




Revisión

Esencialidades del contenido y resultados académicos en la asignatura de Química General y Analítica de la carrera de Ingeniero Forestal en el curso 2019-2020

Essentials of the contents and academic result in the General and Analytical Chemistry subject to the Forestal Engineer career in the course 2019-2020

MSc. Margarita Ángela Cruz Tejeda. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Profesora Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. [mcruzt@udg.co.cu] 

MSc. Sucel Garcés Llauger. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Profesora Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. [sgarcesll@udg.co.cu] 

MSc. René Hernández González. Máster en Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. [rhernandezg@udg.co.cu] 

Recibido: 30/05/2020 | **Aceptado:** 26/11/2020

Resumen

En respuesta a la lógica disminución de la presencialidad del proceso de enseñanza aprendizaje, provocada por el alto volumen del contenido y agravada por las afectaciones causadas por la pandemia de la COVID – 19; en este trabajo se analizan y precisan las esencialidades del contenido de la asignatura Química General y Analítica para el Ingeniero Forestal y su relación con los resultados académicos obtenidos en el curso escolar 2019 – 2020. Su importancia radica en que el análisis de las esencialidades del contenido permitió precisar las mismas, su contribución al modelo del profesional y, considerando las afectaciones provocadas por la pandemia, los elementos del contenido que es necesario fortalecer en otros momentos del proceso. El trabajo tiene como antecedente el resultado de la tesis de maestría de la autora principal en la misma asignatura para el Ingeniero Agrónomo, el Modelo Holístico Configuracional de la Dinámica de la Educación Superior en el cual se sustenta y en concepciones afines de la escuela superior cubana. En la realización del mismo se emplearon métodos empíricos (observación del proceso docente-educativo y revisión de documentos) y métodos teóricos (análisis– síntesis y sistémico-estructural-funcional).

Palabras claves: presencialidad; esencialidades; métodos; habilidades; resultado

Abstract

In answer at the logic decrease of the presentialidade of the teaching learned - process, provoke by the high volume of contents and weigh down by the affectation caused by the pandemic of the COVID – 19, in this work it is analyses and determine exactly the essentials of the contents of the General and Analytical Chemistry subject to the Forestall Engineer career and its relation whit the academic results get in the scholastic course 2019 – 2020. Its importance be located in that analysis of the essentials the contents permit determine exactly itself. Its contribution on model of the professional and, considering the affectations provoke by the pandemic, the elements of the contents that is necessary to fortify in others moments of the process. The antecedents of work are the results of the thesis of mastery of the principal authoress in the similar subjects, but to Agronomist engineer, the Holistic Configurationally Model of the Dynamics of the Higher Education and in relations conceptions of the Cuban Higher Education. In the realization, it be utilized empirics methods (observation of the process and documents revision) and methods theories (analysis– synthesis and systemic structural functional).

Keywords: presentialidade; essentials; methods; abilities; results

Introducción

En la fundamentación del programa de la disciplina Química para la carrera de ingeniería Forestal del plan de estudios E (2019) queda establecido que los contenidos la disciplina Química, correspondiente al ciclo de formación básica de la carrera son imprescindibles para la comprensión del objeto de la profesión, sentando las bases teórico prácticas necesarias para las disciplinas siguientes, tales como Ciencias del Suelo, Aprovechamiento Forestal, Fisiología, Práctica Forestal y Tecnología de la Madera.

La asignatura Química General y Analítica se imparte en el segundo semestre de primer año, en ella se integran los programas de Química General y Química Analítica del plan D, sobre la base de la articulación con la preparación precedente que poseen los estudiantes; la satisfacción de los requerimientos de los campos de acción del profesional, así como los de la disciplina principal integradora, y la necesaria lógica interna de la disciplina.

Desde la década del ochenta del pasado siglo hasta la fecha, la presencialidad del proceso docente educativo en general ha experimentado una notable disminución, dada por el crecimiento exponencial del contenido científico y el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, siendo cada vez más necesario el rol protagónico del estudiante.

En el curso 2019 – 2020 dicho proceso se desarrolló en menos tiempo del previsto y con interrupciones, debido principalmente a la pandemia de la COVID – 19. Para que los estudiantes se apropiaran del contenido y se cumplieran los objetivos con la máxima calidad posible, fue necesario realizar ajustes en correspondencia con las indicaciones de los niveles administrativos y metodológicos superiores.

En esas condiciones fue de gran ayuda el hecho de que el claustro del departamento de Química, mediante el trabajo metodológico y científico -metodológico, haya venido ajustando sus asignaturas en correspondencia con la disminución de la presencialidad, siendo un aspecto fundamental la precisión de las esencialidades del contenido en relación con el problema, el objeto y el objetivo. Para ello se han tomado como referencia concepciones de la Didáctica de la Educación Superior Cubana Álvarez (1992), Fuentes (1998), Álvarez (1999) y Horruitiner (2006).

El objetivo de este trabajo es el análisis de las esencialidades del contenido de la asignatura, Química General y Analítica para el Ingeniero Forestal en el curso escolar 2019 – 2020 y su relación con los resultados académicos.

Su importancia radica en que el análisis de las esencialidades del contenido permitió precisar las mismas, su contribución al modelo del profesional y, considerando las afectaciones provocadas por la pandemia, los elementos del contenido que es necesario fortalecer en otros momentos del proceso.

Desarrollo

La ley de la relación de la escuela con la vida expresa el vínculo entre el proceso docente educativo, como sistema, con el medio externo, con la sociedad Álvarez (1992), de la cual forma parte y a la que se subordina, pero sin identificarse Fuentes (1998). Esta ley se expresa a través de las configuraciones: problema, objeto y objetivo.

Pero los objetivos no se limitan a servir de nexo, de puente, entre la universidad y la sociedad. En el plano didáctico, ellos igualmente sirven para determinar con precisión el contenido de la enseñanza y sus métodos específicos, lo que refuerza la idea de su papel como categoría rectora del proceso de formación, no sólo al establecer con precisión cómo la universidad debe asumir los problemas profesionales, sino también al posibilitar su estructuración a partir de la determinación de los contenidos y los métodos, y con ello del resto de los componentes del proceso de formación. Horruitiner (2006).

Al decir de Álvarez (1992), la relación entre los componentes problema, objeto, objetivo, contenido, método y resultado establece que a partir de los problemas que se dan en la realidad, la escuela traza sus objetivos, para cumplirlos selecciona aquella parte de la cultura adecuada para resolver el problema (contenido) y los constata con la evaluación. Por otra parte, el Modelo holístico configuracional de la Dinámica de la Educación Superior Álvarez (1999) sugiere que el método Instructivo-Educativo-Desarrollador de la asignatura se constituye en la concreción de la lógica del proceso docente-educativo y en la que subyacen, la lógica de la ciencia, la lógica de la profesión y la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la carrera del Ingeniero Forestal, la Química General y Analítica tiene como objeto de estudio las sustancias inorgánicas presentes en los ecosistemas forestales y los métodos analíticos para su determinación cuantitativa; con lo que resuelve el problema de la relación entre composición, estructura, propiedades y métodos de determinación de dichas sustancias.

En lo educativo es objetivo desarrollar la concepción científica del mundo, capacidades cognoscitivas y cualidades volitivas hacia el estudio, el trabajo y la investigación, así como de una conducta en correspondencia con la responsabilidad social del ingeniero forestal en su interacción con la naturaleza y la sociedad socialista cubana, en la cual, a partir del conocimiento de las propiedades de las sustancias químicas que manipula y de los procesos químicos que ocurren en los ecosistemas forestales; contribuya a la solución de los problemas, usando eficientemente la información científico-técnica, la computación, el idioma inglés y la lengua materna.

Como objetivo instructivo se persigue caracterizar las sustancias inorgánicas de mayor interés para los ecosistemas forestales y los métodos analíticos para su determinación cuantitativa, a través de la relación entre la composición, estructura y propiedades físicas y químicas, y función; mediante la observación, la determinación de rasgos esenciales, la generalización y la aplicación de los conceptos, leyes y teorías de la química a la solución de problemas teóricos y experimentales relacionados con la especialidad.

En función de la relación entre el problema, el objeto y el objetivo; a continuación se precisan las esencialidades del contenido y la sistematización de los conocimientos y habilidades.

Contenido aprobado en el programa analítico

Átomo. Estructura del átomo. Distribución electrónica y propiedades atómicas. Sistema periódico. Ley periódica de Mendeleiev. Elementos químicos de interés para los ecosistemas forestales. Sustancia. Enlace químico. Características y propiedades. Enlace iónico. Enlace covalente polar, enlace covalente apolar y enlace covalente coordinado. Interacciones intermoleculares. Propiedades derivadas del tipo de enlace y de las interacciones intermoleculares. Sistemas dispersos. Disoluciones verdaderas y sistemas coloidales. Formas de expresar la concentración. La reacción química. Estequiometría, termodinámica y cinética de las reacciones químicas. Leyes estequiométricas. Métodos Gravimétricos. Gravimetría por precipitación y volatilización. Entalpía, entropía, energía libre y espontaneidad termodinámica. Velocidad de reacción. Energía de activación. Ley de velocidad de reacción. Orden y mecanismo de reacción. Factores que afectan la velocidad de una reacción. Reacción elemental y no elemental. Procesos reversibles. Estado de equilibrio químico. Equilibrio iónico. Electrolitos fuertes y débiles. Cálculo del pH en disoluciones ácidas y básicas. Generalidades del Análisis Volumétrico. Volumetría por neutralización. Electrolitos poco solubles. Kps. Volumetría por precipitación. Compuestos de coordinación. Volumetría por formación de complejos. Procesos de oxidación-reducción. Potencial de electrodo. Ecuación de Nernst. Espontaneidad de los procesos redox. Volumetría redox. Métodos electrométricos. Conductimetría directa y Potenciometría. Métodos Espectroscópicos: Espectroscopía de absorción molecular (Colorimetría). Espectroscopía de absorción atómica. Espectroscopía de emisión. Fotometría de llama.

Sistema de conocimientos

Conceptos

Sustancia. Fórmula química. Composición atómica. Átomo. Símbolo químico. Elementos y sustancias inorgánicas, simples y compuestas de mayor interés forestal. Macroelementos, microelementos y contaminantes. Principales propiedades de acuerdo con la posición de los elementos en la tabla periódica y la relación composición-estructura- propiedad. Sustancias covalentes polares, covalentes apolares e iónicas. Ácidos, bases y sales, su fortaleza y solubilidad. Sustancias complejas. Agentes oxidantes y reductores. Composición cuantitativa de las sustancias.

Sistemas dispersos: Disolución. Soluta. Disolvente. Concentración. Formas de expresar la concentración de una disolución. pH. Coloides.

Reacción química. Ecuación química. La reacción química desde el punto de vista estequiométrico, termodinámico y cinético. Reacciones de equilibrio. Equilibrio iónico. Equilibrio iónico del agua. Equilibrio de ácidos y bases débiles. Indicadores ácido-base. Disoluciones buffer. Equilibrio de sales hidrolizables. Equilibrio de electrolitos poco solubles. Equilibrio de iones complejos. Equilibrio de los procesos de oxidación-reducción. Electrodo. Potencial de electrodo. Potenciales normales de electrodo. Ecuación de Nernst. Espontaneidad de los procesos redox. Celda galvánica.

Leyes: Ley periódica. Ley de conservación de la masa. Ley de las proporciones constantes y definidas. Ley de los equivalentes.

Principios: Principio de Le Chatelier

Teorías: teoría del complejo activado, teorías ácido-base.

Métodos analíticos: Métodos de separación: Gravimetría por precipitación y por volatilización. Métodos volumétricos (Volumetría por neutralización. Volumetría por precipitación. Volumetría por formación de complejos. Métodos basados en procesos redox: Volumetría por oxidación-reducción, Potenciometría directa y Conductimetría directa. Métodos espectroscópicos: Espectroscopía de absorción molecular en la región visible, Espectroscopía de absorción atómica, Espectroscopía de emisión (Fotometría de llama).

De cada método analítico: magnitud principal a medir, principio básico, fundamento teórico (conceptos, leyes o teorías que lo sustentan), condiciones de trabajo, procedimiento, procesamiento de resultados, y valoración del método (ventajas, desventajas y aplicaciones).

Sistema de habilidades

El sistema de habilidades de la asignatura fue precisado a partir de la identificación de su método instructivo - educativo - desarrollador.

¿Cuál es el método instructivo - educativo - desarrollador de la asignatura?

El método de enseñanza-aprendizaje, que debe tener en su núcleo los métodos de la ciencia y de la profesión, contempla las acciones del profesor y los estudiantes para garantizar la comprensión del contenido y desarrollar habilidades lógicas, profesionales, modos de actuar propios de la profesión e investigativos. Fuentes (1998) y Álvarez (1999).

Si el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General y Analítica debe contribuir también a la educación y al desarrollo de la personalidad del profesional para el cual se imparte,

implica la aproximación del método de enseñanza-aprendizaje, con el método de la ciencia Química y el modo de actuación del Ingeniero Forestal, su método. García y García (2015) señalan que en el modelo del profesional se explicita que los egresados de esta carrera deben: Dirigir el manejo sostenible de los sistemas y recursos forestales.

Tanto en el método de la ciencia Química, como en el método problémico y en el de dirección subyace una lógica inductiva-deductiva y de abstracción-concreción Cruz (2000). De manera que la integración de los mismos permite identificar como Método Instructivo – Educativo - Desarrollador de la asignatura Química General y Analítica para el Ingeniero Forestal, la Caracterización de los sistemas físico-químicos de interés forestal y los métodos analíticos para su determinación cuantitativa; el cual sigue una lógica que transita por las siguientes etapas:

- Observación y/o experimentación con el objeto, usando para ello el objeto real o la representación del mismo a través de los símbolos, fórmulas, ecuaciones químicas, dibujos, esquemas, fotos, videos, entre otros; de donde pueden surgir situaciones problémicas.
- Determinación de los rasgos esenciales que caracterizan al objeto, actualizando los conocimientos y habilidades que posee sobre el mismo.
- Generalización (conceptos, leyes, teorías o esencialidades de un determinado método).
- Aplicación de estas generalizaciones a la solución de problemas teóricos y experimentales, donde analiza el problema y según las condiciones del mismo selecciona las vías, procedimientos, condiciones de trabajo, etc., necesarios para resolverlo; ejecuta la solución del problema y hace una valoración de los resultados (si son lógicos o no, posibles causas de error, etc.) y de las vías y métodos utilizados (su rapidez, exactitud, precisión, entre otros).

Por tanto, en la caracterización del objeto de estudio de esta asignatura a un nivel de aplicación, sobre la base de problemas, además de seguir la lógica de la ciencia, se establece una correspondencia del proceso con el modo de actuar del profesional (la dirección). Siendo éste, el camino para influir de manera consciente sobre el pensamiento, los sentimientos y el desarrollo de capacidades creativas en los estudiantes, cumpliendo el proceso con sus funciones instructiva, educativa y desarrolladora.

Sistema de habilidades de la asignatura

En términos de habilidades, el método Instructivo-Educativo-Desarrollador que se ha determinado, significa que el estudiante debe caracterizar las sustancias inorgánicas presentes en los ecosistemas forestales y los métodos analíticos para su determinación cuantitativa (habilidad de la asignatura), para lo cual ha de ejecutar las acciones de observar los mismos, determinar sus rasgos esenciales, generalizar y aplicar estas generalizaciones a la solución de problemas teóricos y experimentales.

A continuación, se precisan las operaciones de cada acción:

Observar de manera activa sustancias, y métodos analíticos de interés forestal, lo que incluye experimentación.

- Precisar las sustancias objeto de observación y el objetivo (propiedades físicas y químicas de las sustancias, relación con su composición y estructura, con enfoques estequiométrico, termodinámico y cinético y los métodos de determinación cuantitativa)
- Percibir y/o medir las propiedades y relaciones esenciales de las sustancias observadas.
- Fijar la información de forma mental y/o gráfica.

Determinar: los rasgos esenciales de sustancias, reacciones químicas o métodos analíticos.

- Seleccionar las propiedades y relaciones esenciales del objeto de observación.
- Explicar las propiedades y relaciones esenciales del objeto mediante símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas, en base a la nomenclatura establecida por la IUPAC.

Generalizar: a través de conceptos, leyes y teorías las propiedades y relaciones observadas.

- Identificar las propiedades y relaciones observadas, en otras sustancias, reacciones químicas o métodos analíticos.
- Asimilar conceptos, leyes y teorías que expliquen las propiedades y relaciones observadas.

Aplicar los conceptos, leyes, teorías y métodos a la solución de problemas teóricos y experimentales.

Sistema de habilidades para la solución de problemas teóricos

Analizar el problema teórico objeto de estudio.

- ◆ Separar el problema objeto de estudio en sus componentes.
- ◆ Identificar las características de cada componente y del problema en su conjunto con ayuda de los conceptos, leyes, teorías, procesos, gráficos y métodos estudiados.

- ◆ Comparar las características del problema con los conceptos, leyes, teorías, procesos, gráficos y métodos estudiados.

Seleccionar la vía de solución del problema.

- ◆ Buscar información adicional (otros conceptos, leyes, datos tabulados).
- ◆ Relacionar la información obtenida con las características del objeto de estudio.
- ◆ Elegir los procedimientos para solucionar el problema y el orden de ejecución.

Resolver el problema teórico objeto de estudio.

- ◆ Representar y explicar, utilizando símbolos, fórmulas, ecuaciones químicas, gráficos o esquemas; la vía de solución del problema.
- ◆ Tabular datos.
- ◆ Deducir fórmulas
- ◆ Calcular datos concretos
- ◆ Construir y/o explicar gráficos
- ◆ Interpretar datos tabulados o representados gráficamente, así como esquemas en los que manifiesten regularidades en las propiedades de sustancias químicas.

Valorar los resultados obtenidos.

- ◆ Comprobar resultados
- ◆ Corregir los errores cometidos durante la solución del problema.
- ◆ Discutir en colectivo los resultados y la vía de solución.
- ◆ Reflexionar de manera colectiva sobre los resultados y la vía de solución.
- ◆ Utilizar las TIC para la búsqueda o consolidación de conocimientos.

Sistema de habilidades para la solución de problemas experimentales

Analizar el objeto de experimentación (muestra de sustancias).

- ◆ Separar el objeto de experimentación en sus componentes.
- ◆ Identificar las características de cada componente y del objeto de experimentación.
- ◆ Comparar las características del objeto de experimentación con patrones establecidos (conceptos, leyes, teorías, procesos, gráficos, métodos experimentales estudiados).

Seleccionar métodos y técnicas analíticas.

- ◆ Obtener información adicional sobre los métodos analíticos (fundamento, clasificación, técnicas, procedimientos, aplicaciones, exactitud, precisión, disponibilidad, etc.)
- ◆ Relacionar las características del objeto de experimentación con las de los métodos analíticos.
- ◆ Elegir el método y la técnica analítica más adecuados, según las características de la muestra y las condiciones experimentales de que se dispone.

Resolver el problema experimental objeto de estudio.

- ◆ Ejecutar la técnica analítica (procedimientos de laboratorio) seleccionada.
- ◆ Realizar medidas y/o observaciones.
- ◆ Procesar resultados (representar, explicar, tabular y graficar datos, deducir fórmulas, calcular magnitudes físico químicas aplicando el sistema internacional de unidades.
- ◆ Comprobar resultados.

Valorar los resultados obtenidos y el proceso de solución del problema.

- ◆ Corregir los errores cometidos durante la solución del problema experimental.
- ◆ Reflexionar, de manera colectiva sobre los métodos y procedimientos analíticos utilizados para resolver el problema y sobre los resultados obtenidos.
- ◆ Evaluar las vías de solución y los resultados obtenidos.
- ◆ Elaborar informes con la información obtenida.
- ◆ Utilizar las TIC para procesar datos experimentales.

Resultados académicos

Tradicionalmente se ha reconocido a la Química como una disciplina difícil, tanto desde el punto de vista de la enseñanza como del aprendizaje. Por un lado, no siempre con significados unívocos, y por otro, la amplitud de los programas para cursos curriculares, el uso de materiales didácticos ajenos al interés, capacidad de abstracción e ideas previas de los estudiantes; hacen difícil el camino al éxito en la enseñanza y el aprendizaje. Bello (2013).

Sistema de evaluación que se planificó

Evaluaciones frecuentes

Control de la actividad del estudiante en todas las actividades académicas. En las conferencias se controla el dominio del contenido de la clase anterior de forma oral o escrita, el nivel de comprensión del contenido que se está tratando y la participación en la actividad. En las clases prácticas se controla el dominio por los estudiantes del contenido orientado para esa actividad por la guía de ejercicios, así como el desempeño en la clase. En las prácticas de laboratorio se controla el informe previo y el dominio por los estudiantes del contenido orientado para esa actividad por la guía de laboratorio, el trabajo en el laboratorio y el informe final.

Evaluaciones parciales

Se orienta un trabajo extraclase en la semana 1 sobre los elementos químicos de interés forestal y los métodos analíticos para su determinación cuantitativa, el cual se recoge por escrito en la semana 10.

Se aplican dos pruebas parciales escritas.

Evaluación final: no se realiza examen final en primera convocatoria. En la segunda y tercera convocatoria el examen es oral.

Afectaciones al proceso y reducción del tiempo

Aunque se cumplieron todas las actividades docentes planificadas, producto de las afectaciones debidas a combustible se redujo el tiempo de actividades presenciales en un 13, 51 %. Luego, como consecuencia de la Pandemia, la reducción fue de 31,25 %; para un total de un 54,76% de reducción del tiempo.

Reducción del tiempo y contenido

Se trabajó de manera presencial con las esencialidades del sistema de conocimientos y el sistema de habilidades para la solución de problemas teóricos, y de manera no presencial mediante la orientación y control del trabajo del trabajo independiente, para lo cual se garantizó el acceso al sistema bibliográfico.

El sistema bibliográfico se puso a disposición de los estudiantes, de manera personal, a través del correo electrónico y en la red universitaria. Además del libro de texto, la totalidad del contenido está en soporte digital (libros, conferencias, guías de clases prácticas, de prácticas de laboratorio y para el trabajo extraclase. También se orientaron artículos, revistas y otros. No obstante, el uso de la bibliografía por parte de los estudiantes fue insuficiente.

Fue mínimo lo que se logró con el sistema de habilidades experimentales. Las prácticas de laboratorio requieren de conocimientos y habilidades de solución de problemas teóricos. Considerando que la Química es una ciencia experimental y aun más el contenido de Analítica, se requiere una solución a esta insuficiencia. Los autores coinciden con Corso (2019), quien opina que el impresionante desarrollo de la Química Analítica y su implicancia en casi cualquier rama de la ciencia exige realizar permanentes esfuerzos en su enseñanza y que esta preocupación por mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje requiere del apoyo de material didáctico apropiado para facilitar al estudiante su participación activa en el proceso.

Cambios en las tipologías clases

El semestre inició con las tipologías clases de conferencias, clases prácticas y prácticas de laboratorio. Cuando se controló el virus de la COVID-19 y reinició el curso, se orientó impartir dos semanas de clases encuentro y dos semanas de consultas. En estos encuentros y consultas se logró trabajar principalmente el contenido teórico – práctico y quedó en segundo plano el aspecto experimental.

Sistema de evaluación que se aplicó en función de las afectaciones

En la primera etapa se realizaron evaluaciones frecuentes y una prueba parcial. En la segunda se realizó un encuentro comprobatorio a los que desaprobaron la primera prueba parcial y se recogió el trabajo extraclase (evaluación parcial), y se completaron los criterios para la evaluación final.

De acuerdo con orientaciones de los niveles metodológicos y administrativos superiores, la evaluación final se realizó mediante un examen oral en base a la previa solución de una serie de problemas para cuya solución se requería el dominio de las esencialidades del contenido, donde está presente lo experimental.

Tabla 1: Resultados docentes del primer año de Forestal en Química General y Analítica.

| MI | Pres | Aprobados | Evaluación | | | | Aprob. /MI % | Aprob. / Pres. % | Índices | |
|----|------|-----------|------------|---|---|---|-----------------|---------------------|----------------|---------|
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 | | | Calificaciones | Calidad |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|------|------|-----|------|
| 12 | 9 | 8 | - | 2 | 6 | 1 | 66,6 | 88,8 | 3,1 | 22,2 |
|----|---|---|---|---|---|---|------|------|-----|------|

Como se observa en la Tabla 1 de los 12 estudiantes matriculados, se evaluaron nueve. Dos de ellos se ausentaron desde el inicio del curso y uno a mitad del semestre. Solamente un estudiante de los presentados no logró aprobar la asignatura. Este asistió al 54% de las clases y sólo se presentó a la tercera convocatoria de evaluación final sin la solución de la serie de problemas ni el dominio de las esencialidades del contenido.

La calidad fue baja en general. Entre las posibles causas se encuentran que, con algunas excepciones, los estudiantes manifestaron insuficiencias en el dominio del contenido básico necesario para el aprendizaje de la asignatura, en los hábitos y habilidades para el estudio, que se manifestó en problemas de asistencia, en la preparación previa para las actividades prácticas, en el uso de la bibliografía; así como el bajo nivel experimental con que se impartió el contenido. Por tanto, los objetivos de la asignatura se pueden considerar cumplidos de forma parcial.

Conclusiones

1. El análisis de las esencialidades del contenido permitió precisar las mismas, su contribución al modelo del profesional y, considerando las afectaciones provocadas por la pandemia COVID-19, determinar los elementos del contenido a trabajar en condiciones de baja presencialidad.
2. Los estudiantes con mayor dominio del contenido básico necesario para el aprendizaje de la asignatura y de hábitos y habilidades para el estudio, que se manifestó en mayor asistencia a las actividades docentes, en mejor preparación previa para las actividades prácticas y en el uso de la bibliografía, es decir, los más aventajados, lograron resultados de más calidad, aún en condiciones de baja presencialidad.
3. Aún en el caso de los estudiantes más aventajados, los resultados estuvieron limitados por el bajo nivel experimental que se logró en el proceso.

Recomendaciones

Valorar en el departamento o en otros niveles administrativos y/o metodológicos, la posibilidad de retomar el desarrollo de las habilidades experimentales de la Química General y Analítica en la propia disciplina o en disciplinas subsiguientes.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, C. (1992). *Hacia una escuela de excelencia*. Colección alsi. La Habana: Editorial Academia.
- Álvarez, I. (1999). *El proceso y sus movimientos: Modelo holístico configuracional de la Dinámica de la Educación Superior*. Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas), CEES "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Bello, S. (2013). *Unidades didácticas en temas torales de Química*. Girona: IX Congreso Nacional sobre Investigaciones en Didáctica de las Ciencias. 9 - 12 de septiembre.
- Corso, A. (2019). *Técnicas de análisis en Química Orgánica*. Universidad Nacional de Santiago de Estero: Series Didácticas. E- Book. ISBN 978- 987- 1676 – 86. Extraído el 7 de noviembre de 2020 desde <https://fcf.unse.edu.ar>
- Cruz, M. (2000). *La dinámica del proceso docente educativo en la asignatura Química General y Analítica para el ingeniero agrónomo*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Santiago de Cuba: Centro de Estudios de la Educación Superior "Manuel F. Gran".
- Fuentes, H. (1998). *Modelo holístico configuracional de la didáctica*. CEES "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. 85 p.
- García, M. García, A. (2015). *Formación de competencias de dirección desde el modelo del profesional en la carrera de Ingeniería Forestal*. Pinar del Río: Revista Universidad y sociedad 7 (2), 56-63. Versión On-line ISSN 2218-3620 Scielo.sld.cu. <https://scholar.google.com>. Cienfuegos.
- Horrutiner, P. (2006). *La universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Félix Varela. ISBN 959-258-894-5
- Programa de la disciplina Química para el Ingeniero Forestal*. Departamento de Química. (2019). Universidad de Granma.
- Programa de la asignatura Química General y Analítica para el Ingeniero Forestal*. (2019). Departamento de Química. Universidad de Granma.