3	1.0110	3.4900	3.4900	3.4900	11.480938	2.870235	-1.152618	Muy adecuado
E 4	-0,778	0.7772	1.3194	3.4900	5.508821	1.377205	0.340411	Muy adecuado
E 5	-0,3180	0.5798	1.8662	3.4900	5.617990	1.404498	0.313119	Muy adecuado
Punto de corte	C1		C2		C3	C4		Suma
	0.435686		1.931288		2.731117	3.489993		42.9404

**Tabla 2.a- Resultados del cuestionario aplicado a los expertos sobre aspectos de la estrategia didáctica. (Segunda ronda).**

No	Aspectos a evaluar en la estrategia didáctica	MA	BA	A	PA	I
1	Misión de la estrategia.	25	5	1	0	0
2	Objetivo general de la estrategia.	26	6	0	0	0
3	Primera etapa (acciones)	27	5	0	0	0
4	Segunda etapa (acciones)	27	5	0	0	0
5	Tercera etapa (acciones)	24	1	0	0	0
6	Esquemmatización de la estrategia didáctica	25	7	0	0	0

**Tabla 2.b- Frecuencias acumuladas. Estrategia didáctica. (Segunda ronda).**

No	Aspectos a evaluar en la estrategia didáctica	MA	BA	A	PA	I
1	Misión de la estrategia.	25	30	31	31	0
2	Objetivo general de la estrategia.	26	32	32	32	0
3	Primera etapa (acciones)	27	32	32	32	0
4	Segunda etapa (acciones)	27	32	32	32	0
5	Tercera etapa (acciones)	24	28	29	29	0
6	Esquemmatización de la estrategia didáctica	25	32	32	32	0

**Tabla 2.c- Frecuencias relativas acumuladas. Estrategia didáctica.**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4
E 1	0.7813	0.9375	0.9688	0.9688
E 2	0.8125	1.0000	1.0000	1.0000
E 3	0.8438	1.0000	1.0000	1.0000
E 4	0.8438	1.0000	1.0000	1.0000
E 5	0.7500	0.8750	0.9063	0.9063
E 6	0.7813	1.0000	1.0000	1.0000

**Tabla 2.d Imagen de cada uno de los valores mediante la inversa de la curva normal. Estrategia didáctica.**

Etapas	C 1	C 2	C 3	C 4	Suma	Promedio	N-P	Categorías
E 1	0.7772	1.5360	1.8662	1.8662	6.045673	1.511418	0.357861	Muy adecuado
E 2	0.8880	3.4900	3.4900	3.4900	11.358030	2.839507	-0.970228	Muy adecuado
E 3	1.0110	3.4900	3.4900	3.4900	11.480938	2.870235	-1000955	Muy adecuado
E 4	1.0110	3.4900	3.4900	3.4900	11.480938	2.870235	-1000955	Muy adecuado
E 5	0.6753	1.1515	1.3194	1.3194	4.465598	1.116400	0.752880	Muy adecuado
E 6	0.7772	3.4900	3.4900	3.4900	11.247210	2.81803	-0.942523	Muy adecuado
Punto de corte	C 1		C 2		C 3	C 4		Suma
	0.856613		2.774592		2.857596	2.857596		56.8704

**Anexo18:** Guía para la observación del proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos químicos.

Objetivo:

Obtener información acerca de cómo se propicia la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de temas biológicos y geográficos en la carrera.

	<b>Indicadores a observar</b>	<b>Se observa</b>	<b>No se observa</b>
1	Organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje		
2	Orienta y motiva hacia los objetivos de la clase, a través de interrogantes y situaciones problemáticas vinculadas a procesos naturales socioeconómicos y culturales.		
3	Proyecta la clase a partir del dominio de la caracterización integral de los estudiantes.		
4	Evidencia en la clase las líneas directrices de la Química de la asignatura		
5	Establece relaciones interdisciplinarias del contenido químico con temas biológicos y geográficos.		
6	Planifica, ejecuta y controla actividades prácticas experimentales en la clase vinculadas al contenido químico tratado y tiene en cuenta la importancia de las mismas para temas biológicos y geográficos.		
7	Enriquece las actividades prácticas experimentales mediante su utilización en el propio medio natural.		
8	Estimula los procesos lógicos del pensamiento mediante situaciones prácticas de la propia vida cotidiana vinculadas a los contenidos químicos.		
9	Utiliza ejemplos de medios naturales o sustancias alternativas en la realización de las actividades prácticas vinculadas a los contenidos químicos.		
10	Aprovecha las potencialidades educativas de los contenidos químicos.		
11	Vincula el contenido de la clase con la vida social e intereses de los estudiantes		
12	Logra una comunicación asertiva estudiante –estudiante y profesor – estudiantes.		

	<b>Indicadores a observar</b>	<b>Se observa</b>	<b>No se observa</b>
13	Utiliza mapas conceptuales.		
14	Estudia la vida y obra de personalidades vinculadas a las ciencias naturales.		
15	Tiene en cuenta el orden cronológico de hechos históricos vinculados a los contenidos químicos.		
16	Utiliza eficientemente los medios de enseñanza-aprendizaje.		
17	Aplica diversas formas de evaluación		

**Anexo 19:** Prueba pedagógica exploratoria final.

UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

Objetivo:

Comprobar el nivel de conocimiento de los contenidos químicos después de aplicada la estrategia didáctica.

Estimado estudiante, esta prueba forma parte de una investigación que se está realizando sobre la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos, usted ha sido seleccionado para contribuir con esta investigación, por lo que necesitamos que responda con la mayor sinceridad posible. Estos resultados no incidirán en su evaluación docente.

Muchas gracias por su colaboración.

**Prueba Pedagógica Exploratoria Final.**

Carrera: Licenciatura en Educación. Biología – Geografía, primer año

Nombre y apellidos del estudiante: \_\_\_\_\_

Calificación \_\_\_\_\_

Cuestionario.

- 1- A continuación se ofrece información sobre diferentes sustancias:
- a- La corteza terrestre está constituida por un gran número de minerales entre los que se encuentra la galena, en este mineral predomina la sustancia de fórmula PbS.
  - b- El hidrógenocarbonato de sodio se utiliza para disminuir la acidez estomacal.
  - c- El  $H_2SO_4$  al ponerse en contacto con el agua de la atmósfera es responsable de las llamadas lluvias ácidas.
  - d- El formol utilizado para conservas anatómicas es una disolución de metanal.

e- El  $\text{SO}_2$  es uno de los contaminantes más dañinos del aire, causando la destrucción de la vegetación en zonas industriales en las que se queman combustibles que tienen un elevado contenido de impurezas de azufre.

f-Entre los principales causantes del calentamiento global se encuentran el  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$ .

1.a- Nombre o formule según corresponda las sustancias que se ofrecen en la información anterior.

2-Clasifique las sustancias en los ítems a, c y e según su composición y tipo de partícula.

3-Sobre las sustancias en el ítem f responda:

3.a-Distribución electrónica del átomo central en las sustancias relacionadas.

3.b- Tipo de enlace que presentan las sustancias.

3.c- Mencione una propiedad de la sustancia derivada del enlace químico que posee.

3.d- De la relación anterior seleccione una sustancia polar y otra apolar.

3.e-Cuál de estas sustancias puede resultar combustible.

3.f-Escriba la ecuación de la reacción del  $\text{NO}_2$  (g) con el  $\text{H}_2\text{O}$  (l). A qué función química pertenece el compuesto obtenido.

4-Un profesor de Biología necesita preparar una disolución al 6 % de  $\text{NaCl}$ . Halle la masa que debe pesar para preparar 5 L de la disolución.

5-Haga una valoración de la postura que debe asumir la ciencia química en relación con el desarrollo sostenible a nivel global.

## Anexo 20: Encuesta de satisfacción para estudiantes

### Objetivo:

Comprobar el nivel de satisfacción que poseen los estudiantes sobre el proceso de enseñanza –aprendizaje de los contenidos químicos en la carrera después de aplicada la estrategia didáctica.

Estimado estudiante:

Como parte de una investigación que se realiza acerca de la significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en la Licenciatura en Educación Biología – Geografía, le solicitamos responda con sumo cuidado la siguiente encuesta.

1.-Con respecto a la preparación recibida en la asignatura Química General. ¿Cómo se siente? Marque con una X la casilla correspondiente.

Satisfecho	
Insatisfecho	
Ni lo uno ni lo otro	

2. -Sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje del sistema de contenidos que ha recibido en la Química General. Marque con una X su valoración según corresponda en cada caso :

El proceso de enseñanza – aprendizaje del sistema de contenidos químicos recibidos contribuyó a:	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Aprender los conocimientos y aplicaciones de las sustancias químicas en función de los fenómenos naturales y socioeconómicos.					
Aprender conocimientos sobre las reacciones químicas en función de los fenómenos naturales					



ysocioeconómicos.					
Abordar los contenidos químicos con hechos, fenómenos y procesos biológicos y geográficos de forma integrada.					
Elaborar acciones conjuntas para solucionar futuros problemas profesionales y de aprendizaje.					
Desarrollar actitudes como respetar los recursos humanos y naturales con los que se interactúa.					
Estimular el pensamiento.					
Utilizar medios de laboratorio.					
Utilizar medios tecnológicos.					
Desarrollar la cultura general.					
Desarrollar sentimientos entre los que se encuentran la admiración por los logros de la ciencia y la labor abnegada de los científicos de todos los tiempos.					
Motivar hacia la profesión.					
Estimular el diálogo, el intercambio y el trabajo colaborativo.					

3.- Marque a través de una escala ascendente (1,2 ,3...5) los aspectos tratados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos químicos que usted considere más favorecidos, durante el desarrollo de la Química General.

Establecimiento de relaciones de los contenidos químicos con :	1	2	3	4	5
La vida cotidiana.					
Los fenómenos y procesos biológicos y geográficos.					
Aspectos económicos y sociales.					

Otros fenómenos de la naturaleza.					
La historia de las ciencias.					
La localidad.					
Procesos químicos industriales de la nación.					
Temas de salud.					
La futura profesión como docente de Biología o Geografía.					
Los problemas del medio ambiente.					

4.- Ordene según su preferencia, a través de una escala ascendente (1,2 ,3...5), las actividades docentes realizadas en la asignatura Química General que más le gustaron y aportaron a su futuro desempeño como profesor.

Actividades	1	2	3	4	5
Utilización de planillas didácticas para el laboratorio químico.					
Confección de mapas conceptuales.					
Confección de línea del tiempo.					
Resolución de preguntas problémicas.					
Estudio de la vida y obra de personalidades de la ciencia.					
Realización de práctica de campo					
Ejecución de seminario Integrador					
Otras. ¿Cuáles?					

5. -¿Qué importancia le atribuye a los contenidos químicos estudiados para su formación humana y profesional? Puede auxiliarse de un mapa mental.

6. -Identifique un problema ambiental local y sus posibles causas.